

UNIVERSIDAD DE ELCHE



**FACULTAD DE MEDICINA
DEPARTAMENTO DE HISTOLOGÍA Y ANATOMÍA
CORRELACIÓN ANATÓMICA Y RADIOLÓGICA EN
LA CIRUGÍA LAGRIMAL CON LÁSER EN CADÁVER.**

**TESIS DOCTORAL
DIEGO ESPUCH NÚÑEZ**

DIRECTORES

**PROF. FRANCISCO SÁNCHEZ DEL CAMPO
Dr. FÉLIX JESÚS ALAÑÓN FERNÁNDEZ
Dr. MIGUEL ÁNGEL ALAÑÓN FERNÁNDEZ**

2015



Departamento de Histología y Anatomía

Universidad Miguel Hernández

El Prof. Dr. D. Francisco Sánchez del Campo, Catedrático de Anatomía y Embriología Humana del Departamento de Histología y Anatomía de la Universidad Miguel Hernández de Elche,

CERTIFICA:

Que la memoria presentada con el título "CORRELACIÓN ANATÓMICA Y RADIOLÓGICA EN LA CIRUGÍA LAGRIMAL CON LÁSER EN CADÁVER ", realizada por D. Diego Espuch Núñez, se ha desarrollado bajo mi dirección, y será defendida como Tesis Doctoral en esta Universidad ante el Tribunal correspondiente.

Lo que certificamos a los efectos oportunos, en San Juan de Alicante, 20 de Septiembre de dos mil quince.

Fdo. Dr. D. Francisco Sánchez del Campo



Departamento de Histología y Anatomía

Universidad Miguel Hernández

El Prof. Dr. D FÉLIX JESÚS ALAÑÓN FERNÁNDEZ

CERTIFICAN:

Que la memoria presentada con el título "CORRELACIÓN ANATÓMICA Y RADIOLÓGICA EN LA CIRUGÍA LAGRIMAL CON LÁSER EN CADÁVER ", realizada por D. Diego Espuch Núñez, se ha desarrollado bajo mi dirección, y será defendida como Tesis Doctoral en esta Universidad ante el Tribunal correspondiente.

Lo que certificamos a los efectos oportunos, en JAÉN 18 de Septiembre de dos mil quince.



FELIX J. ALAÑÓN FERNÁNDEZ
OPTALMOLOGO
COLEGIADO Nº 4736 - Jaén



Departamento de Histología y Anatomía

Universidad Miguel Hernández

El Prof. Dr. D MIGUEL ÁNGEL ALAÑÓN FERNÁNDEZ

CERTIFICAN:

Que la memoria presentada con el título "CORRELACIÓN ANATÓMICA Y RADIOLÓGICA EN LA CIRUGÍA LAGRIMAL CON LÁSER EN CADÁVER ", realizada por D. Diego Espuch Núñez, se ha desarrollado bajo mi dirección, y será defendida como Tesis Doctoral en esta Universidad ante el Tribunal correspondiente.

Lo que certificamos a los efectos oportunos, en CIUDAD REAL 18, Septiembre de dos mil quince.

AGRADECIMIENTOS

Al Profesor Francisco Sánchez del Campo, me dió el primer impulso, el más importante, no solo me animó a iniciar esta tesis sino que me abrió todas las puertas de su departamento y me hizo sentir que era posible realizar el reto que tenía delante.

A los Dres. Félix y Miguel Ángel Alañón, por su generosidad y apoyo que desde el primer día me dieron, dándome ese segundo impulso que me ha hecho llegar hasta aquí.

A Vicente Borruch, Borruchi para los amigos, Borruchi para mí. Ajeno al mundo de la medicina, pero que ha hecho de este trabajo también algo suyo, si no me hubieras animado y acompañado a ese primer viaje a Jaén, no estaría escribiendo estas líneas. Por tu continuo apoyo y amistad.

Al Dr. Ángel Manuel Díaz Lanciego, mi amigo Manolo, compañero de carrera y de tiempos felices en Badajoz, por tu ayuda y correcciones como profesor que eres.

A los Dres. Jaime Sanabria, Paco Pourriños, Alberto Raposo, Fernando Celemín, Carlos Ramírez y Martínez Soriano por su disposición a colaborar en la corrección de esta tesis.

A la Dra. Elena García, radióloga, por su inestimable ayuda.

A la Dra. Julia Andreu, por acompañarme durante esta etapa de mi vida y por tu ayuda tan necesaria en esta tesis.

Al Dr. Gómez Romero, residente de medicina preventiva del Hospital general de Elche, por su inestimable ayuda y continua disposición a mejorar el apartado de resultados.

A Alfonso y Paula, veteles del departamento de Anatomía, por vuestro trabajo, tan desinteresado y decisivo.

A mis padres, hermanos Ana e Ignacio, y a mi cuñado, Carlos, un hermano para mí, por estar siempre a mi lado.

A mis hijas Taciana, Matilde, Concha y Rocio, que nos miras desde el cielo y a mi hijo Diego, porque sois el mejor regalo que la vida me ha dado.

A Taciana, madre de mis hijos, aunque nuestras vidas vayan por caminos separados, tu amor y cuidado hacia ellos, me dan la paz y serenidad que tanto bien me hace.

A mis compañeros del servicio de otorrinolaringología del Hospital General Universitario de Elche, y especialmente al Dr. Gonzalo Martín, compañero y amigo, una persona buena y honesta cuya generosidad no tiene límites.

El destino me sepultó en el infierno, y tu gracia me ha salvado, porque nada ha cambiado en mi vida, excepto mi actitud, por eso, todo ha cambiado.



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 EVOLUCIÓN HISTORICA DE LA CIRUGIA DE LA VIA LAGRIMAL ..	1
1.1.1 Vigencia de los métodos clásicos. Primera etapa.....	2
1.1.2 Supremacía de las técnicas de reopermeabilización. Segunda etapa.....	6
1.1.3 La supremacía de la dacriocistectomía. Tercera etapa.....	8
1.1.4 Supremacía de la dacriocistorrinostomía. Cuarta etapa.....	11
1.2 EMBRIOLOGÍA DE LA VÍA LAGRIMAL	14
1.2.1 El canal lagrimonasal en diferentes vertebrados.....	14
1.2.2 Diferencias evolutivas del sistema nasolagrimal.....	16
1.2.2.1 Diferencias atendiendo a la edad.....	16
1.2.2.2 Diferencias atendiendo al sexo.....	17
1.2.2.3 Diferencias atendiendo a la raza.....	18
1.2.2.4 Diferencias dependiendo del nivel socioeconómico.....	18
1.3 ANATOMÍA DE LA VÍA LAGRIMAL Y LA PARED LATERAL NASAL	19
1.3.1 Glándula lagrimal.....	19
1.3.2 Vía lagrimal.....	20
1.3.2.1 Lago lagrimal.....	20
1.3.2.2 Puntos lagrimales.....	20
1.3.2.3 Canaliculos lagrimales.....	20
1.3.2.4 Saco lagrimal.....	21
1.3.2.5 Conducto lagrimonasal.....	23
1.3.3 Configuración interna de las vías lagrimales.....	25
1.3.3.1 Válvulas del tramo canalicular inicial.....	25
1.3.3.2 Válvulas del tramo canalicular horizontal.....	26
1.3.3.3 Válvulas entre los canaliculos y el saco.....	26
1.3.3.4 Válvulas del saco lagrimal.....	26
1.3.3.5 Válvulas entre saco y ductus.....	27
1.3.3.6 Válvulas del ductus y ostium.....	27
1.3.4 Vasos y nervios de las vías lagrimales.....	27
1.3.5 Anatomía de la pared lateral de la fosa nasal.....	27

1.3.5.1 Apófisis frontal o ascendente del hueso maxilar.....	28
1.3.5.2 Unguis o hueso lagrimal.....	29
1.3.5.3 Conducto nasolagrimal.....	30
1.3.5.4 Cornete inferior.....	30
1.3.5.5 Seno etmoidal.....	30
1.3.5.5.1 Diseño de la arquitectura del seno etmoidal.....	31
1.3.5.5.2 Masas laterales del etmoides.....	33
1.3.5.5.3 Cornete medio.....	34
1.3.5.5.4 Bulla etmoidal.....	35
1.3.5.5.5 Apófisis unciforme.....	37
1.3.5.5.6 Infundíbulo etmoidal.....	39
1.3.5.5.7 Agger nasi de Meyer.....	40
1.3.5.5.8 Receso frontal.....	41
1.3.5.6 Porción vertical del hueso palatino.....	43
1.3.5.7 Pared medial del seno maxilar.....	43
1.3.5.8. Cornete superior.....	44
1.3.5.9 Vascularización.....	44
1.3.5.9.1 Arteria etmoidal anterior.....	44
1.3.5.9.2 Arteria etmoidal posterior.....	46
1.3.5.9.3 Arteria esfenopalatina.....	46
1.3.5.9.4 Arteria palatina descendente o palatina mayor.....	47
1.3.5.9.5 Venas.....	47
1.3.5.9.6 Drenaje linfático.....	47
1.3.5.10 Inervación.....	47
1.4 HISTOLOGÍA DE LA VÍA LAGRIMAL.....	48
1.4.1 Histología de los canaliculos.....	48
1.4.2 Histología del saco lagrimal.....	48
1.4.3 Histología del conducto nasolagrimal.....	49
1.4.4 Histología del hueso lagrimal.....	50
1.5 FISIOLÓGÍA DE LAS VÍAS LAGRIMALES EXCRETORAS.....	50
1.5.1. Paso de las lágrimas desde el lago hasta los canaliculos.....	51
1.5.2. Paso lagrimal a través de los canaliculos hasta el saco.....	51
1.5.3. Paso lagrimal desde el conducto nasolagrimal a la nariz.....	52

1.6 ETIOLOGÍA DE LA OBSTRUCCIÓN DE LAS VÍAS LAGRIMALES	54
1.6.1 Causas congénitas.....	54
1.6.2 Obstrucciones congénitas de la vía lagrimal superior.....	54
1.6.2.1. Anormalidades de los puntos lagrimales.....	54
1.6.2.2. Alteraciones del sistema canalicular.....	55
1.6.2.3. Conductos supernumerarios.....	55
1.6.3 Obstrucciones congénitas de la vía lagrimal inferior.....	55
1.6.3.1. Fístula congénita del saco lagrimal.....	55
1.6.3.2. Dacriocistocele congénito.....	55
1.6.3.3. Dacriocistitis crónica.....	55
1.6.3.4. Dacriostenosis.....	56
1.6.3.5. Hendiduras faciales.....	56
1.6.4 Causa adquiridas.....	56
1.6.4.1. Infecciones.....	56
1.6.4.2. Inflammatorias.....	58
1.6.4.3. Tumores.....	59
1.6.4.4. Traumáticas.....	61
1.6.4.5. Alteraciones del desarrollo.....	62
1.6.4.6. Iatrogénicas.....	62
1.6.4.7 Cuerpos extraños.....	63
1.6.4.8 Mecánicas.....	63
1.6.4.9 Fármacos.....	64
1.6.4.10 Radiación.....	65
1.6.5 Obstrucciones inespecíficas.....	66
1.7 CLÍNICA DE LAS OBSTRUCCIONES DE LA VÍA LAGRIMAL	67
1.7.1 Definición de ojo acuoso.....	67
1.7.2 Definición de epífora.....	67
1.7.3 Clínica de las obstrucciones del canaliculo.....	68
1.7.4 Clínica de las obstrucciones del saco.....	68
1.7.4.1 Dacriocistitis aguda.....	68
1.7.4.2 Dacriocistitis crónica.....	69
1.7.4.3 Dacriolitiasis.....	70
1.7.4.4 Tumores.....	70

1.7.4.5 Obstrucciones funcionales.....	71
1.7.4.6 Dacriocistocele.....	71
1.7.4.7 Obstrucción congénita.....	71
1.7.4.8 Obstrucción adquirida.....	71
1.8 DIAGNÓSTICO DE LAS OBSTRUCCIONES DE LA VÍA LAGRIMAL..	72
1.8.1 Historia clínica.....	72
1.8.2 Exploración física.....	73
1.8.2.1 Párpados.....	73
1.8.2.2 Superficie ocular.....	73
1.8.2.3 Puntos lagrimales.....	74
1.8.2.4 Saco lagrimal.....	74
1.8.3 Pruebas diagnósticas.....	74
1.8.3.1 Prueba de desaparición de la fluoresceína.....	74
1.8.3.2 Sondaje e irrigación.....	75
1.8.3.3 Prueba de tinción de Jones.....	76
1.8.3.4 Endoscopia nasal.....	78
1.8.3.5 Endoscopia del sistema lagrimal.....	78
1.8.4 Pruebas de imagen.....	79
1.8.4.1 Dacriocistografía.....	79
1.8.4.2 Dacrioscintigrafía. Gammagrafía lagrimal.....	80
1.8.4.3 TAC.....	81
1.8.4.4 TAC- Dacriocistografía combinada.....	82
1.8.4.4.1 Realización práctica de la exploración.....	83
1.8.4.4.2 Dacrio -TAC normal.....	84
1.8.4.4.3 Dacrio-TAC patológica.....	85
1.8.4.5 RMN.....	85
1.8.4.6 RM-Dacriocistografía combinada.....	85
1.8.4.7 Ecografía.....	86
1.9 TRATAMIENTO DE LAS OBSTRUCCIONES DE LA VÍA LAGRIMAL..	86
1.9.1 Tratamiento de la Dacriocistitis aguda.....	86
1.9.2 Tratamiento de la Dacriocistitis crónica.....	89
1.9.3 Principios quirúrgicos de la dacriocistorrinostomías.....	89
1.9.4 Dacriocistorrinostomía externa.....	90

1.9.4.1 Indicaciones.....	90
1.9.4.2 Contraindicaciones.....	90
1.9.4.3 Técnica quirúrgica.....	91
1.9.4.4 Complicaciones.....	93
1.9.5 Dacriocistorrinostomía endoscópica.....	95
1.9.5.1 Indicaciones.....	97
1.9.5.2 Contraindicaciones.....	97
1.9.5.3 Ventajas.....	97
1.9.5.4 Inconvenientes.....	97
1.9.5.5 Tiempos quirúrgicos.....	97
1.9.5.6 Postoperatorio.....	99
1.9.5.7 Complicaciones operatorias.....	100
1.9.5.8 Complicaciones postoperatorias.....	100
1.9.5.9 Causas del fracaso de la DCR endonasal.....	100
1.9.6 Dacriocistorrinostomía endocanalicular y endonasal con láser.....	100
1.9.6.1 Tipos de láser y fibras ópticas.....	101
1.9.6.2 Indicaciones.....	106
1.9.6.3 Contraindicaciones.....	106
1.9.6.4 Técnica anestésica.....	106
1.9.6.5 Técnica quirúrgica.....	107
1.9.6.6 Seguimiento postquirúrgico.....	111
1.9.6.7 Complicaciones.....	112
1.9.6.8 Inconvenientes.....	113
1.9.7 Utilización de mitomicina en las dacriocistorrinostomías.....	113
1.9.7.1 Formación e histología del tejido cicatricial.....	113
1.9.7.2 Mitomicina C.....	114
1.9.7.3 Efecto de la mitomicina en los cultivos celulares y en la histopatología.....	115
1.9.7.4 Resultados clínicos.....	115
1.9.7.5 Efectos secundarios.....	115
1.9.8 Técnicas no invasivas.....	115
1.9.8.1 Intubación bicanalicular con silicona.....	115
1.9.8.2 Dacriocistoplastia con balón hinchable.....	116
1.9.8.3 Utilización de endoprótesis.....	118

1.9.8.5 Cirugía endoscópica endocanalicular.....	120
2. JUSTIFICACIÓN E HIPÓTESIS DE TRABAJO.....	121
3. OBJETIVOS.....	125
4. MATERIAL Y MÉTODO.....	127
4.1 Dacriocistorrinostomía láser en cadáver.....	128
4.2 Estudio de las vías lagrimales en cadáver mediante Dacrio-tc.....	140
4.2.1 Evolución y fundamentos de la tomografía computarizada por rayos x....	150
4.2.3 Referencias anatómicas.....	153
4.3. Disección y medida en cadáver.....	166
4.3.1 Disección de la mucosa de la pared lateral nasal.....	168
4.3.2 Disección del conducto nasolagimal.....	173
4.3.3 Disección de las arterias etmoidales.....	176
4.3.3.1 Técnica centrípeta.....	176
4.3.3.2 Acceso pared medial orbitaria.....	183
4.3.3.3 Arterias etmoidales.....	184
4.3.4 Disección de la arteria esfenopalatina.....	185
4.3.5 Medición de referencias anatómicas.....	188
4.3.6 Apófisis unciforme.....	202
4.3.6.1 Uncifórmectomía parcial.....	205
4.3.6.2 Relación apófisis frontal maxilar- Ostium – apófisis unciforme.....	212
4.3.7 Archivo fotográfico del ostium creado con láser.....	213
4.3.8 Archivo fotográfico de las vías lagrimales.....	217
4.4 Métodos estadísticos para evaluar la concordancia.....	221
4.4.1 Concordancia entre variables cuantitativas.....	222
4.4.2 Método Bland-Altman.....	226
4.4.2.1 Conceptos generales.....	226
4.4.2.2 Manejo del submódulo del método de Bland y Altman.....	227
4.4.2.3 Ejemplo.....	228
4.4.3 Coeficiente de correlación intraclass.....	229
5. RESULTADOS.....	235
5.1 Base cráneo.....	236
5.2 Sutura nasofrontal.....	240
5.3 Axila cornete medio.....	243

5.4 Axila cornete inferior.....	246
5.5 Cola cornete medio.....	249
5.6 Cola cornete inferior.....	252
5.7 Espina suelo anterior.....	255
5.8 Espina suelo posterior.....	258
5.9 Rodete tubárico.....	261
5.10 Hipófisis.....	264
5.11 Conducto nasolagrimal.....	267
5.12 Altura saco lagrimal.....	270
5.13 Seno esfenoidal.....	273
5.14 Agujero esfenopalatino.....	276
5.15 Arteria etmoidal anterior.....	279
5.16 Arteria etmoidal posterior.....	282
6. DISCUSIÓN.....	285
6.1 Estudio en cadáver.....	291
6.2 Medidas de referencias anatómicas.....	292
6.3 Apófisis unciforme y la vía lagrimal.....	295
6.4 Apófisis unciforme y agger nasi.....	298
6.5 Apófisis ascendente del maxilar y apófisis unciforme.....	300
6.6 Ostium.....	300
6.7 Saco lagrimal.....	303
6.8 Técnica centrípeta para la disección del hueso etmoides.....	305
6.9 Propiedades del láser y de las fibras ópticas.....	307
6.10 Resultados.....	307
7. CONCLUSIONES.....	311
8. BIBLIOGRAFÍA.....	315
9. ANEXOS.....	341
9.1 Abreviaturas.....	341
9.2 Tablas, figuras y gráficas.....	343
9.2.1 Introducción.....	343
9.2.1.1 Tablas.....	343
9.2.1.2 Figuras.....	343

9.2.2 Material y Método.....	343
9.2.2.1 Tablas.....	344
9.2.2.2 Figuras.....	344
9.2.3 Resultados.....	351
9.2.3.1 Tablas.....	351
9.2.3.2 Gráficos.....	353
9.2.4 Discusión.....	355
9.2.4.1 Tablas.....	355
9.2.4.2 Gráficas.....	355
9.2.4.3 Figuras.....	355



1. INTRODUCCIÓN.

1.1 EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA CIRUGÍA DE LAS VÍAS LAGRIMALES.

La operación de la fístula lagrimal aparece mencionada por primera vez en el código de Hammurabi (HAMMURABI fue rey de Babilonia sobre el año 2250 a. de. J.C.), texto que constituye la colección de leyes más antigua del mundo y que se conserva en el Museo de Louvre (París). Está escrito en una columna y trece de sus capítulos están dedicados a la práctica de la profesión médica. En él podemos leer “Si un médico realiza en un paciente un corte profundo con un cuchillo de operar o si abre con el cuchillo un nagabti (cavidad o grieta) y el ojo se pierde entonces las manos del médico serán cortadas”.³⁵¹

“Nagabti” puede significar aquí una fístula o úlcera en el saco lagrimal (“aigilops”, “aiguílops” o “agchilops” en griego, y “garb” en árabe)

En la traducción de los textos chinos (Dinastía Chang, 2000 años a.C) e indios (Vedi Aryans, 2500 años a.C.), nos explican cómo se puede sondar la vía lagrimal de un caballo o la de un hombre. El cirujano Dhanvantari (1500 años a.C.) ya describía las estenosis lagrimales y los instrumentos para remediarlas.

El papiro de Ebers (también conocido como de Kahoun) descubierto por Flanders, hoy en el British Museum, es el más antiguo de los documentos escritos en lenguaje jeroglífico, en el que se citan tratamientos del lagrimeo, su antigüedad se remonta a 2000 años a.C. Se describen claramente prescripciones para enfermedades oculares, como la aplicación para problemas lagrimales de una mezcla de granos de ópalo, leche, lapislázuli (gema apreciada en la antigüedad), verde gris, tierra de cocodrilos e incienso³⁵¹.

Según el uso de unas técnicas respecto a otras siguiendo el desarrollo y evolución de las mismas, podríamos contemplar cuatro etapas³⁵¹ que englobarían el desarrollo del tratamiento de la patología lagrimal a lo largo de su evolución. El criterio que se ha escogido es la consideración de la técnica quirúrgica que en cada momento disfruta de supremacía sobre las demás.

Según esto se diferencian cuatro etapas consecutivas:

- I.- Vigencia de los métodos clásicos.
- II.- Supremacía de las técnicas de permeabilización.
- III.- Supremacía de la dacriocistectomía.
- IV.- Supremacía de la Dacriocistorrinostomía.

1.1.1 VIGENCIA DE LOS MÉTODOS CLÁSICOS. PRIMERA ETAPA.

Es aproximadamente en el año 500 a. C. cuando Alcmeón de Crotona compone el texto que inicia formalmente la historia de la patología científica. A partir de ese momento, los médicos de distintas escuelas, entre los que destaca Hipócrates de Cos (460-335 a.C), comienzan a construir una medicina temáticamente fundada en la “fisiología” de los presocráticos.

Al conjunto de los 53 escritos anónimos procedentes de este periodo (entre los siglos V y III a.C) que comienzan a ser reunidos más tarde en Alejandría se le llama “Corpus Hippocraticum” Aunque son ricos en observaciones relacionadas con la cirugía, ésta no se desarrolla, debido a la falta de disección de cadáveres (Dollfus, 1973). La colección Hipocrática contiene la primera discusión científica, aunque bastante vaga, sobre el tema de la fístula lagrimal.

Con Alejandro Magno (356-323 a.C) comienza el periodo propiamente helenístico de la cultura griega. El museo y la biblioteca de Alejandría se convierten en el centro cultural más importante de la época. La disección de cadáveres y, la vivisección de esclavos impulsan los conocimientos anatómicos y fisiológicos. Los griegos de este periodo, sobre los que nos informa Celso (25-50 d.C), tratan el “aigilops” mediante escisión, sustancias caústicas y cauterio ígneo, y desarrollan la extraña idea de que la causa de la epífora es la atrofia de la carúncula

Durante los siglos III y II a.C. la medicina griega comienza a entrar en Roma, donde se impone gracias a su superioridad. Entre los médicos romanos encontramos a Aurelio Cornelio Celso, perteneciente al grupo de los enciclopedistas, quien sistematiza con claridad y elegancia un enorme saber, aunque sin aportar ideas nuevas. En lo fundamental, es fiel a la patología hipocrática, describe la palabra “ankilops” para definir el abultamiento que presenta la dacriocistitis crónica, sin diferenciar la agudización de la misma y de la palabra “aekilops”, para nombrar a la fístula externa del saco lagrimal. Celso trata la dacriocistitis incidiendo los tejidos enfermos de la región

del saco hasta el hueso y cauterizando luego éste con un hierro al rojo hasta llegar a la fosa nasal.³⁵¹

Otro médico helenístico-romano, Archígenes de Apamea (siglo II d.C.), perteneciente a la “escuela ecléctica”, menciona tres operaciones para el “aigilops”:

a.- Incisión del canto interno (región del saco), trepanación de varios orificios pequeños hasta la nariz y aplicación de cáusticos o plomo derretido a través de un embudo, destruyendo los tejidos enfermos.

b.- Desnudar el hueso y aplicar un hierro candente (el procedimiento de Celso).

c.- Incisión, introducción de un pequeño embudo metálico que alcance el hueso y verter a su través plomo fundido (igual que la primera intervención pero prescindiendo de las trepanaciones).

Galeno de Pérgamo (131-201 d.C.) cuyos tratados se mantienen en vigor durante trece siglos, preserva para nosotros los medicamentos y las operaciones recomendadas por Archígenes describiendo con verdadero rigor los puntos lagrimales, la glándula lagrimal en sus dos porciones y una glándula inferior. Confunde la carúncula con una glándula, cree que las obstrucciones canaliculares no tienen solución, pero que el lagrimeo por exceso es solucionable, añade a la técnica recogida por Celso en el tratamiento del anquilops, la colocación en la quemadura, de un cáustico suave para que la cicatrización se realice con lentitud.³⁵¹

Desde su punto de vista, la obstrucción lagrimal producida por una cicatriz no se puede curar mientras que el lagrimeo sí, por tanto, ya se empieza a diferenciar por primera vez entre el exceso de producción lagrimal y la dificultad en el drenaje lagrimal, llamada epífora.

El Islam intenta asimilar la cultura de griegos, persas e indios. Cuando los árabes completan la invasión de Siria, Egipto y Persia, la ciencia griega ha perdido su originalidad, pero aún así es la que más influencia ejerce sobre ellos.

Los cánones arábigos sobre las enfermedades del aparato lagrimal excretor derivan de los griegos y se corresponden plenamente con ellos. Aunque sus descripciones son de mayor calidad, añaden poca cosa. Ibn Sina (Avicena, 980-1037 d.C), que tiene la idea de introducir un hilo enrollado en una sonda por el canal lagrimal nasal, y a través de esta mecha, absorber líquidos astringentes para curar la inflamación. Este intento de recanalización fue experimentado siglos más tarde por Anel (1679).³⁵¹

La obra *Congregatio* realizada por Alcoatin, de la Escuela de Traductores de Toledo (1159), recopilación de los viejos textos de Galeno, Hipócrates, Razas y sobre todo, de Abu Kassem, es traducida al árabe. Con esto, el saber oftalmológico se extiende por todo el mundo musulmán, poniendo al día una anatomía del globo ocular donde ya la glándula lagrimal está en su localización correcta.

En la Europa de la Alta Edad Media, el saber médico se conserva en los monasterios. A partir del siglo XI, la medicina comienza a tecnificarse y a secularizarse. El saber greco-árabe penetra por diversos lugares (Ripoll, Sicilia, Salerno, Toledo) y se desarrolla el sistema escolástico del galenismo. Tras el siglo XIII, la medicina gana autonomía y brío, y en el siglo XIV surge la cirugía de Guy de Chauliac (1300-1368), de gran influencia hasta el siglo XVI. Sigue enseñando, en la Escuela Médica de Montpellier, dos motivos fundamentales del saber oftalmológico de aquellos tiempos: curar la catarata y la fístula lagrimal, sin aclarar respecto a esta última, si se trataba de una ectasia del saco o de una verdadera fístula abierta a la piel. Este autor recomienda la incisión, los cáusticos y la cauterización ígnea para el tratamiento de la fístula lagrimal y, bajo la influencia de Pablo de Egina, condena la trepanación ósea³⁵¹

Si analizamos las técnicas descritas hasta ahora vemos que básicamente son: escisión del tejido enfermo, aplicación de sustancias cáusticas, cauterización con hierro al rojo, trepanación de varios orificios óseos pequeños o de uno solo más grande hasta la nariz, y vertido de plomo fundido a través de la fístula o de una incisión con la ayuda de un embudo. Dos finalidades son las perseguidas por todas ellas: la destrucción de los tejidos enfermos y por tanto del saco y la creación de un desagüe hacia la nariz para drenar el pus y el resto de las secreciones. La más conocida y constante es la cauterización ígnea. Estas diferentes técnicas aparecen combinadas entre sí. Archígenes, por ejemplo, emplea la trepanación junto con los cáusticos o el plomo fundido, y Aecio, la escisión junto con la cauterización ígnea.

Las bases teóricas de estas operaciones griegas son poco sólidas. Hay que admitir que, desde un punto de vista práctico, la escisión del saco y la cauterización de su mucosa cumplen con su finalidad. También es razonable limar el hueso y cauterizar la fosa ósea, ya que la pared postero-interna del saco puede estar firmemente adherida al periostio, aunque la caries ósea es menos frecuente de lo que suponen los griegos y sus seguidores.

Lo cierto es que, además de tratar esta enfermedad con demasiado vigor, parten de una idea errónea sobre la fisiología lagrimal que persiste hasta el siglo XVIII: creen que las lágrimas se forman en el saco y salen al ojo por los canaliculos (Hirschberg, 1899-1918; Soria, 1920). Aristóteles (384-322 a.C) comenta en una de sus obras que, durante el examen de una embarazada, el tinte que se aplica en el ojo aparece luego en la saliva. Galeno también observa este fenómeno y asegura que los puntos lagrimales evacuan y secretan, alternativamente, el fluido del ojo. Según Lykos, un predecesor de Galeno, un canal vacía en el paladar las secreciones formadas en el ojo, teoría que aunque conocida por Galeno, nunca llega a ser incorporada al canon oftalmológico griego. Para Lykos, la epífora puede tener una de estas tres causas: bloqueo completo del canal, excesiva secreción del ojo y una cicatriz en el canto nasal. Las dos primeras pueden ser tratadas pero la última es incurable. ³⁵¹

Con mayor acierto concibe el conducto lagrimal nasal el médico hispano-árabe del siglo XII al-Chafiqi, quien opina que desemboca en la nariz, pero, desconoce la fisiología lagrimal.

A pesar de los conocimientos anatómicos logrados por Vesalio (1543-1564) y Falopio (1523-1562), los conceptos fisiológicos de los clásicos y sus procedimientos terapéuticos persisten hasta el siglo XVIII. Amboise Paré (1509-1590), insiste en quemar la fístula e inventa un escudo metálico para proteger el ojo y evitar el exceso de calor. Fabricius de Acquapendente (1533-1619) idea, con el mismo propósito, un tubo protector. Ambos agrandan la hendidura antes de cauterizar, lográndolo con un guisante, esponja o una raíz (Hirschberg): Igual sistema emplea George Bartisch (1535-1607), barbero-cirujano alemán quien dilata la fístula, tras incidirla, mediante raíces de genciana, y luego la cauteriza. ³⁵¹

Es en el siglo XVI, cuando en la Sorbona se autorizan las primeras autopsias y con la llegada de la imprenta, se empiezan a difundir los conocimientos adquiridos en éstas. Falopio (1524-1562), redescubre y describe los puntos lagrimales y los canaliculos; E.Carcano Leone (1536-1606) el conducto nasolagrimal y Nicolás Stenon (1638-1680) los conductos de la glándula lagrimal que desembocan en el fórnix supero-temporal. Finalmente Morgagni, posiblemente apoyándose en estos trabajos previos, describe por primera vez un boceto del aparato lagrimal. ³⁵¹

La cirugía decae durante el siglo XVII debido al retorno al escolasticismo. El siglo XVIII, en cambio, es el punto de partida de la cirugía contemporánea. Surgen los

Colegios de Cirugía y asumen las novedades, cosa que aún no hacen las universidades a pesar de que ya empiezan a salir de su postración. Stahl (1659-1734), predecesor de Anel y explorador del sistema lagrimal, se lamenta de las pocas influencias que las investigaciones anatómicas tienen en los cirujanos. En 1702, publica una pequeña monografía sobre la fístula lagrimal. La enfermedad, según describe comienza como un resfriado, sigue la epífora y la tumefacción en la región del saco junto a la evacuación de pus por el punto superior al presionar, y acaban inflamándose otras capas del ojo, incluyendo la córnea. Para su tratamiento introduce en primer lugar, un cordón de intestino por el punto superior hasta el saco, al que incide hasta llegar al hueso. Introduce entonces una mecha empapada en bálsamo, dejándola durante dos semanas hasta que no aparece pus por los puntos. Completa el tratamiento con compresas, emplea este procedimiento en una mujer de 40 años con quien habían fracasado otros cirujanos de la época, dejándola libre de problemas durante 7 años.³⁵¹

Se empieza a racionalizar la medicina, apoyándose en una anatomía que se empieza a conocer mejor y en una fisiología que está en sus comienzos. Maitre Jean en su publicación de 1707, sobre las enfermedades de los ojos, dedica un capítulo al diagnóstico diferencial entre la fístula y el absceso lagrimal. Preconiza los fármacos locales, como el precipitado de mercurio y el sulfato de cobre, reservando prudentemente el cauterio para los casos graves.

Por la misma época, Woolhouse (1650-1702) realiza el primer intento de dacriocistorrinostomía, dos siglos antes que Toti, extirpando parte del saco, y abocando los restos de éste a una osteotomía rudimentaria que realiza en la fosa del saco lagrimal.

1.1.2 SUPREMACÍA DE LAS TÉCNICAS DE REPERMEABILIZACIÓN. SEGUNDA ETAPA.

El nombre de Dominique Anel (1679-1730) siempre permanecerá ligado al tratamiento científico de las enfermedades de las vías lagrimales. A él se atribuyen los primeros intentos de curar la dacriocistitis restaurando la permeabilidad de las vías. Es en 1713 cuando, siguiendo a Sthal, presenta su nuevo procedimiento, consistente en introducir una sonda de plata sin punta por el punto superior, primero hasta el saco y luego hasta el extremo inferior del conducto lagrimal nasal, mientras inyecta por el punto inferior un líquido astringente con una jeringa de punta menuda. Realiza estas maniobras diariamente hasta que el fluido pasa con facilidad a la cavidad nasal. Todo

ello está basado en una apreciación correcta de la anatomía lagrimal. En 1716 intenta adjudicarse el descubrimiento del paso de líquido por las vías y de la manera en que éste se realiza. Morgagni (1682-1771), a quién debemos la primera descripción exacta del sistema lagrimal con ilustraciones, le refuta señalando que la anatomía era bien conocida con anterioridad. Lo cierto es que es tras Anel cuando comienzan a aparecer monografías sobre el tema.³⁵¹

Unos cirujanos siguen con entusiasmo las recomendaciones de Anel, pero otros lo combaten con violencia. El aspecto positivo de estas disputas es la publicación de numerosos artículos sobre la fístula lagrimal. Encuentra muchos partidarios en Alemania, mientras en Italia donde se realizan sus trabajos, ocurre todo lo contrario. La frecuencia con que fracasa el método de Anel estimula la búsqueda de alternativas en su misma línea e impide la total desaparición de la destrucción caústica del saco.³⁵¹

J.L.Petit (1674-1780) expone la teoría del sifón para explicar la salida de las lágrimas hacia la nariz. Además, realiza una intubación retrógrada, introduciendo una sonda por el lagrimal y saco hasta llegar a la nariz y allí, engancha a la sonda una candeleta de substancias astringentes, que introduce en el conducto lagrimal hasta llegar al saco, cambia la mecha a diario hasta que el conducto ha cicatrizado, dejando entonces que se cierre la herida externa. Este autor considera la intervención en el flujo de las lágrimas a través de las vías de los dos factores siguientes: la estructura similar a un sifón del sistema lagrimal excretor y la contracción del músculo orbicular.³⁵¹

Por esta misma época, Mejan utiliza una sonda de oro con un ojal en un extremo para pasar un hilo por las vías. Al hilo ata una mecha empapada en basilicón (medicamento que se aplica al exterior, compuesto de diversas sustancias, entre las cuales figuran la cera amarilla, el aceite de olivas y el sebo de carnero) y la introduce estirando de aquel, renovándola cada día. De la Foreste (1753) practica el sondaje retrógrado desde el ostium nasal. William Bizard (1743-1835) vierte mercurio en el conducto lagrimal con el propósito de vencer así la estenosis.

Louis (1753), alaba la operación de Woolhouse y también recomienda el método de Petit para casos diferentes. Enfatiza que son muchos los pacientes que pueden curar sin operación.

Desmarres, en 1854, resume los esfuerzos de los autores europeos de los siglos XVIII y XIX, en las tres direcciones, hoy en uso:

- Restablecer el paso de las lágrimas por sus conductos naturales.
- Realizar una nueva vía artificial.
- Extirpar parte de las vías naturales para luchar contra la infección.

Para favorecer el paso de las lágrimas por conductos estenosados se han diseñado toda clase de dilatadores y sondas, como las de Bowman que rayan la perfección, perfeccionando en 1800 esta técnica de dilatación del canaliculo mediante sondaje, utilizando sondas de plata de tamaño progresivo para la dilatación de puntos y canaliculos, hasta la intubación retrógrada de Petit. Dato curioso es la técnica debida a Desmarres que coloca cuerdas de violín, prefiriendo la nota “mi” por ser la más fina, hasta que tuvo un caso de tétanos que le obligó a abandonar el método. El plomo, el platino y el oro se emplean en abundancia para hacer y dejar colocadas cánulas con estos metales. ³⁵¹

Estas tendencias continúan durante el siglo XIX. Critchet (1864) emplea sondas dilatadoras de laminaria (Brown las empleará en 1928). Weber (1863-1865) intenta la dilatación rápida con sondas cónicas de más de 4 mm de calibre, produciendo fractura ósea.

También encontramos en el siglo XIX intentos de dejar drenajes permanentes. Mackenzie (1819) y Dupuytren (1833) utilizan tubos de oro, Walton (1863), una sonda de plata. Otros materiales se emplean también con el mismo propósito: tubos de plomo, hilos de seda, catgut o de gusano de seda.

1.1.3 SUPREMACÍA DE LA DACRIOCISTECTOMÍA. TERCERA ETAPA.

En el siglo XIX cristaliza la ciencia médica contemporánea y en los últimos decenios la Oftalmología alcanza pleno reconocimiento científico y social como especialidad.

Gracias a la revolución técnica son superados los tres principales obstáculos de la cirugía: el dolor, la hemorragia y la infección. La anestesia aparece a mediados de siglo; en la segunda mitad se inventan las pinzas compresoras, el catgut y los vendajes elásticos; la antisepsia comienza en 1865 con Lister y es convertida en asepsia por Von Bergmann en 1886. A todo esto se añade el auge de la anatomía topográfica, las operaciones regladas, la creciente habilidad de los cirujanos y la mejora del material

quirúrgico, en general gracias al desarrollo industrial. La consecuencia es que los cirujanos se encuentran en condiciones de ampliar considerablemente sus metas operatorias.³⁵¹

Inspirada en la operación de Woolhouse y aprovechando ese conjunto de condiciones favorables, aparece en 1868 la técnica de dacriocistectomía de R. Berlín. El descontento que rodea a los tratamientos reopermeabilizadores impulsa su difusión y aceptación.

Desde que Woolhouse propicia la dacriocistectomía, hay un rápido perfeccionamiento de la técnica con el empleo de la pinza gubia. Parece que fue Reybard, citado por Malgaigne en 1853, el que la emplea por primera vez.

La segunda mitad del siglo XIX aporta otros dos nuevos conceptos; el cateterismo con sondas grandes y la extirpación de la glándula lagrimal para curar la epífora. La dacriocistectomía había sido realizada de manera inintencionada (y, por tanto, incompleta) por algunos cirujanos antiguos, e intencionadamente pero siempre acompañada de trepanación por Woolhouse y sus discípulos Platneri y Duddel.

Berlín realiza su operación especialmente en pacientes con el saco muy dilatado. Alfred Graefe (1828-1870), Kuhnt, Czermak (1828-1873), Axenfeld, Meller y otros mejoran la técnica, que se sitúa como la mejor opción ante la epífora incurable y para la prevención de infecciones corneales tras las operaciones de cataratas, empleándose en la gran mayoría de los casos.

Tiene la ventaja de ser corta, fácil y no requerir gran destreza técnica, pero la necesaria persistencia de la epífora (ya que supone la incomunicación entre el lago lagrimal y la fosa nasal) la hace funcionalmente pobre. La raspadura y la cauterización del saco continúan siendo intervenciones alternativas, pero son menos pulcras y eficaces que la extirpación.

Fue Larrey quién en 1812 propuso la extirpación de la glándula lagrimal para curar ciertas fístulas del saco. Velpeau, en 1839, recomienda la extirpación de la glándula lagrimal para curar la epífora. En el apartado de realizar nuevas vías artificiales para la evacuación de las lágrimas, destaca la genialidad de Laugier, también citado por Desmarres en su clásico libro de 1854, en la que hace desembocar la fístula lagrimal en el seno maxilar.³⁵¹

Wecker, en 1888, realiza la extirpación de la glándula en su porción palpebral, la intervención no produce xerosis gracias a que persiste la secreción de las glándulas

lagrimales accesorias y de las glándulas conjuntivales, de la porción orbitaria cuando solo se extirpa la palpebral: Su extensión es escasa, sobre todo fuera de Francia. Terson en 1891 describe la técnica reglada para la dacriocistectomía.

En líneas generales, se aprecia un claro descenso de la aceptación de los tratamientos reperiabilizadores, aunque el cateterismo de Bowman continua aplicándose en los casos con pequeños daños estructurales. Ziegler, en 1910, intenta de nuevo la dilatación rápida del conducto lagrimonasal con sondas cónicas de gran calibre, recomendada por Weber en 1863-65. Lotin (1908) reduce los bloqueos orgánicos por electrolisis, colocando un electrodo en la punta de la sonda.

Con el mejor conocimiento de la fisiología, se comienza la discusión respecto a la ablación de la glándula lagrimal, la cual perduró durante todo el siglo pasado, pues la teoría de Larry en 1812, que fue el primero en proponer la extirpación de la glándula lagrimal para curar ciertas fístulas del saco, sigue vigente en la opinión de P. Bernard, en 1910.³⁵¹

El deseo de encontrar una técnica quirúrgica que cure la dacriocistitis sin dejar epífora dará lugar a la aparición de la dacriocistorrinostomía. Fue Cadwell en 1890 el primero en realizar un abordaje endonasal del saco lagrimal, pero por la falta de medios técnicos no tuvo éxito. En el año 1904 el rinólogo italiano Toti, cuya técnica consiste en descubrir el saco, reseca su cara interna y establecer una brecha ósea a escoplo a ese nivel, reseca la pituitaria correspondiente a la abertura. Busca con ello que la cicatrización se produzca con el adosamiento de las mucosas del saco y de la pituitaria, pero la rápida proliferación de la mucosa nasal obstruye la comunicación en un alto porcentaje de las ocasiones y la operación fracasa en el 60-75%, como se verá posteriormente, la falta de sutura muco-mucosa favorece esa proliferación.³⁵¹

West en 1910 y Polyak en 1912 desarrollan técnicas de dacriocistorrinostomía puramente rinológicas. A Forsmark (1911) se le atribuye la idea del trasplante del saco, aunque I. Barraquer Barraquer se le adelantó al llevar a cabo algo similar en 1908, consistiendo dicha técnica en seccionar la parte inferior del saco e introducirla hasta la fosa nasal a través de un orificio labrado en el hueso lagrimal. Kuhnt (1914) realiza una dacriocistorrinostomía externa suturando pliegues de mucosa nasal al periostio para limitar la formación de granulomas.³⁵¹

Pero serán las dacriocistorrinostomías de Ohm (1912) y de Dupuy-Dutemps y Bourguet (1920) las que alcancen la eficacia suficiente para lograr

imponerse sobre la dacriocistectomía y marcar así el fin de la tercera etapa y el comienzo de la cuarta.

1.1.4 SUPREMACÍA DE LA DACRIOCISTORRINOSTOMÍA. CUARTA ETAPA.

Aunque muchos elementos pertenecientes a finales del siglo XIX y principios del XX perduran tras la Primera Guerra Mundial (1914-1918) y muchos posteriores a ella han desaparecido en nuestros días, puede decirse que nuestra actualidad histórica comienza a partir de este acontecimiento. Todas las modalidades terapéuticas avanzan espectacularmente, la cirugía de las vías lagrimales no es una excepción en ese sentido. Las técnicas de dacriocistorrinostomía que se desarrollan poseen una complejidad muy superior a los procedimientos usados anteriormente y son notablemente más ambiciosas en cuanto a resultados, ya que su éxito supone la obtención de la meta no lograda por los tratamientos reperiabilizadores: la curación de la dacriocistitis junto con el restablecimiento de la función excretora lagrimal.³⁵¹

El primero en pensar en la sutura de las mucosas del saco y de la pituitaria es Ohm en 1912, pero su técnica no encuentra difusión

Dupuy-Dutemps y Bourguet publican en 1920 una técnica similar a la de Ohm y consiguen divulgarla, siendo este su verdadero mérito. Dupuy-Dutemps una vez realizada la trepanación mediante escoplo y martillo practica una incisión vertical en el saco (en su cara interna) y otra en la pituitaria, sin sacrificio de tejido. Luego sutura los labios mucosos posteriores de ambas incisiones, y tras estos los anteriores: el método es aceptado universalmente, aunque surgen modificaciones, sobre todo en los métodos de sutura, y se diseña instrumental mejor adaptado. Algunos cirujanos intentan asegurar las vías neoformadas mediante la introducción temporal de catéteres de goma, suturas de seda, gasa, tubos de polietileno, y actualmente silicona recubierta de polivinilpirrolidona.³⁵¹

Surgen durante esta etapa técnicas para casos especiales con un nivel de complejidad igual y a veces superior a la dacriocistorrinostomía: la conjuntivorrinostomía, la canaliculodacriocistorrinostomía, la dacriocistoplastia....

La dacriocistorrinostomía (apertura del saco combinada con operación de drenaje nasal) es útil. Blaskovics (1912), Hötte (1918) y Arruga Liró (1935-38) emplean una técnica vía externa, extirpando todo el saco menos la desembocadura de los canaliculos.

West (1921) trabaja endonasalmente y extirpa el saco en su totalidad. Morgenstern (1942-50), también endonasalmente, destruye el saco mediante diatermocoagulación. Cuando el saco no existe (por haber sido extirpado con anterioridad) puede llevarse a cabo una conjuntivo-dacriorrinostomía para librar al paciente de la epífora residual.

Con el desarrollo de la dacriocistorrinostomía comienzan las polémicas en contra de la dacriocistectomía, la cual es calificada por Dupuy-Dutemps de “barbaridad” o amputación. Pese a esto, se sigue practicando por su brevedad y sencillez en relación con la dacriocistorrinostomía, dando un lagrimeo constante de por vida, menos molesto en pacientes muy mayores con ojo seco severo. Pudiera estar indicada por tanto en este grupo y en sospecha de tumores. Si bien da frecuentes infecciones de repetición si queda algún resto de saco infectado.

Tampoco desaparecen e incluso evolucionan los procedimientos reperiabilizadores. Golowin (1923) fuerza sondas de más de 9 mm de diámetro, fracturando el canal óseo lagrimonasal. Brown (1928) usa sondas dilatadoras de laminaria, como hacía Critchet en 1864.

Carreras Matas y Martín García (1966) afirman que un pequeño porcentaje de dacriocistitis crónicas purulentas puede curarse combinando el método de Bowman con los lavados antibióticos. Pero el avance realmente importante en este terreno es la incorporación de nuevos materiales biológicamente neutros (como el polietileno y la silicona) a las técnicas de intubación³⁵¹. Otro punto de interés es la cirugía de reconstrucción canalicular.

Vamos a referirnos a las técnicas que ante obstrucción canalicular establecen una comunicación artificial entre el lago lagrimal y el saco o la fosa nasal (conjuntivocistostomías o lacocistostomías y conjuntivorrinostomías o lacorrinostomías, respectivamente), incluidas entre las técnicas para casos especiales mencionados con anterioridad. Ya Von Hoffman intenta en 1904 comunicar el saco con la conjuntiva para tratar las atrofias canaliculares. Morax en 1926, Valiere en 1924, Jeandalice y Bandot en 1926 y Nicetic en 1939 introducen, tras cantotomía, un injerto de piel que enlaza la conjuntiva con la mucosa del saco. Otros usan injertos libres de mucosa. Gómez Márquez (1944) realiza cantotomía hasta el saco y tapiza el labio anterior de la herida con un injerto pediculado de conjuntiva. Stallard (1951) intenta anastomosar directamente conjuntiva y saco.

Bennet et al (1959) crean la óculo-antrostomía. Murube del Castillo (1966) practica oculo-bucostomías con autoinjerto de vena o de mucosa bucal, con malos resultados. Vérin et al (1968,1977) los obtiene mejores con autotransplantes venosos y arteriales. La oculorrinostomía se difunde desde que en 1925 Poyales del Fresno introduce la autoplastia tubular libre, y hoy en día la técnica más en boga es la de Jones (1961), que emplea una prótesis tubular.³⁵¹

El posterior desarrollo de las técnicas microquirúrgicas y endoscópicas ha permitido una amplia difusión de la práctica de técnicas endonasales para la cirugía de las obstrucciones lagrimales. Los abordajes más habituales varían entre ellos desde el control quirúrgico por endoscopia a la microcirugía, y desde el fresado de la pared ósea hasta la osteotomía con escoplo, pasando por el uso de diferentes láseres para lograr la vaporización de la pared, todas ellas con amplias referencias en la literatura¹.

En 1992, Levin y Stormo-Gimpson y, por otra parte, Silkiss y cols comprobaron que la tecnología de fibra óptica permitía aplicar energía láser a través del canalículo; poco después Michalos y cols presentaron la técnica clínicamente, en la cual se han desarrollado algunas modificaciones².

A finales de los años 80 con el desarrollo de la tecnología láser, comenzaron a utilizarse estas técnicas para realizar las osteotomías, que antes se realizaban con escoplo o fresando el hueso.

Se utilizó la vía transcanalicular en pacientes por Christenbury en 1992 utilizando un láser argón³. Durante los primeros años el porcentaje de éxitos descrito con estas técnicas fue del 50-60%.

En España los doctores Alañón, otorrinolaringólogo y oftalmólogo, mejoran los resultados³⁵² utilizando de forma conjunta la vía endocanalicular y endonasal ayudada por endoscopia. Utilizan por ambos accesos un láser diodo de alta potencia de 980 nm. Con una fibra óptica de 600 micras por lo que suman las ventajas de ambas vías.⁴

Así mismo describen la anestesia tópica con sedación sin infiltraciones loco-regionales ni anestesia general para realizar esta intervención y la utilización de mitomicina en esta técnica para modular la cicatrización de forma química y optimizar los resultados^{5,6}.

Esta combinación de vías la aplican también en casos de ausencia de puntos y canalículos mediante un acceso mixto transcaruncular y nasal⁷.

La endoscopia también la utilizan para todos los casos de la cirugía lagrimal infantil, practicando la canalización endocanalicular y apertura de válvula de Hasner y la luxación del cornete inferior, confirmando el éxito quirúrgico mediante visualización directa y por tanto mejorando los resultados hasta ahora descritos⁸.

1.2 EMBRIOLOGÍA DE LA VÍA LAGRIMAL.

1.2.1. EL CANAL LAGRIMONASAL EN DIFERENTES VERTEBRADOS.

Existen tres órdenes zoológicos que son microsmáticos: los cetáceos, los quirópteros y los primates. Especial interés tienen los últimos, pues a ellos pertenece el hombre. Los primates están formados por tres grupos: los tupaidos (la musaraña), prosimios y los simios, y el hombre dentro de ellos en la cúpula. El canal lagrimonasal se presenta largo y horizontalizado en las especies que dependen en su mayoría del aparato olfatorio para su subsistencia. Dicho aparato olfatorio tiene su representación en la parte más primitiva del cerebro, el rinencéfalo.

Desde el punto de vista evolutivo, el desarrollo de la corteza cerebral (teleencefalización) da como resultado un mayor crecimiento de la cavidad craneana y una notable disminución de aquellas estructuras óseas representadas por el sistema olfatorio. Por tanto presenta una mayor horizontalización con respecto a la lámina cribosa del etmoides a medida que se acoda la base del cráneo y con ella las vías respiratorias. Esto ocurre con la tendencia a la bipedestación que se inicia en los primates; el desarrollo del cerebro comprime hacia abajo a la vía lagrimal excretora, la verticalización lleva la columna cervical y la apófisis pterigoides hacia delante, disminuye el aparato masticador y desaparece el prognatismo; por tanto a mayor bipedestación más verticalización del sistema lagrimonasal. A medida que se tiende a la bipedestación y por acodadura de la base del cráneo se pierde efectividad en la carrera, de esta manera se concluye el canal lagrimonasal más horizontalizado, en las especies más preparadas para la carrera o casos filogenéticamente más antiguos.

En peces y reptiles el hueso lagrimal forma parte de lo que se conoce como hueso prefrontal⁹.

En cuanto a la ontogenia del sistema lagrimonasal está relacionado embriológicamente a la evolución de las estructuras de la cara y más concretamente fosas nasales, boca primitiva y paredes orbitarias.

Por tanto el sistema lagrimal secretor comienza a diferenciarse de la conjuntiva aproximadamente a los 40-50 días de gestación. Al quinto mes los lóbulos están relativamente bien formados y la glándula continúa creciendo hasta el tercer o cuarto año de nacimiento.

Por otra parte hacia el final de la 4ª semana aparecen los procesos faciales constituidos por mesénquima derivado de la cresta neural y formada por el primer par de arcos faríngeos. Los procesos maxilares se advierten a los lados del estomodeo y en posición caudal a éste, los procesos mandibulares.

La prominencia frontonasal constituye el borde superior del estomodeo. A cada lado de la prominencia frontonasal se observan las placodas nasales originadas por influencia inductora del prosencéfalo²³.

Durante la quinta semana las placodas nasales se invaginan para formar las fositas nasales con lo cual aparecen rebordes de tejido que las rodean y forman los procesos nasales. Los del lado externo son procesos nasales laterales y los internos mediales. A las dos semanas siguientes los procesos maxilares aumentan de volumen y crecen en dirección medial comprimiendo los procesos nasales mediales y el maxilar que se fusionan.

A partir de la sexta semana de gestación entre los procesos maxilares y nasales laterales en forma de cordón ectodérmico, se inicia la formación del sistema lagrimal excretor, comenzando la canalización de dicho cordón ectodérmico en el tercer mes a nivel del canto medial; dicha canalización progresa hacia los márgenes del párpado por un lado y hacia el meato inferior por el otro.

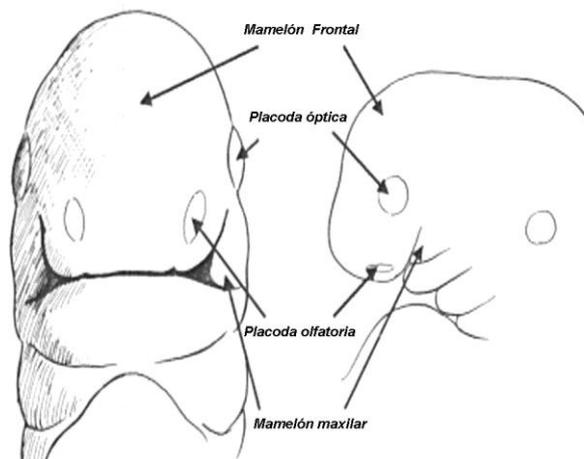


Figura. 1 Desarrollo embrionario.

Murube ¹⁰ describe el doble origen embriológico de la vía lagrimal: la parte epitelial que deriva del ectodermo y las partes fibrosas, musculares y óseas que derivan del mesodermo.

El sistema lagrimal puede no ser permeable hasta el nacimiento o poco después, dado a que la producción de lágrimas no empieza hasta una semana después del mismo.

1.2.2 DIFERENCIAS EVOLUTIVAS DEL SISTEMA NASOLAGRIMAL.

Actualmente está comprobado que el conducto nasolagrimal es una estructura de tamaño muy variable y que presenta diferencias significativas atendiendo a la edad, sexo y la raza.

1.2.2.1. Diferencias atendiendo a la edad.

En la infancia la afectación del sistema lagrimal ocurre en el 5-6% de los recién nacidos a término ^{11,12} y puede llegar hasta el 20% en los niños prematuros. El aparato nasolagrimal se desarrolla a partir de un núcleo de epitelio superficial, la fisura nasoóptica queda atrapada entre los procesos maxilares y frontonasal, y aunque la canalización se produce de forma uniforme a lo largo de todo el sistema de drenaje nasolagrimal, es frecuente que falle este proceso en la parte más distal, siendo las obstrucciones a otros niveles mucho más raras. Existe por tanto una falta de perforación del canal nasolagrimal en el meato inferior (válvula de Hasner), con persistencia de una capa de células epiteliales lagrimales y nasales, formando adherencias entre la mucosa nasal y el epitelio nasolagrimal. Al nacer, el aumento de presión intraluminal en el conducto durante los primeros esfuerzos por respirar y el llanto pueden romper dicha membrana formando una válvula de Hasner unidireccional.

El ductus nasolagrimal tiene en los recién nacidos una longitud de 7,5 mm. y una posición más vertical que en edades más avanzadas. No existen datos exactos sobre el crecimiento longitudinal postnatal y su relación con el crecimiento en altura de la porción maxilar. Gundobin y cols. ¹³ diferenciaron dos períodos de crecimiento, el primero entre el séptimo mes y el tercer año de vida, durante el cual el ductus sufre una elongación desde 8 mm. hasta los 12 mm., y otro período entre los doce y los catorce años, cuando el canal se alarga de los 14 a los 20 mm.. El eje del canal se encuentra en los niños a la edad de siete meses en el borde anterior del futuro primer molar, posteriormente en el noveno mes a la mitad y en el cuarto año de vida a la altura del borde posterior de ese diente. A los cinco y seis años el conducto nasolagrimal corre a la

altura del borde anterior del segundo molar, a los siete en su mitad y a los quince años a la altura del borde posterior del segundo premolar.

Autores como Peter y cols.¹⁴ describen que el ductus nasolagrimal avanza en la fase postnatal a lo largo de la pared lateral del meato medio cranealmente, hasta ser englobado paulatinamente por la cúpula del cornete inferior. A los cuatro años, la apertura ha pasado de una forma en hendidura a una longitudinal y ovalada.

Posteriormente y una vez desarrollado el conducto nasolagrimal en la infancia, la etiología varía en las diferentes etapas de la vida; así por ejemplo en los adultos jóvenes destaca la afectación del sistema lagrimal por traumatismos y enfermedades de canaliculos; en adultos de edad media se pueden encontrar productos de desecho celular y mucoproteínas, con o sin calcio y sales de amonio, a veces contienen pestañas o partículas de rímel que podría actuar como núcleos de formación, dando lugar a dacriolitos, la gran mayoría de fosfato cálcico. No se han observado en este tipo de pacientes mayores concentraciones en lágrima y plasma de calcio, fósforo y ácido úrico, por tanto la teoría más aceptada es por precipitación con factores favorecedores como infecciones, cirugía nasal, traumatismos, etc.

Es en las últimas décadas de la vida donde la patología lagrimal alcanza su máxima frecuencia; así a los 90 años el 30-40 % de las personas tienen obstrucción de la vía lagrimal inferior¹⁵; sin embargo como en muchas personas ancianas existe un descenso en la secreción de lágrima, a pesar de padecer una obstrucción, se encuentran asintomáticas. Además existe una mayor tendencia a la oclusión del conducto nasolagrimal debido a los cambios osteoporóticos que sufre el hueso a consecuencia del paso del tiempo y falta de soporte a dicho conducto.

1.2.2.2 Diferencias atendiendo al sexo.

La relación de dacriocistitis en jóvenes es igual en mujeres que en hombres¹⁵. Pero la mayoría de los autores están de acuerdo en que las obstrucciones son más frecuentes en las mujeres que en los hombres. Esta mayor prevalencia se ha intentado justificar con diversas teorías. Entre ellas encontramos mayores niveles de inflamación en las mujeres dando lugar a edema tisular y obstrucción; los desequilibrios hormonales que causan alteraciones transitorias en las membranas de las mucosas, además se añaden las diferencias anatómicas como el canal óseo más estrecho; todos estos factores contribuyen a que las superficies mucosas cruentas contacten entre sí, lo que daría lugar

a una obstrucción cicatrizal secundaria. Durante el ciclo menstrual se produce una desepitelización generalizada de las membranas mucosas, que hace que los conductos nasolagrimales estrechos se obstruyan más fácilmente por detritos epiteliales. En edades más avanzadas el descenso progresivo en la secreción de estrógenos por parte de la mujer, llevaría a un cierto grado de atrofia o sequedad de la mucosa del saco lagrimal.

El conducto nasolagrimal en las mujeres, se caracteriza por ser más angulado y de menor tamaño. Así mismo, los huesos lagrimales y maxilares suelen estar hipodesarrollados en comparación con el hombre, con mayor posibilidad de solapamiento de los mismos. De otro modo los cambios osteoporóticos que suelen ser precoces en mujeres con respecto a los varones también pueden ser un factor que contribuya a la obstrucción del sistema nasolagrimal, favoreciendo que enfermedades concomitantes como alergias, sinusitis maxilares puedan propagarse a través de la pared ósea porosa del seno y el conducto nasolagrimal y causar alteraciones inflamatorias en el canal y el conducto con el consiguiente bloqueo^{16, 17, 18}.

Dalgleish¹⁹ presenta una incidencia absoluta con respecto a la población total de un 2% de obstrucciones del conducto nasolagrimal en varones y de un 2,8% en mujeres.

Estudios muy recientes basándose en 1.000 dacriocistografías concluyen que el nivel de obstrucción más frecuente en las mujeres es a nivel de la válvula de Krause, en los hombres es más inferior situándose a la altura de la válvula de Hasner²⁰.

1.2.2.3 Diferencias atendiendo a la raza.

Existe una predisposición racial a padecer obstrucciones de las vías lagrimales postcanalículares. Esta predisposición es mayor en blancos (sobre todo si son de origen mediterráneo), que en asiáticos y en negros. Las personas de color son las que con menor frecuencia presentan obstrucciones de las vías lagrimales inferiores debido a una serie de condicionantes anatómicos como una menor longitud del canal lagrimonasal, una dirección más rectilínea del mismo y un orificio de salida del canal a la fosa nasal más amplio que en los caucásicos²¹.

1.2.2.4 Diferencias dependiendo del nivel socioeconómico.

Se ha mencionado por diferentes autores, una mayor frecuencia de obstrucciones en personas de niveles socioeconómicos más bajos. Esto posiblemente se debe a peores condiciones higiénico-sanitarias lo que conlleva a la sobreinfección bacteriana en estos pacientes²².

1.3 ANATOMÍA DE LA VÍA LAGRIMAL Y LA PARED LATERAL NASAL.

El aparato o sistema lagrimal comprende la glándula lagrimal, destinada a secretar las lágrimas y las vías lagrimales, que conducen a las fosas nasales las lágrimas vertidas sobre la conjuntiva por los conductillos excretores.

1.3.1 GLÁNDULA LAGRIMAL.

La glándula lagrimal consta de dos porciones, una orbitaria o glándula lagrimal principal y otra palpebral o glándula lagrimal accesoria. Estas dos porciones están separadas por un plano fibrotendinoso constituido por el haz orbitario lateral del músculo elevador del párpado superior, la expansión lateral del músculo recto superior y la aleta ligamentosa lateral de la vaina del globo ocular. Su aspecto se asemeja al de las glándulas salivares. Son las responsables de la secreción refleja del ojo, midiendo aproximadamente 20x12x5 milímetros. Por su cara inferior se introducen la vena, la arteria y el nervio lagrimal. La vena lagrimal se comunica con la vena oftálmica superior y ésta a su vez con el seno cavernoso.

La porción orbitaria está situada en la parte anterior, superior y lateral de la cavidad orbitaria. Se ubica en la fosa de la glándula lagrimal que presenta la porción orbitaria del hueso frontal.

La porción palpebral es una masa formada por 15-40 lóbulos, constituidas por las glándulas de Krause en el fórnix superior y por las glándulas de Wolfring en el tarso superior²⁴ aplanada de superior a inferior y ubicada en el párpado superior a lo largo de la parte superolateral del fondo de saco conjuntival superior.

Los conductillos excretores de la porción orbitaria de la glándula lagrimal o conductillos principales, en número de tres a cinco, se dirigen inferior y anteriormente, desembocando en la parte superolateral del fondo de saco conjuntival superior. La inervación es realizada por ramas del nervio facial.

1.3.2 VÍA LAGRIMAL.

Las lágrimas secretadas por las glándulas lagrimales se dirigen, gracias al movimiento de los párpados, hacia el lago lagrimal situado en el ángulo medial del ojo. Del lago lagrimal son transportadas a las cavidades nasales por las vías lagrimales.

Las vías lagrimales comienzan en el borde libre de los párpados en los puntos lagrimales. De los puntos lagrimales a las cavidades nasales, las vías lagrimales están constituidas por los conductillos lagrimales, el saco lagrimal y conducto nasolagrimal acompañadas de válvulas, vasos y nervios.

Cada una de estas estructuras presenta unas características diferentes que describiremos.

1.3.2.1. Lago lagrimal.

Es el espacio triangular entre el borde libre de los párpados que carece de pestañas, carúncula y pliegue semilunar.

1.3.2.2. Puntos lagrimales.

Los puntos lagrimales son dos, uno para cada párpado. Se trata de pequeños orificios situados en el vértice de las papilas lagrimales. El punto lagrimal superior es un poco más pequeño que el inferior. El punto lagrimal superior está situado a 6mm de la comisura medial de los párpados y 0,5 mm medialmente al punto lagrimal inferior, gracias a esta disposición, cuando se ocluyen los párpados, las papilas y los puntos lagrimales se juxtaponen, siendo más efectivo el cierre de ambos.

1.3.2.3 Canalículos lagrimales.

Los puntos lagrimales son los orificios de entrada de los canalículos lagrimales, que miden aproximadamente 10 mm de longitud y se extienden de lateral a medial hasta el saco lagrimal, en el que desembocan mediante un conducto común.

Los conductillos lagrimales pasan por el espesor del borde libre de los párpados, cada uno de ellos adopta primero una dirección vertical, el superior en sentido superior e inferior y el inferior en sentido inferior y superior. Después continúan horizontalmente en sentido medial.

El segmento vertical tiene una longitud total de 2-3 mm, comienza por un embudo o infundíbulo, cuyo vértice se llama angustia de Gerlach, está situado a 1mm del punto lagrimal. La angustia que mide 0,1 mm de diámetro, es el punto más estrecho de las vías lagrimales. Al infundíbulo le sigue la ampolla de donde parte la porción horizontal de los conductos lagrimales, midiendo 6-7 mm de longitud y de 0,3 a 0,4 mm de diámetro,

situándose posteriormente al fascículo tarsiano correspondiente del ligamento palpebral medial, y está rodeado por las fibras del músculo orbicular del ojo y de su porción lagrimal y del músculo de Horner, hasta desembocar en el canaliculo común. El canaliculo superior forma con el eje del saco un ángulo de aproximadamente 135°, siendo el del canaliculo inferior de unos 90°, de aquí la importancia de que el nuevo ostium esté a este nivel como más adelante demostraremos.

Inmediatamente después de haber cruzado el punto de unión de los fascículos tarsianos del ligamento palpebral medial, los conductos lagrimales se unen formando un segmento común llamado canaliculo común, pero no siempre ocurre esta unión, viendo como ambos canaliculos desembocan separadamente en el saco lagrimal. En aproximadamente un 90% de las personas el canaliculo superior e inferior forman uno común antes de entrar en el saco.

En un estudio numeroso usando dacriocistografía digital por sustracción, el canaliculo común estuvo presente en el 94% de los sistemas lagrimales, también se encontró que un 4% de los canaliculos se unían en la misma pared del saco sin la existencia de canaliculo común y solo un 2% lo hacía completamente por separado.

Mide de 1 a 2 mm de longitud y 0,5 mm de diámetro, se dirige transversalmente de afuera hacia dentro, terminando en la parte posterior de la pared lateral del saco lagrimal, 2 o 3 mm inferiormente a su extremo superior según Rouviere y 4-5 mm según Wormald²⁵, donde desemboca formando la fosita o seno de Maier. Se relaciona anteriormente con el tendón directo del músculo orbicular del ojo y posteriormente con el tendón reflejo que separa el músculo de Horner, originándose este posterior a la mitad superior de la cresta lagrimal posterior.

Se divide en un ramo superior y otro inferior por medio de tejido conectivo y envía fibras a la porción medial del tarso. Cada porción del músculo de Horner envía un fascículo muscular (pars marginalis de Riojano) que corre a lo largo del borde palpebral de cada párpado.

1.3.2.4 Saco lagrimal.

El saco lagrimal es un conducto cilíndrico, hueco, formado por una capa de mucosa rodeado de una segunda capa fibroelástica, ligeramente aplanado transversalmente y cerrado en su parte superior donde termina en un fondo de saco que se abre inferiormente en el conducto nasolagrimal, con el que se continua.

Está contenido en el surco lagrimal, entre los tendones directo y reflejo del músculo orbicular del ojo (tejidos fibromusculares de la porción interna de los párpados), anteriores al septum orbitario, por lo tanto, en el espesor mismo de los párpados y la fosa ósea delimitada por el hueso maxilar y lagrimal. Constituye el tramo medio de las vías lagrimales. Está conectado por su parte supero-externa con la porción inicial o canalicular de estas vías, y por su parte inferior, con la porción terminal o ductal. Su dirección no es del todo vertical, sino ligeramente oblicua inferior, lateral y posterior. Las dimensiones exteriores del saco lagrimal pueden definirse por sus diámetros verticales, antero-posteriores y transversales.

La altura del saco es de 10-14 mm, la dimensión anteroposterior es de 4-8 mm y el diámetro transversal del saco normal es de 3-4mm.

La cara anterior del saco lagrimal se relaciona con el tendón directo del músculo orbicular, que lo cruza cerca de su extremo superior, con el músculo orbicular del ojo y la piel. La cara posterior está en relación con un plano fibroso formado por el tendón reflejo del músculo orbicular, que cruza el saco a la misma altura que el tendón directo, y el septum orbitario, que se extiende superior e inferiormente al tendón reflejo. Posteriormente al tendón reflejo se halla la porción lagrimal del músculo orbicular del ojo, cubierta a su vez, en su cara posterior, por una delgada lámina fibrocelular.

La cara medial se aplica al surco lagrimal óseo, es el canal lagrimonasal que limita por delante con la apófisis ascendente del maxilar, que forma la parte más anterior del canal, y más atrás por el periostio del unguis. El saco lagrimal está estrechamente unido a la periórbita que reviste el surco, pero puede separarse mediante disección. El espesor medio del hueso lagrimal es de 106 micras. El 67 % tenía un espesor medio inferior a 100 micras y más de un 4% un espesor mayor de 300 micras.

La cara lateral corresponde al ángulo diedro formado por el tendón directo del músculo orbicular del ojo y el músculo orbicular por delante, y por el tendón reflejo del músculo orbicular del ojo y el tabique orbitario posteriormente. Inferiormente se relaciona con la inserción del músculo oblicuo inferior. En esta cara aboca el canaliculo común.

El extremo superior o fórnix del saco lagrimal, se sitúa a 1 cm y anterior a la tróclea del músculo oblicuo superior. Entre el saco lagrimal y esta tróclea pasa un pedículo vasculonervioso formado por la arteria nasal, la vena angular y el nervio nasal externo.

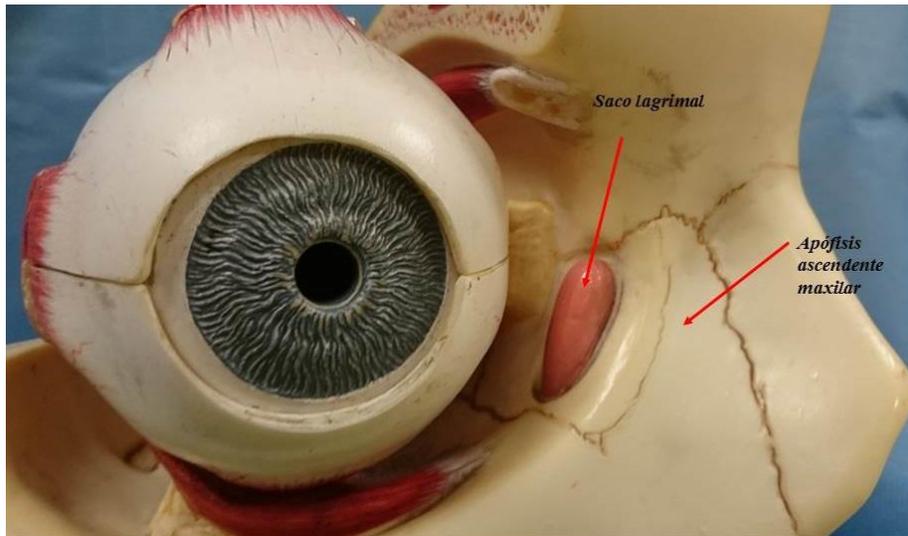


Figura 2. Saco lagrimal.

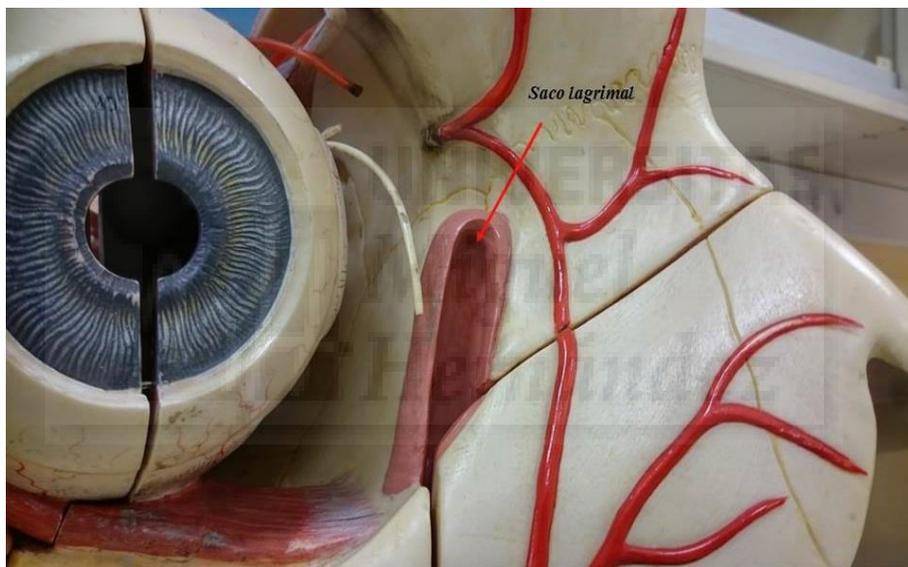


Figura 3. Sección del saco lagrimal.

1.3.2.5. Conducto nasolagrimal.

El conducto nasolagrimal, ligeramente aplanado en sentido transversal, se extiende desde el saco lagrimal hasta el meato nasal inferior, está contenido en un conducto óseo limitado lateralmente, por el surco lagrimal de la cara medial del maxilar y por el gancho lagrimal del hueso lagrimal. Medial y superiormente, por el hueso lagrimal e inferiormente por la apófisis lagrimal del cornete nasal inferior y la eminencia de la pared interna del seno maxilar.

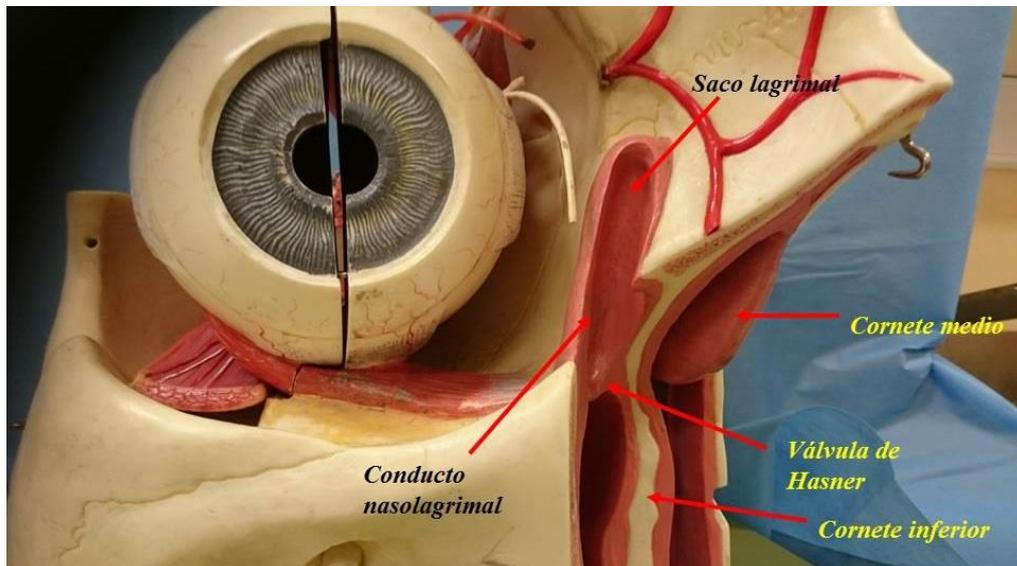


Figura 4. Sección vía lagrimal.

Mide por término medio 15 mm de longitud, con un diámetro de unos 3 mm con grandes variaciones en relación a la raza, sexo, individuo o lateralidad²⁶. El conducto nasolagrimal se dirige oblicuamente en sentido inferior, posterior y medial, por lo que el conducto formado por la unión del saco lagrimal y el conducto nasolagrimal forma una amplia curva cuya concavidad se orienta medial y un poco posteriormente. La angulación entre los ejes del saco y el ductus en la mujer es de 161° y en el varón 167° , lo que podría explicar la mayor frecuencia de obstrucciones en la mujer. La mayor frecuencia de dacriocistitis izquierdas podría explicarse por el menor diámetro anteroposterior y transversal del lado izquierdo (5,40 y 4,69 mm) respecto al del lado derecho (5,57 y 4,86 mm). Lo que es constante es la longitud de la porción ósea, que suele ser 10 mm.

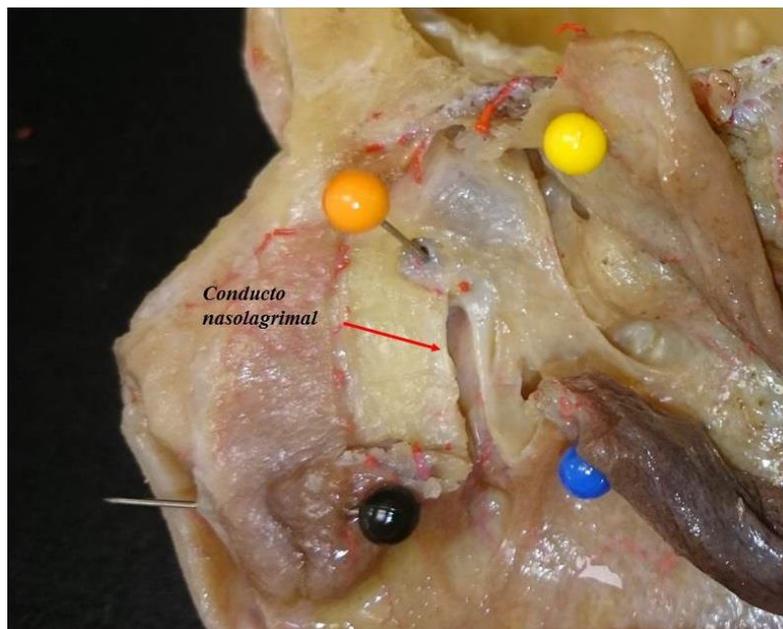


Figura 5. Conducto nasolagrimal.

El conducto nasolagrimal está estrechamente unido a las paredes de su conducto óseo por medio de tejido conectivo denso, que contiene una red venosa muy desarrollada, cuyos vasos mantienen conexiones hacia la órbita y la fosa nasal. El orificio inferior está situado en el meato nasal inferior, aproximadamente 10 mm posterior al extremo anterior del cornete nasal inferior y aproximadamente a 32,3 mm, con un rango entre 23 y 44 mm del canal palatino mayor en el lado derecho y a 36,4 mm rango comprendido entre 30 y 45 mm en el lado izquierdo. Se encuentra en el borde superior o en la pared lateral del meato nasal inferior, estando limitado este orificio por su cara interna por un pliegue mucoso llamado válvula de Hasner o plica lagrimal²⁷

Se ha determinado la anchura media de la luz del ductus de 1,8-2,4 mm en el varón y 1,5-2,1 mm en la mujer tras inyectar lipiodol ultrafluido²².

1.3.3 CONFIGURACIÓN INTERNA DE LAS VÍAS LAGRIMALES.

La superficie interna de las vías lagrimales es irregular y presenta numerosos repliegues mucosos. De estos repliegues unos son más constantes que otros y se ubican frecuentemente en una misma situación, se denominan válvulas, así encontramos, desde los puntos lagrimales hasta el orificio nasal las siguientes:

1.3.3.1 Válvulas del tramo canalicular inicial.

Conjuntiva Lacunar. Los puntos lagrimales pueden tener un funcionamiento valvular sin necesidad de que haya estrechamiento o repliegues en su lumen. Para ello basta que en la fase de expulsión de la bomba lagrimal los puntos se

apliquen firmemente contra la conjuntiva del lacus, impidiendo el reflujo del líquido intracanalicular, y que en la fase de impulsión se separen de la conjuntiva, permitiendo la succión del líquido del lago lagrimal.

Válvula de Bochdakeck. Zona localizada alrededor de los puntos lagrimales, de forma anular y que muchos autores conocen como angustia lagrimal.

Válvula de Foltz. Repliegue mucoso semilunar inconstante, situado en un plano horizontal en la pared externa de la ampolla lagrimal, se ocluye en la fase de cierre del parpadeo y se abre en la fase de separación palpebral.

Primera válvula de Heinlein. Relieve situado entre la porción vertical y horizontal de los canaliculos, aunque el autor al que debe su nombre señaló que no creía que tuviese función valvular.

1.3.3.2 Válvulas del tramo canalicular horizontal.

Válvulas múltiples de Foltz. En la porción horizontal los canaliculos disminuyen desde su inicio hasta la unión con el canaliculo común. A lo largo de este trayecto, aparte de una dilatación en el tramo inicial (divertículo de Foltz-Heinlein) que siempre se observa, existen a veces ligeros estrechamientos que limitan pequeños divertículos de los que se han llegado a contar hasta siete en un canaliculo.

Válvula de Hyrtz-Vlacovich. Estos autores describieron una válvula espiral en la porción horizontal de los canaliculos que impediría la corriente lagrimal al abrir los párpados y al contraerse el saco lagrimal.

1.3.3.3 Válvulas entre los canaliculos y el saco.

Segunda válvula de Heinlein. Repliegue parietal en la porción del canaliculo común.

Válvula de Rosenmüller. También denominada por otros autores como de Huschke, situada en la unión entre el canaliculo común y la porción lateral del saco lagrimal.

1.3.3.4 Válvulas del saco lagrimal.

Válvula de Aubaret. Pliegue mucoso que arranca de la pared anterior del saco lagrimal, siguiendo una línea horizontal que se corresponde con el tendo oculi y biloculando el lumen sacal en una porción superior y otra inferior. Aubaret, no explicó cómo funciona, limitándose a exponer que en situaciones patológicas sirve para comprender la formación de mucoceles y pneumosacos dobles en

alforja.

1.3.3.5 Válvulas entre saco y ductus.

Válvula de Béraud o Krause. Repliegue en la unión del saco lagrimal con el conducto nasolagrimal.

1.3.3.6 Válvulas del ductus y ostium.

Válvula de Taillefer. Pliegues mucosos en la parte media del conducto lagrimonasal y en su desembocadura respectivamente.

Válvula de Von Hasner. Es la válvula verdaderamente continente, pues el resto son insuficientes. Al inspirar, la válvula se abre y la lágrima es aspirada hacia la fosa nasal, y al espirar, la válvula es empujada contra el ostium por la presión aérea intranasal quedando cerradas las vías lagrimales.

1.3.4 VASOS Y NERVIOS DE LAS VÍAS LAGRIMALES.

Las arterias de las vías lagrimales proceden de las arterias palpebrales superior e inferior y de la arteria dorsal de la nariz, todas ramas de la arteria oftálmica. Las venas forman, alrededor del saco lagrimal y del conducto nasolagrimal, un plexo venoso abundante alrededor del conducto. De estos plexos parten venas que se dirigen superiormente hacia las ramas de origen de las venas oftálmicas y a la vena angular e inferiormente hacia los plexos venosos del cornete inferior.

Los vasos linfáticos se vierten superiormente en los vasos linfáticos que acompañan a la vena facial, y desembocan en los ganglios linfáticos submandibulares. Inferiormente, comunican con la red linfática de las cavidades nasales y son, al igual que ésta, tributarios de los ganglios linfáticos cervicales laterales profundos y de los ganglios linfáticos retrofaríngeos.

Los nervios de las vías lagrimales proceden del nervio infratroclear.

1.3.5 ANATOMÍA DE LA PARED LATERAL DE LA FOSA NASAL.

Las fosas nasales son dos cavidades anfractuosas, derecha e izquierda, situadas entre el cráneo y la cara en las que se describe un techo, una pared inferior, una pared externa o de los cornetes, una pared interna o tabique, un orificio anterior y un orificio posterior o coana.

Atendiendo a la anatomía de la región a estudio, describiremos la pared lateral de las fosas nasales, que es la más complicada de todas las paredes. Se encuentra dispuesta en un plano oblicuo hacia abajo y hacia fuera formada por los siguientes huesos: el

maxilar, el unguis, el cornete inferior, el etmoides, el palatino y el esfenoides. A esta cara, por la particularidad de presentar la implantación de los cornetes se la ha dividido en tres campos o regiones: anterior o preturbinal, delante de las cabezas de los cornetes medio e inferior de las fosas nasales; intermedia o turbinal, y retroturbinal, colocada en un plano posterior a la cola de los dos cornetes, medio e inferior de las fosas nasales.

1.3.5.1 Apófisis frontal o ascendente del hueso maxilar.

Situada en la región anterosuperior del cuerpo del hueso maxilar. Por su vértice superior se articula con la apófisis orbitaria interna del hueso frontal. Por su borde anterior, se articula con los huesos nasales y forma el límite lateral del orificio piriforme. Por su cara externa, forma parte de la pared orbitaria y da origen a las fibras musculares del musculo elevador del ala de la nariz y labio superior. Por su cara posterior presenta el canal nasolagrimal, donde se encuentra la cresta lagrimal anterior a la que da origen.

Su cara interna es la porción más anterior de la pared lateral de las fosas nasales. En ella existen dos crestas turbinales anteroposteriores, la superior para la articulación con el cornete medio y la inferior, para la articulación con el cornete inferior. La zona delimitada entre ambas crestas turbinales, se conoce con el nombre de atrium. El borde posterior de esta cara interna se articula con el hueso lagrimal o unguis, lo que permite delimitar entre la cara posterior de la apófisis ascendente y el propio hueso lagrimal el conducto nasolagrimal.

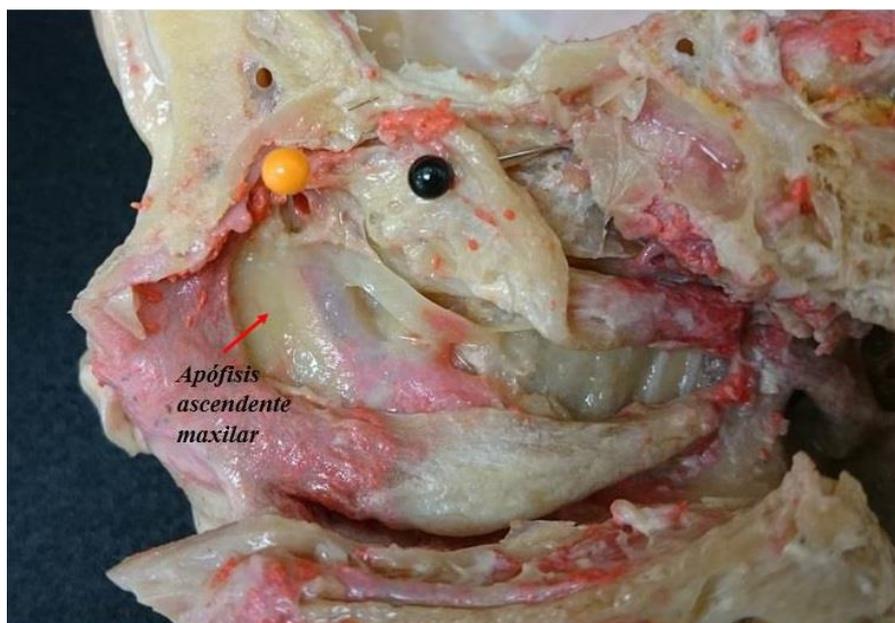


Figura 6. Apófisis ascendente del maxilar.

1.3.5.2 Unguis o hueso lagrimal.

Es una laminilla ósea rectangular que varía desde ser casi transparente hasta ser un hueso duro, difícil de extirpar que dificulta la técnica quirúrgica en la perforación con láser.

Se articula por delante, con la apófisis ascendente del maxilar; por detrás, con la lámina papirácea del etmoides; por arriba con el hueso frontal; por debajo, con el cornete inferior.

En ocasiones el unguis puede estar ausente siendo sustituido por la propia apófisis ascendente del maxilar.

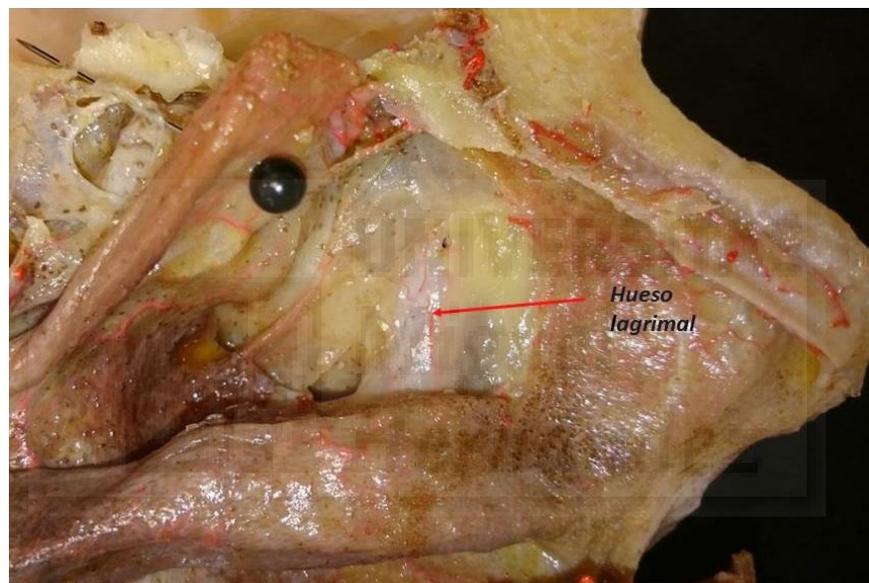


Figura 7. Hueso lagrimal.

El hueso lagrimal puede estar neumatizado por el etmoides. Su cara externa está subdividida por una cresta vertical en una porción posterior que forma parte de la pared orbitaria y de la pared lateral del agger nasi y de una porción anterior que forma parte del conducto nasolagrimal.

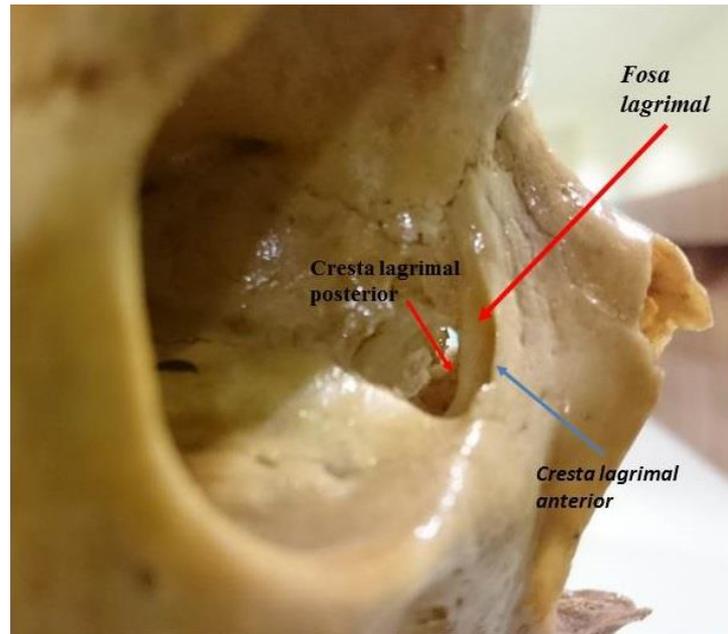


Figura 8. Fosa lagrimal y crestas lagrimales anterior y posterior.

1.3.5.3 Conducto nasolagrimal.

Ya expuesto en capítulos anteriores.

1.3.5.4 Cornete inferior.

Es una lámina ósea en forma de concha de mejillón que se aplica por su borde superior a la pared lateral de las fosas nasales por tres apófisis. La apófisis lagrimal o nasal que se articula con la cresta turbinal inferior de la apófisis ascendente del maxilar y colabora en el cierre inferior del conducto nasolagrimal. La apófisis maxilar, que se adapta al contorno inferior del seno maxilar y lo sella parcialmente, y la apófisis etmoidal, que se articula con la apófisis unciforme.

1.3.5.5 Seno etmoidal.

Galeno fue el primero en describir el hueso etmoides como una estructura similar a un cedazo en cuanto se refería a la lámina cribiforme.

El seno etmoidal puede ser considerado como un conjunto de varias cámaras aerodinámicas de baja presión, situado en la base anterior del cráneo, teniendo como límites estables e invariables, al suelo de la fosa anterior superiormente (Cribiforme, fóvea etmoidal (parte horizontal del frontal)), y la pared lateral de la órbita, externamente, y el cornete medio internamente.

La existencia de estas cámaras de baja presión, es la responsable de las relaciones que tiene el seno etmoidal con todos los otros senos paranasales y su particular

topografía, hacen de él, el centro anatómico funcional del aparato nasosinusal, y su diseño ofrece un espacio aerodinámico para cada seno paranasal. Estas cámaras, están claramente organizadas para recibir el flujo aéreo espiratorio, y se encuentran en la pared lateral de la fosa nasal, en los meatos medios y superior.

En el meato medio, la apófisis unciforme (barrera de flujo inspiratorio) anteriormente, la cara meatal del cornete medio internamente, y su lamela basal posteriormente, forman una gran cámara anterior. Se encuentra dividida estratégicamente por la bulla etmoidal en varias cámaras laterales que permiten un funcionamiento aerodinámico así como el drenaje de los senos frontales y maxilares, además de los propios etmoidales vecinos.

La bulla etmoidal y la apófisis unciforme delimitan entre sí, un espacio vacío en forma de semiluna (Hiato semilunar) que se continúa en una profunda depresión (Infundíbulo) que recibe superiormente el receso frontal e inferiormente al ostium maxilar.

La cámara anterior, por servir fisiológicamente a varios senos, es la más compleja, pero el comportamiento anatómico de la apófisis unciforme y de la bulla etmoidal es semejante. Ambas estructuras, aunque de distinta conformación, se anclan o están acopladas a la pared medial de la órbita, con excepción de la porción horizontal de la apófisis unciforme, que se encuentra relacionada con la pared medial del seno maxilar.

Posteriormente a la bulla etmoidal se encuentra la principal estructura que fija el cornete medio a la órbita, la lamela basal. Esta lamela, así como el cornete medio, es oblicua en relación con la lámina papirácea, tanto en el sentido anteroposterior como en el superoinferior, y delimita posteriormente la cámara anterior, separándola claramente de la posterior.

1.3.5.5.1 .Diseño de la arquitectura del seno etmoidal.

Los cornetes medio y superior, estructuras de mayor volumen, con poco parénquima funcional, sirven para impedir que el flujo inspiratorio (rápido, frío y seco) penetre en las cámaras de baja presión, además de cerrar internamente estos espacios para que el flujo espiratorio, pueda ser retenido el tiempo necesario para permitir una acción funcional adecuada para cada seno paranasal.³⁴⁰

El diseño anatómico de los cornetes medio y superior es semejante, ambas estructuras son estabilizadas por láminas óseas ancladas a la base del cráneo y en la

pared medial de la órbita, teniendo esta última, con frecuencia, varias subdivisiones, en la mayoría de las veces, no paralelas, que forman en su conjunto una estructura constituida por cavidades desiguales y definitivamente limitada por el suelo de la fosa cerebral anterior superiormente y por la lámina papirácea externamente. Por su complejo aspecto esta estructura suele ser llamada laberinto etmoidal.

Los senos maxilares, frontales y esfenoidales son cavidades individuales que comunican con la fosa nasal a través de pequeños orificios, generalmente únicos, cuya función depende de las cámaras etmoidales, por lo que cualquier patología o acto quirúrgico, dependiendo de su localización en el seno etmoidal, interfiere de alguna manera en el comportamiento de cualquier otro seno.

Las alteraciones en la forma o dimensión de las estructuras anatómicas que constituyen las cámaras de baja presión, interfieren de alguna manera en su función aerodinámica y/o en el funcionamiento de los ostium de drenaje de uno o más senos.

Deformidades preexistentes, edema o hiperplasia de mucosa, desviaciones septales o tumores, frecuentemente provocan disfunción rinosinusal persistente que puede manifestarse clínicamente con un cuadro de rinosinusitis crónica.

El tratamiento médico puede lograr cambios en la estructura etmoidal disminuyendo el volumen del espacio extravascular y por lo tanto el volumen de la mucosa, liberando áreas de contacto y restableciendo las funciones de los ostium. El tratamiento quirúrgico, solo está indicado cuando el resultado de los tratamientos clínicos es insatisfactorio, y su objetivo no debe ser destruir los senos paranasales, sino el restablecimiento de su función, lo que incluye la preservación de su arquitectura ósea y su capa mucosa. Los senos maxilares, frontales y esfenoidales pueden restablecer su función sin pérdida de su forma original, sólo con la reconstrucción de sus ostium y con la desobstrucción de las áreas adyacentes.

Esto último no es posible con el seno etmoidal. El mismo está constituido por un conjunto de pequeñas cavidades de forma y tamaño variado, a modo de un panal de abejas, con orificios de drenaje individuales, que la mayoría de las veces son funcionalmente independientes.

Como si no fuesen suficientes estas particularidades el seno etmoidal forma parte decisiva en la organización del sistema de drenaje de los demás senos, por lo que cualquier alteración en su estructura, interfiere en la función de los otros, no siendo afirmativa esta premisa a la inversa.

1.3.5.5.2 Masas laterales del etmoides.

Las masas laterales del etmoides están formadas por celdas que se disponen de delante hacia atrás en la pared lateral de las fosas nasales en un entramado muy complejo que ha merecido el nombre de laberinto etmoidal. Por su pared lateral estas celdas están contenidas en relación con la órbita por una delgada lámina ósea, la lámina papirácea.

Las celdas sin embargo pueden avanzar tanto hacia delante como hacia atrás, más allá de la lámina papirácea; razón por la que la pared lateral de la celda más anterior denominada *agger nasi* de Meyer puede ser la porción posterior del unguis y la pared lateral de las celdas etmoidales más posteriores, el ala mayor del esfenoideas, celda de Onodi. Además las celdas etmoidales pueden extenderse por encima de la pared medial orbitaria, celdas supraorbitarias, o incluso neumatizar el propio seno frontal, celdas de Kuhn tipo 3 y 4²⁸.

Las masas laterales se acoplan por su cara superior con el hueso frontal, al que también neumatizan, de manera que forma el techo de las celdas etmoidales que se diferencia de la fragilidad del resto de paredes de las celdas etmoidales por ser más duro, grueso, liso y amarillento.

Por su cara posterior, el laberinto etmoidal se cierra con el cuerpo del esfenoideas; por su cara anterior, con el unguis; por su cara inferior, con el maxilar y palatino y por su cara medial se abre en los meatos medio y superior.

De su pared medial se desprenden los cornetes medio y superior que delimitan sus meatos correspondientes. Con frecuencia variable puede existir un cornete supremo primero o de Santorini (95% de los casos) y un cornete supremo o de Zuckerlandl (6% de los casos)^{29,3}. En una visión sagital, las masas laterales presentan cinco laminas óseas a modo de tabiques de delante hacia atrás que se denominan raíces tabicantes o laminas basales que se corresponden con la inserción superior de las siguientes estructuras: 1, apófisis unciforme, 2, bulla etmoidal, 3, porción transversa del cornete medio o lamela basal 4, cornete superior y 5 cornete supremo, si existe.

Por su interés y complejidad morfológica el cornete medio, el *agger nasi*, la apófisis unciforme y la bulla etmoidal, serán tratados en apartados diferentes aún perteneciendo todos ellos a las masas laterales del etmoides.

1.3.5.5.3 Cornete medio.

Tiene forma de diván invertido y es fundamental para la comprensión de su arquitectura dividirlo en tres porciones ordenadas ventrodorsalmente: longitudinal, transversal y horizontal.

La porción longitudinal o anterior está situada en un plano sagital. Su pared medial mira hacia el tabique y su pared lateral al meato medio. Es el único punto donde el cornete se inserta en la lámina cribosa, cerca de la unión entre la lámina papirácea y el hueso frontal. Esta porción longitudinal o anterior tiene forma de lágrima que se desprende de la lámina cribosa por una porción denominada axila y que se continúa por un cuello hacia su porción más voluminosa o cabeza. Esta porción por tanto debe ser manipulada con sumo cuidado en especial a nivel de la axila para evitar fistulas de LCR por afectación de la lámina cribosa. Justo por delante de ella, y en continuidad, se sitúa el relieve del agger nasi de Meyer³¹

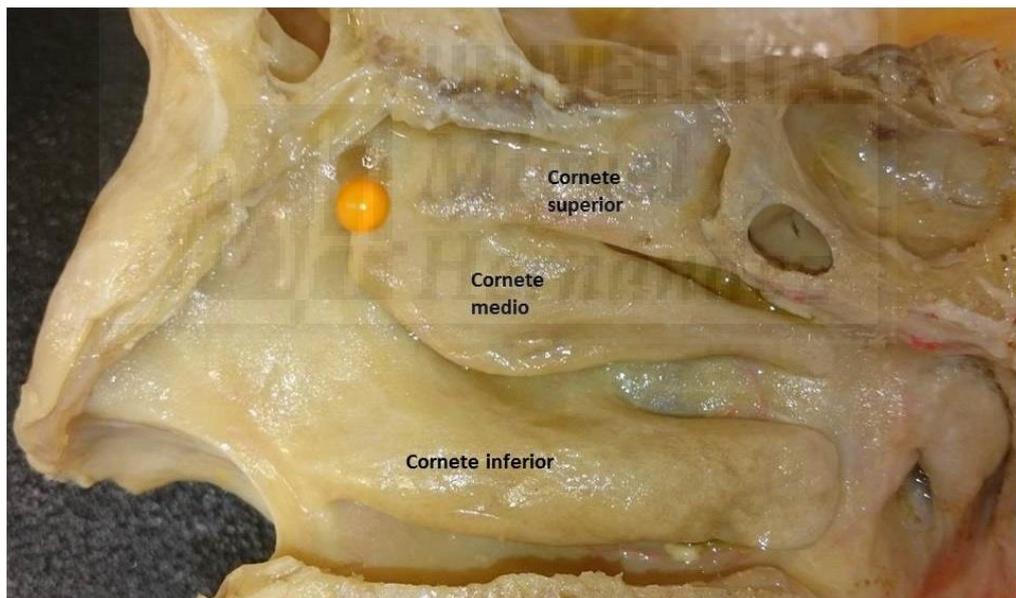


Figura 9 Cornetes inferior, medio y superior.

La porción transversal o intermedia, también denominada lámina basal o raíz tabicante del cornete medio, está colocada en un plano frontal. Se inserta en la lámina papirácea y divide a las celdas etmoidales en anteriores y posteriores, de manera, que, las primeras, se sitúan en el meato medio y las segundas, detrás de la raíz tabicante, en el meato superior.

La porción horizontal o posterior se encuentra dispuesta en un plano horizontal, transversal o axial insertada en la lámina papirácea y en la cresta etmoidal de la porción

vertical del hueso palatino señalizando el agujero esfénopalatino, cuando no ocupándolo parcialmente.

Se ha descrito al cornete medio neumatizado entre un 14 y 53% denominándose concha bullosa. Su interés radica en que es la variación nasosinusal más frecuente y en que su presencia puede obstruir el meato medio y dificultar el drenaje infundibular.

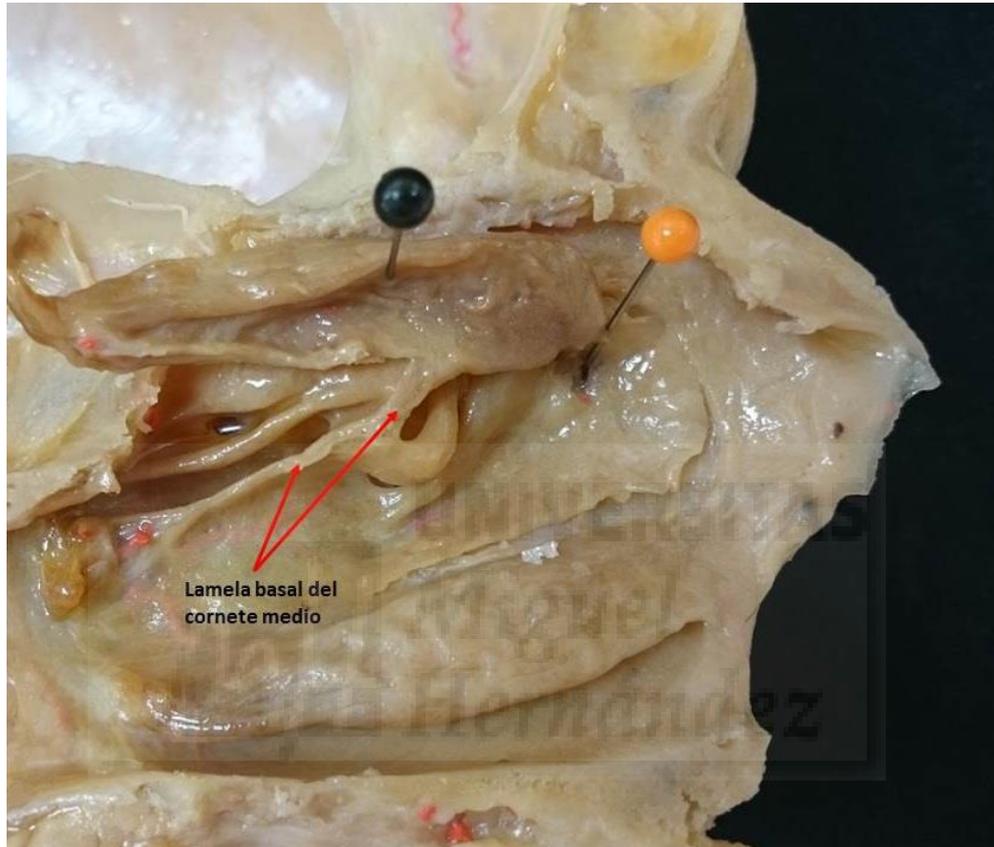


Figura 10. Tercera lamela o lamela basal del cornete medio.

1.3.5.5.4 Bulla etmoidal.

Aparece como un promontorio en el meato medio que no es más que la segunda raíz tabicante o lámina basal. En un 62% de los casos está neumatizada, siendo la celda más constante del etmoides³¹. Su forma varía desde la de un zeppelin o semiesfera hasta la de una lámina ósea longitudinal situada entre el cornete medio y la lámina papirácea. Sus dimensiones son aproximadamente de 18 mm de largo (9-28 mm) y 5 mm de alto (2-13 mm).³¹

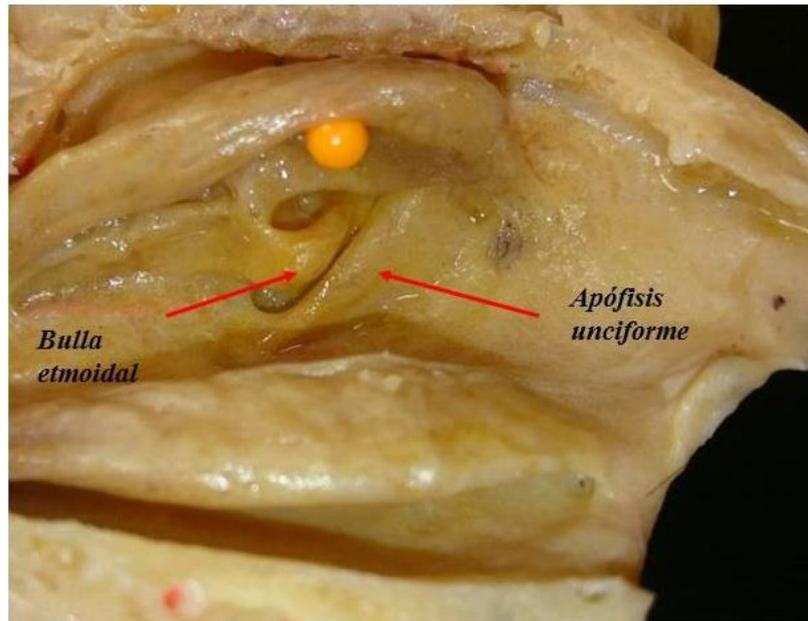


Figura 11. Bulla etmoidal y apófisis unciforme.

La bulla etmoidal puede estar adherida en su región superior al techo etmoidal o dejar un espacio entre ambos conocido como receso suprabullar. De la misma manera, en su región posterior puede estar plegada a la segunda porción del cornete medio, raíz tabicante, o bien separada y delimitando con él un espacio tridimensional llamado receso retrobullar cuya puerta de entrada (espacio bidimensional) se conoce con el nombre de hiato semilunar superior.^{28, 32,33}. Cuando el receso retrobullar está bien desarrollado las celdas etmoidales anteriores pueden empujar a la raíz tabicante hacia atrás y llegar incluso al esfenoides²⁹. El receso suprabullar puede estar comunicado con el retrobullar formando entonces un mismo espacio tridimensional llamado seno etmoidal lateral.

Finalmente, aunque la bulla se inserta por su extremo más anterosuperior en el techo etmoidal en forma de lámina o raíz tabicante, esta puede no ser completa, comunicando directamente el espacio suprabullar con el meato medio, concretamente con el infundíbulo etmoidal.

La bulla etmoidal sirve de referencia para localizar dos estructuras de gran importancia y que debemos respetar si no queremos actuar específicamente sobre ellas durante la práctica quirúrgica: el ostium frontal y la arteria etmoidal anterior. Si seguimos la pared anterior de la bulla hacia arriba localizaremos el receso frontal pues forma su límite posterior. Si extirpamos la porción más anterior y superior de la bulla localizaremos la arteria etmoidal anterior, detrás de la fovea etmoidal.

1.3.5.5. Apófisis unciforme.

Se trata de una laminilla ósea, con forma de boomerang, en la que se distingue una porción vertical anterosuperior, y otra horizontal posteroinferior, con dos caras, medial y lateral, un borde anterior de inserción, un borde posterior libre, un extremo superior y otro posterior. La apófisis unciforme puede estar neumatizada (1%) e incluso simular un cornete medio si se medializa exageradamente (1%)³⁴. El extremo superior y su inserción son de vital importancia, pues determinará si el drenaje del seno frontal va directamente al meato medio, es decir, medial a la apófisis unciforme (88%) o al infundíbulo etmoidal, es decir, lateral a la unciforme (12%). Esta inserción superior ha sido clasificada en seis tipos diferentes³⁵:

Tipo I: se inserta en la lámina papirácea (52%).

Tipo II: se inserta en la lámina papirácea y forma la pared posteromedial del agger nasi. Esta relación ha sido descrita en el 18,5% de los casos³⁵ o, de forma casi constante, en los casos en que existe un agger nasi neumatizado.^{36,37} Se ha descrito que en una gran proporción de estos casos, la porción superior de la apófisis unciforme da lugar a un tabique, longitudinal, que se dirige hacia atrás uniendo a la bulla etmoidal con la porción nasal del frontal y, de esta forma, dividiendo el receso frontal en dos zonas de drenaje: medial y lateral³⁸

Tipo III: se inserta en la lámina papirácea y en la zona de inserción del cornete medio en la lámina cribosa. El extremo superior puede dividirse en varias terminaciones (3%).

Tipo IV: se inserta en la zona de inserción del cornete medio en la lámina cribosa. (11,6%).

Tipo V: se inserta en la base del cráneo. En estos casos puede no tener relación con el agger nasi (14,4%).

Tipo VI: se inserta en el cornete medio (8,3%).

La inserción en la lámina papirácea es la descrita como más constante, en alrededor de un 57-65% de casos, lo que incluye los tipos I a III.³⁹ La variabilidad de inserción ha sido atribuida al diferente grado de neumatización y tamaño del agger nasi³⁶. Un agger nasi muy neumatizado empujaría a la apófisis unciforme hacia el cornete y, por tanto, favorecería la aparición de la tipo VI. Un agger nasi presente, pero no muy neumatizado, favorecería la inserción en la lámina papirácea y, por tanto, los

tipos I-II; los más frecuentes. Un agger nasi neummatizado hacia arriba o con otras celdas por encima de él (celdas frontoetmoidales de Kuhn tipo 1 y 2) favorecería el trayecto de la unciforme hacia la base del cráneo, y por tanto, los tipos IV-V o los que tienen una inserción más alta en la lámina papirácea.

La manera de insertarse en el extremo posterior de la apófisis unciforme también ha sido objeto de una clasificación en diferentes tipos^{40, 41}:

Tipo I.- Se articula con la apófisis etmoidal del cornete inferior o a lo largo de todo su borde posteroinferior. Es el tipo más frecuente. Existe un subtipo I-b en el que se articula con el cornete también en su región anteroinferior.

Esto provoca el cierre de la fontanela anterior y que la unciforme quede muy adherida, de manera que, al intentar realizar la unciformectomía, según la técnica clásica de Messerklinger, no podamos introducir ningún instrumento, entre la unciforme y la pared medial del seno maxilar, con el que desinsertarla. Este hecho genera un riesgo; ya que, al realizar una excesiva presión con el separador o bisturí, se puede producir una lesión del hueso lagrimal que está situado justo por delante.

Tipo N.- No se articula con nada. Es libre y facilitaría la cirugía.

Tipo S.- Se articula con estructuras superiores como la bulla etmoidal, la pared orbitaria, tegumentos del seno maxilar y área basal de las celdas etmoidales. Determina una cirugía de mayor riesgo.

Tipo P.- Se articula con la lámina perpendicular del hueso palatino. La unciforme se prolonga posteriormente en estos casos y habría que tener cuidado con la arteria esfénopalatina.

En general, el extremo posterior tiende a articularse con la bulla etmoidal hacia arriba, la apófisis etmoidal del cornete inferior hacia abajo, y la porción vertical de la apófisis palatina hacia atrás, a través de finas prolongaciones en forma de espículas, que delimitan entre ellas unos orificios secundarios o accesorios de Giraldés que, en la mayoría de casos, están ocultos por la mucosa nasal que los tapiza^{42,43}. La presencia de estos orificios se suele asociar a problemas de drenaje del ostium maxilar principal^{44,45}.

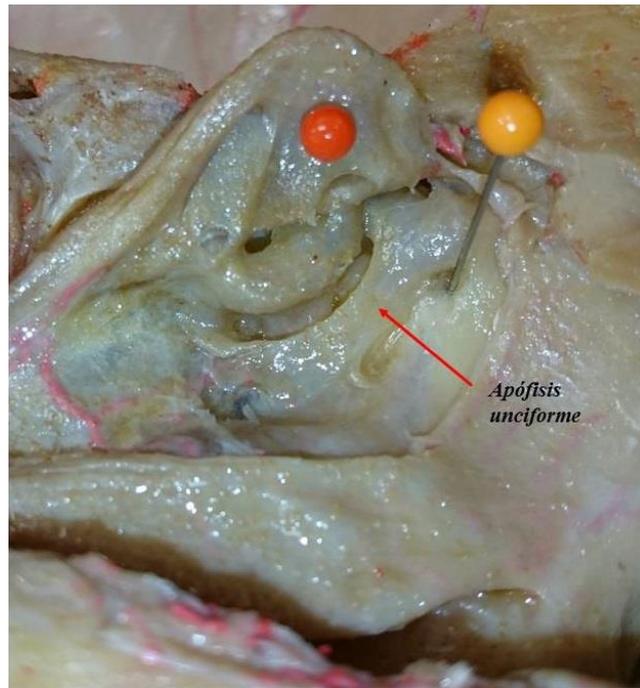


Figura 12. Apófisis unciforme.

1.3.5.5.6 Infundíbulo etmoidal.

El término infundíbulo procede del latín infundibula que significa “verter hacia”. En el caso del infundíbulo etmoidal se refiere a un espacio tridimensional con forma de tobogán o cisura semilunar de delante hacia atrás, al que drenan las celdas etmoidales anteriores, el seno maxilar y en ocasiones el seno frontal. Está limitado medialmente por la apófisis unciforme, lateralmente por la lámina papirácea y posteriormente por la bulla etmoidal. El hiato semilunar inferior es su puerta de entrada y está limitado por delante, por el borde posterior de la apófisis unciforme, y por detrás, por la bulla etmoidal.

Hasta hace muy poco se pensaba que el etmoides anterior y el seno frontal siempre drenaban al infundíbulo etmoidal, sin embargo, con el desarrollo de la tomografía computerizada y la endoscopia se ha visto que esto sólo sucede en una minoría de casos. Así, como ya hemos visto, la bulla etmoidal drena directamente al hiato semilunar superior y al receso retrobullar en un 97% de los casos⁴⁶.

La inserción superior de la apófisis unciforme en la lámina papirácea provoca que el infundíbulo etmoidal termine en su región superior en una zona ciega o fondo de saco denominado receso terminal, lo que obliga a que el drenaje del receso frontal sea orientado hacia el meato medio (88%), bien por detrás de la unciforme(63%-68%), anterior a la unciforme (23%-29%) o medial al hiato semilunar inferior(6,6%)^{47,48}. Por tanto, será solo en aquellos casos en que la apófisis unciforme se inserta en la base del

cráneo, en el cornete medio o en la lámina cribosa cuando el receso frontal drene al infundíbulo (12%)⁴⁹.

1.3.5.5.7. Agger nasi de Meyer.

Inicialmente fue descrito como un simple relieve o prominencia etmolagrímaxilar localizado por encima del cornete medio y por delante del cornete superior y apófisis unciforme, justo por delante de la axila del cornete medio. En caso de estar neumatizado se considera que es la celda etmoidal más anterior²⁸. Se ha descrito con una prevalencia que oscila entre un 77% y un 98%^{31, 35, 37, 39}.

La cara lateral del agger nasi está formada por la lámina papirácea y por el hueso lagrimal e incluso también puede participar en ella la apófisis frontal del maxilar si se extiende muy anteriormente⁵⁰. Su cara superior está representada por el suelo del seno frontal, es decir, mira hacia el complejo ostium-receso frontal y más hacia delante está formada por la porción nasal del hueso frontal (frontal beak) pico frontal. Aunque gran parte de la celda está situada por delante de la apófisis unciforme, sus caras inferior, posteromedial y superior están formadas por ella en mayor o menor medida.^{48, 28}

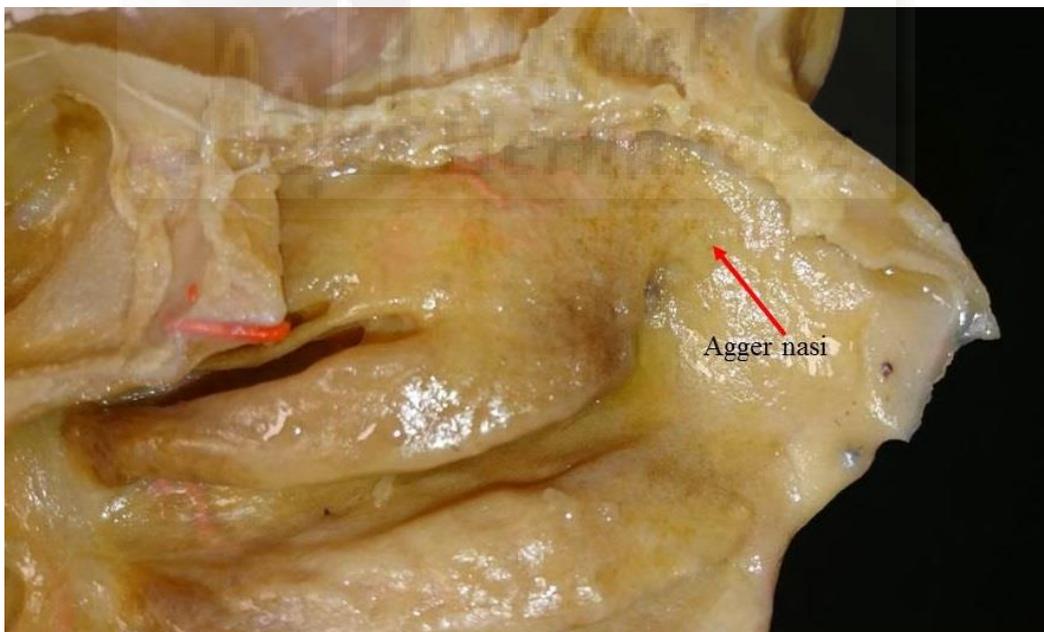


Figura 13. Agger nasi.

Encima del agger nasi pueden existir una celda (Kuhn tipo 1), dos o más celdas (Kuhn tipo 2) e incluso una celda que se introduce en el seno frontal en una proporción menor o mayor del 50% de su altura (Kuhn 3 o 4).

La importancia de estas celdas frontoetmoidales radica en que forman el límite

anterior del receso frontal y pueden estenarlo en función de su neumatización. Sus paredes son la cascarilla de huevo que hay que eliminar para ver el ostium frontal justo por encima, a lo que se refiere Stamberguer como uncupping de egg.²⁸

Aunque ha sido demostrada cómo la presencia de estas celdas puede estenar y ocasionar patología del receso frontal, su implicación es todavía discutida y parece más bien que son condición necesaria pero no suficiente.⁵²

1.3.5.5.8 Receso frontal.

Una de las confusiones más comunes al hablar del drenaje del seno frontal es la de utilizar indistintamente los términos infundíbulo nasal, ostium frontal y receso frontal. En realidad son tres zonas diferentes sin solución de continuidad entre ellas y dispuestas de arriba a abajo, que hacen que la zona de drenaje, tenga forma de reloj de arena. Así, si hiciésemos un molde del seno frontal veríamos como inferiormente se va estrechando en forma de embudo (infundíbulo frontal) hasta terminar en el ostium u orificio frontal³². La forma del ostium es variable, pero generalmente cuadrangular. Suele ser más estrecho de delante hacia atrás (7,22+-2,78mm) que transversalmente (8,92+-2,95mm)⁵⁴. El ostium drena en una porción con forma de embudo invertido (receso frontal) situada, fuera ya, en la región más superior del meato medio del seno frontal.

La importancia del receso frontal reside en que, tendremos que actuar sobre los límites que lo definen, para ampliar el espacio de drenaje del seno frontal, en caso de patología obstructiva, pero intentando no lesionar el hueso del ostium frontal para evitar originar estenosis por neoformación ósea traumática.

El límite anterior del receso frontal está formado por la porción superior de la apófisis ascendente del maxilar y por la espina nasal del frontal.^{28,55} Justo por detrás y por debajo de esta espina, se encuentra el agger nasi que la empuja hacia delante, en función de su grado de neumatización, de manera que, en realidad, el límite anterior del receso frontal está formado por la apófisis ascendente del maxilar y la espina nasal superior en grado variable, en función del grado de protusión del agger nasi. Las celdas frontoetmoidales de Kuhn, que se sitúan por encima el agger Nasi formarán también el límite anterior en caso de estar presentes. Las celdas de Kuhn 3 y 4, al sobrepasar la espina nasal, no formarán parte de la pared anterior.

El límite posterior del receso frontal es la bulla etmoidal, concretamente la continuación hacia arriba de su cara anterior, esto es, su lámina basal, que se inserta en

el techo etmoidal. El límite lateral del receso es la lámina papirácea y su límite medial, la inserción superior en la lámina cribosa del cornete medio.

Es importante considerar que las celdas etmoidales abiertas al hueso frontal pueden situarse varios milímetros por encima de la lámina cribosa del etmoides de manera que, el límite medial del receso frontal, ya no sería el cornete medio, sino una fina lámina vertical (0,05-0,2 mm de grosor) que separaría el receso frontal de la fosa craneal anterior. Desconocer esto entraña el riesgo quirúrgico de poder entrar en la fosa craneal anterior. La relación entre el techo etmoidal y lámina cribosa del etmoides ha sido clasificada en diferentes tipos, llamada clasificación de Keros.⁵⁶ .

Tipo I.- El techo etmoidal está situado, de 1 a 3 mm, por encima de la lámina cribosa. Están prácticamente al mismo nivel, es la más frecuente y la que menos riesgo quirúrgico tiene.

Tipo II.- El techo etmoidal está situado de 4 a 7 mm por encima de la lámina cribosa.

Tipo III.- El techo etmoidal está situado de 8 a 16 mm por encima de la lámina cribosa.

El receso frontal se continúa hacia arriba con el ostium frontal pero, presenta un techo formado anteriormente por la porción nasal del hueso frontal y posteriormente por la base del cráneo. Aquí suele existir una última neumatización del hueso frontal que tiene forma de fóvea, y que tiene el nombre de fóvea etmoidal, esta zona es bastante gruesa y normalmente presenta una resistencia considerable a la penetración. Se suele confundir con el ostium frontal, por su aspecto liso y ovalado, cuando la entrada está justo anterior a ella.

Según Wormald la anatomía y las variaciones comunes que ocurren a nivel del receso frontal no son bien conocidas por un buen número de cirujanos, propone la celda de agger nasi como la llave para poder comprender este área tan compleja, sugiere la realización de cortes finos coronales y sagitales con posteriores reconstrucciones para identificar cada celda individualmente y permitir al cirujano desarrollar un plan adecuado para cada caso.³⁶

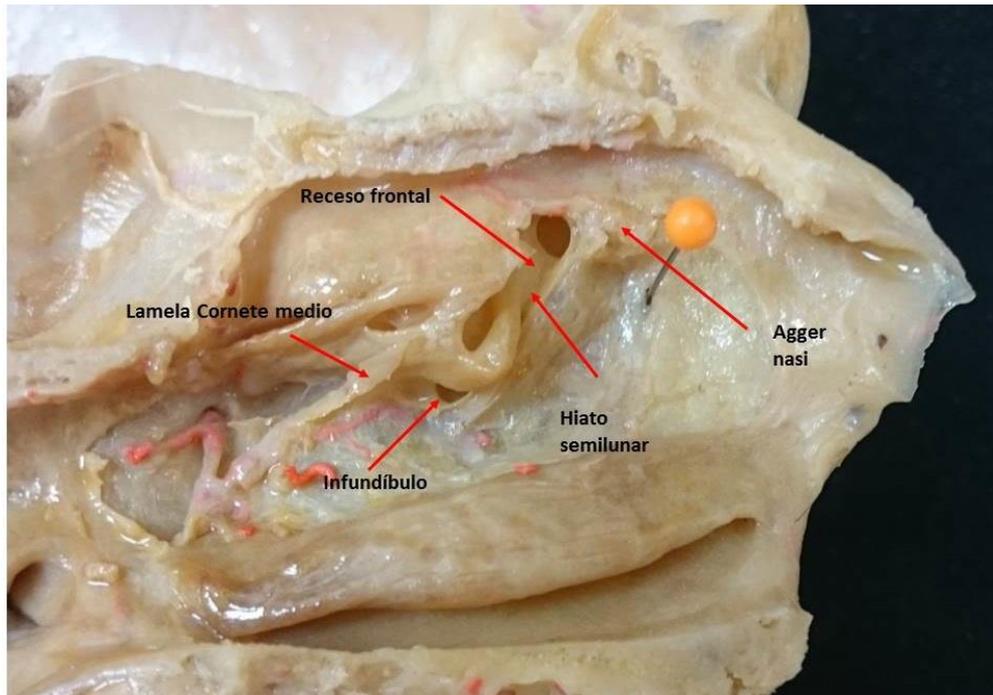


Figura 14. Pared nasal lateral.

1.3.5.6 Porción vertical del hueso palatino.

Situada por detrás de la pared medial del seno maxilar, por su cara interna forma parte de la pared lateral de las fosas nasales: Al articularse con el hueso maxilar cierra, parcialmente, el gran orificio del seno maxilar por una lengüeta ósea en su borde anterior. En esta cara interna también se observan las crestas turbinales superior e inferior para los cornetes medio e inferior.

Su cara externa forma la pared interna de la fosa pterigomaxilar. Por su borde posterior se articula con la lámina medial de la apófisis pterigoides. Por su borde superior se prolonga en las apófisis orbitaria y esfenoidal. La apófisis orbitaria forma parte del suelo de la órbita, puede estar neumatizada y se articula con el maxilar, el etmoides y el esfenoides. La apófisis esfenoidal se articula con la lámina medial de la apófisis pterigoides. Entre ambas apófisis se encuentra la escotadura palatina, que al articularse por arriba con el cuerpo del esfenoides, se transforma en el agujero esfenopalatino.

1.3.5.7 Pared medial del seno maxilar.

Sin los huesos articulados la pared medial del seno maxilar, que forma parte de la pared lateral de las fosas nasales, es en realidad un gran orificio conocido como antro de Higmoro. Sin embargo, este gran orificio queda reducido a un pequeño orificio de

drenaje situado en la región anteroinferior de la pared lateral de las fosas nasales, oculto medialmente por la apófisis unciforme. De esta manera, el infundíbulo maxilar, acaba drenando en el infundíbulo etmoidal.

Así, el orificio del seno maxilar se ve reducido en el cráneo articulado por una serie de estructuras: el hueso lacrimal a nivel anterosuperior, la apófisis unciforme, que lo cruza diagonalmente y lo esconde a nivel anteroinferior; el cornete inferior, que lo cierra inferiormente con su apófisis maxilar; la porción vertical del hueso palatino, que lo cierra posteriormente y finalmente las masas laterales del etmoides que lo cierran a nivel medial y superior.

Queda así una menor abertura dividida en dos regiones, anteroinferior y posterosuperior respecto a la apófisis unciforme, que se denominan fontanelas anterior y posterior, y que finalmente son tapizadas por la mucosa nasal, quedando únicamente un pequeño orificio maxilar que, en condiciones normales, no se puede ver con una óptica de 0°. Es frecuente observar uno o más orificios accesorios más pequeños (de Giralde) a nivel del área de las fontanelas posteriores³².

1.3.5.8 Cornete superior.

Su importancia no sólo reside en que limita el meato superior, sino también en que es una referencia constante para el abordaje transetmoidal posterior del seno esfenoidal, avisándonos de que hemos traspasado la raíz tabicante del cornete medio, ya que lo visualizamos al perforarla inferomedialmente.⁵⁷. Forma el límite lateral del receso esfenoetmoidal, y se ha descrito que su lesión puede provocar hiposmia postoperatoria¹⁵⁸.

1.3.5.9 VASCULARIZACIÓN.

Las fosas nasales están vascularizadas por ramas de las arterias etmoidales anteriores y etmoidales posteriores, procedentes de la oftálmica, y por la arteria esfenopalatina, rama de la maxilar. Por tanto, las fosas nasales, reciben su vascularización por arterias colaterales de las dos arterias carótidas, interna y externa.

1.3.5.9.1 Arteria etmoidal anterior.

Se origina de la arteria oftálmica cuando ésta transita medialmente al globo ocular para rápidamente situarse entre los músculos oblicuo superior y recto interno. A continuación, se dirige en busca de la sutura etmoidofrontal entrando a través del foramen etmoidal anterior, iniciando su trayecto por el interior del conducto etmoidal

anterior, junto con el nervio etmoidal anterior (nasal interno), su trayecto es ligeramente oblicuo de atrás hacia delante y de fuera hacia dentro. En un 93% de los casos el conducto presenta dehiscencias.³¹. Al abandonar el conducto óseo, aparece sobre la lámina cribosa del etmoides, en un desdoblamiento de la duramadre, situada por delante del bulbo olfatorio y por fuera de la hendidura etmoidal. En el trayecto endocraneal suministra ramas meníngeas.

Una vez en el interior de las fosas nasales la arteria etmoidal se divide en sus ramas externa e interna. La rama externa se distribuye en las regiones supraturbinal, preturbinal, celdas etmoidales anteriores y seno frontal. La rama interna, se distribuye por la porción anterior del tabique y la región olfatoria. En el tabique, contribuye a formar el plexo de Kiesselbach o área de Little por su anastomosis con el resto de ramas arteriales, zona de frecuentes epistaxis.

Se han propuesto diferentes referencias para localizar esta arteria por vía endoscópica; la fóvea etmoidal, la axila del cornete medio y la crura intermedia, el receso frontal etc...

Para localizar la posición de la arteria por detrás de la fóvea etmoidal, es necesario seguir la cara anterior de la bulla etmoidal hacia arriba y eliminar su porción anterosuperior; de esta forma podemos ver como aparece la impresión o fóvea como el elemento más anterior en el techo etmoidal formado por el hueso frontal, más duro, blanquecino y liso que el resto del tejido circundante.⁵⁹. La arteria se sitúa por detrás de la fóvea etmoidal en un 75% de los casos.⁵⁵. Por delante de la fóvea se encuentran el receso frontal y el agger nasi.

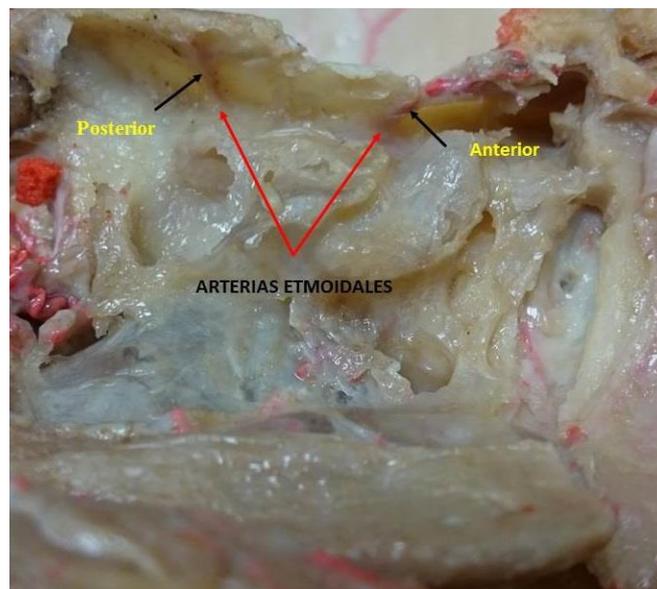


Figura 15. Arterias etmoidales anterior y posterior.

1.3.5.9.2 Arteria etmoidal posterior.

Su origen se encuentra en la arteria oftálmica pero más dorsalmente. En ocasiones, busca el foramen etmoidal posterior pasando por encima del musculo oblicuo superior. El conducto etmoidal posterior, por el que transita la arteria, se sitúa a unos 20 milímetros por detrás del conducto etmoidal anterior presentando en un 56% de los casos dehiscencias de sus paredes.³². Su calibre es menor que la etmoidal anterior.

1.3.5.9.3 Arteria esfenopalatina.

Es la rama terminal de la arteria maxilar a su paso desde la fosa pterigopalatina a las fosas nasales por el agujero esfenopalatino. Este orificio está indicado por la cola del cornete medio.

Para localizar la arteria vamos directamente a la cola del cornete medio haciendo una incisión vertical a 1 centímetro de la cola entre ambos cornetes y se despega hacia atrás un colgajo, observándose el hueso palatino y una espícula ósea, justo delante del agujero esfenopalatino, que sirve de referencia constante para su localización quirúrgica.

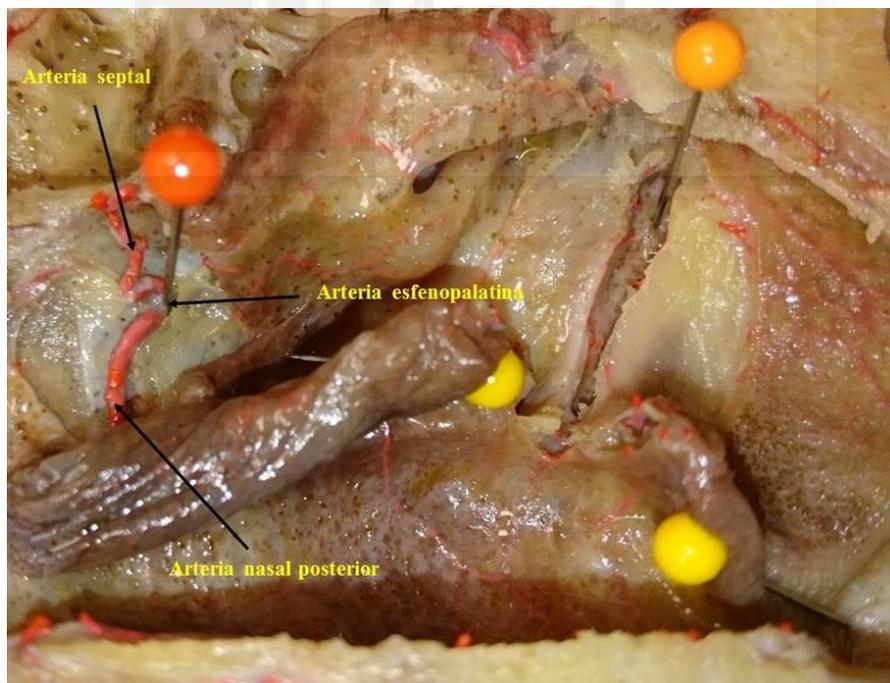


Figura 16. Arteria esfenopalatina.

Tras penetrar en el interior de las fosas nasales, se divide en una rama interna y otra externa. La rama interna, nasopalatina o septal, alcanza el tabique por la cara anteroinferior del seno esfenoidal. A lo largo de su trayecto suministra sus ramas

septales. La rama septal superior, se distribuye por las regiones septal anterosuperior e

inferior y plexo de Kiesselbach. La vascularización de la región posterosuperior del tabique procede de la arteria etmoidal posterior. La rama septal inferior irriga toda la región septal inferior.

La rama externa, arteria nasal lateral posterior, camina por detrás de la cola de los cornetes medio e inferior, suministrando ramas para los cornetes medio e inferior.

1.3.5.9.4 Arteria palatina descendente o palatina mayor.

Se origina de la arteria maxilar en la fosa pterigopalatina, se dirige hacia delante por el paladar duro para anastomosarse en el conducto palatino anterior con ramas de la arteria nasopalatina.⁶⁰

La rama de mayor calibre, se dirige por la superficie del cornete inferior hacia la porción cartilaginosa de la pirámide nasal, para anastomosarse con ramas de la arteria labial superior.³¹

1.3.5.9.5 Venas.

El retorno venoso se inicia desde una profusa red mucosa que sigue tres caminos de drenaje: anterior, posterior y superior. El drenaje anterior, se dirige a la vena facial. El drenaje posterior, después de atravesar el foramen esfenopalatino, desemboca en el plexo pterigoideo. El drenaje superior, se realiza por las venas etmoidales anterior y posterior, que siguen el trayecto inverso que sus arterias, hasta desembocar en la vena oftálmica.

1.3.5.9.6 Drenaje linfático.

Se describen dos redes, olfatoria y respiratoria, las redes están muy desarrolladas en los cornetes medio e inferior y comunican la olfatoria con el espacio subaracnoideo y la respiratoria con la contralateral por detrás del tabique⁶¹.

Los colectores linfáticos de la parte superior del tabique, el receso etmoidofrontal y la parte esfenoidal del techo drenan a los ganglios retrofaríngeos⁶¹. El resto de los colectores linfáticos drena a los ganglios retrofaríngeos laterales los cuales drenan en la cadena cervical profunda (Yugular interna, grupo lateral) principalmente en el ganglio subdigástrico de Kürttner.

1.3.5.10 INERVACIÓN.

La inervación sensitiva de la nariz es a cargo del nervio oftálmico y del nervio

maxilar, ambas ramas del trigémino.⁶²

1.4. HISTOLOGÍA DE LA VÍA LAGRIMAL.

1.4.1. HISTOLOGÍA DE LOS CANALÍCULOS.

Los canalículos se encuentran constituidos por un epitelio alrededor del que se dispone una vaina fibroelástica, rodeada a su vez por una capa muscular, que describimos a continuación:

- Epitelio. Presenta una conformación similar al epitelio del margen palpebral ya que es continuación de éste siendo una estructura plana poliestratificada. En su porción yuxta-sacal, adquiere características de epitelio biestratificado, con papilas y abundantes células mucíparas. El espesor del epitelio es de 60-102 μm ., estando constituido por unas 10-12 capas celulares. La superficie luminal está formada por células de área penta y hexagonal unidas por zonas ocludens. Por microscopía electrónica se ha demostrado que mientras el epitelio de la porción lateral de los canalículos contiene un gran número de microvilli y vesículas de pinocitosis, el de la porción medial es muy plano con ausencia de microvilli. Este dato es sugestivo de un recambio celular en la porción lateral del canalículo. Es frecuente la presencia de cilios en casi todas las células epiteliales.

-Vaina fibroelástica. Se extiende desde los puntos lagrimales hasta confundirse con la fascia y submucosa del saco lagrimal. Tiene un grosor promedio de 0,2 mm. Constituidas por fibras elásticas y colágenas dispuestas en diferentes direcciones, aunque se ha comprobado como los haces de colágeno se ordenan con una periodicidad axial donde no existen fibras elásticas. Existe una zona más interna, en contacto con la membrana basal del epitelio que es más laxa con rica vascularización capilar y abundantes infiltrados linfocitarios, mientras que su porción más externa es más densa y con una más pobre vascularización e infiltración.

- Capa muscular. Está constituida por fibras musculares procedentes del músculo de Duverney-Horner.

1.4.2 HISTOLOGÍA DEL SACO LAGRIMAL.

La pared del saco lagrimal tiene un grosor aproximado de 1,5 mm. Dicha pared se encuentra constituida por tres capas diferenciadas:

- Epitelio: es de tipo mucoso cilíndrico, con 2 capas celulares de espesor. Su

característica fundamental es la emitir microvilli, con numerosos cilios, al lumen del saco lagrimal^{63, 64}, que parecen ser especialmente numerosos en la unión del saco con el conducto nasolagrimal. En su porción apical las células epiteliales contienen grandes acúmulos lipídicos y vacuolas secretoras. Así mismo, se ha demostrado la presencia de glándulas mucíparas y células de Goblet secretoras de carbohidratos como la fucosa y ácido siálico y glándulas serosas en el interior del epitelio^{65, 66}.

-Corion: se encuentra formado por una densa trama fibroelástica y reticular, dispuesta en un patrón helicoidal, ricamente vascularizada y con un amplio plexo venoso⁶⁷. El estudio inmunohistoquímico ha mostrado evidencias de colágeno tipo I y III, así como condroitín-sulfato en la matriz de dicho tejido. Existe además un plexo linfático con numerosos nódulos linfoides, con linfocitos T y B, que en el caso de una dacriocistitis crónica se transforman en folículos linfoides.

-Tentorium: se trata de una bolsa constituida en su mitad interna por el periostio que tapiza la fosa lagrimal, y en su mitad externa por la fascia del saco lagrimal. Es una capa fácilmente separable de la pared del saco, al que se encuentra unido laxamente. Presenta una red vascular importante, integrada fundamentalmente por pequeños vasos cuyas ramas penetran en el hueso subyacente y que son origen del sangrado profuso durante la cirugía de las vías lagrimales⁶⁸. La fascia del saco lagrimal en su porción externa es una estructura fibrosa, cuyo origen no está claramente definido, pudiendo ser un desdoblamiento del periostio o bien una fascia independiente.

1.4.3 HISTOLOGÍA DEL CONDUCTO NASOLAGRIMAL.

La mucosa del conducto nasolagrimal está constituida por un epitelio y un corion mucoso que contacta con el periostio del canal orbitonasal. Sus características histológicas se describen a continuación:

-Epitelio: de tipo cilíndrico estratificado y formado por 2 o 3 capas celulares que se apoyan en una membrana basal. Contiene numerosos cilios como ocurre en la porción final del saco lagrimal. También se han descrito glándulas serosas y mucosas en el interior del epitelio del conducto nasolagrimal.

-Corion: tiene un espesor de 1,5-2 mm. Está formado por un tejido conjuntivo denso y se encuentra ricamente vascularizado con un plexo venoso que es continuación del presente en la porción final del saco lagrimal y en la pituitaria del meato inferior. Presenta, además, nódulos linfáticos que aumentan en número a medida que nos

acercamos a la porción intrameatal del conducto nasolagrimal. Como ocurre con el saco lagrimal, la mucosa del conducto nasolagrimal se encuentra unida laxamente al periostio del conducto óseo en el que se localiza, siendo fácilmente separable por disección roma.

1.4.4. HISTOLOGÍA DEL HUESO LAGRIMAL.

El hueso lagrimal está compuesto de una fina capa de hueso cortical lamelar, que se encuentra conectada a un hueso esponjoso más grueso, y contiene canales para los vasos sanguíneos. Se pueden observar pequeñas aperturas en el hueso con tejido conectivo.

Dicho hueso presenta osteocitos inactivos, sin actividad osteoclástica u osteoblástica visible, de gran importancia práctica esto último para realizar dacriocistorrinostomías en edades tempranas ya que si la formación de hueso fuese marcada no sería viable realizar la cirugía en estas edades. Finalmente, se ha comprobado como el hueso lacrimal se encuentra rodeado de una capa de periostio que se va confundir progresivamente con tejido conectivo.

1.5. FISIOLOGÍA DE LAS VÍAS LAGRIMALES EXCRETORAS.

Se producen aproximadamente entre 0,6 y 1,2 microlitros de lágrima por minuto, con un volumen total diario de unos 7 ml. Las vías lagrimales deben funcionar como un conducto que lleva las lágrimas desde el lago hasta la nariz, impidiendo que caigan sobre la mejilla⁶⁹.

Para ello debemos de tener en cuenta que el 25 % de las lágrimas secretadas se pierden en el proceso de evaporación. El 75% restante se bombea al interior de la cavidad nasal a través del sistema de drenaje lagrimal. Las lágrimas cuya composición mayoritaria depende de las glándulas serosas, son secretadas en el fórnix súpero-temporal forman parte de la película lagrimal del párpado inferior mediante un flujo gravitatorio y el movimiento del párpado superior. En la mayoría de las personas mayores el canaliculo inferior es el responsable del drenaje de aproximadamente el 70% del volumen lagrimal. Sin embargo, cuando éste es anormal, el canaliculo superior es capaz de drenar el volumen de lágrimas y evitar la epífora en aproximadamente el 90% de las personas⁷⁰.

Distinguiamos las siguientes fases en el paso lagrimal:

1.5.1 PASO DE LAS LÁGRIMAS DESDE EL LAGO HASTA LOS CANALÍCULOS.

El flujo de las lágrimas presenta unas secuencias reiteradas con dos ciclos claramente definidos: el parpadeo⁷¹ y el reposo con los ojos abiertos.

El parpadeo no sólo esparce las lágrimas sobre la córnea, sino que también las lleva hacia los puntos lagrimales. La firme fijación del músculo orbicular en las inserciones anterior y posterior del tendón palpebral medial produce un desplazamiento medial del párpado superior e inferior con cada parpadeo. Cada vez que se parpadea, el párpado superior y el inferior se aproximan, primero al área del canto lateral y luego lo hacen hacia el área del canto medial. Estos dos movimientos fisiológicos promueven el desplazamiento de la película lagrimal y compresión hacia los puntos lagrimales.

Con la apertura palpebral se generaría una presión negativa en el interior del punto lagrimal y un mecanismo de succión de la lágrima.

1.5.2. PASO LAGRIMAL A TRAVÉS DE LOS CANALÍCULOS HASTA EL SACO.

La atracción capilar desempeña un papel importante en el movimiento de las lágrimas al interior de los puntos lagrimales y la porción vertical de los canalículos. El fenómeno de progresión por capilaridad resulta de la suma de dos fuerzas antagónicas: las de adhesión y las de cohesión. En este caso predominan las fuerzas de adhesión por contacto del líquido, la lágrima, con otra fase en este caso un sólido, el epitelio, formando un menisco lagrimal cóncavo; las fuerzas de adhesión se combinan con las fuerzas de cohesión donde se atraen entre sí las moléculas de un fluido tendiendo a reducir la zona de contacto con el sólido rellenando y aplanando el menisco.

Cuando las lágrimas entran en los puntos lagrimales, se bombean, a través de los canalículos, hacia el interior del saco lagrimal mediante los movimientos de parpadeo.

En el ser humano adulto cada uno de los canalículos está formado por un segmento vertical de unos 2 mm. que se unen a un segmento horizontal de unos 8 mm. En la unión de estos segmentos los canalículos se ensanchan formando una ampolla. Las secciones horizontales, más largas, se unen para formar un canalículo común en el 98% de los seres humanos. El músculo orbicular pretarsal rodea íntimamente la porción

horizontal del canaliculo, haciendo que los puntos lagrimales se desplacen medialmente cuando se contrae el musculo orbicular. En esta contracción, se cierra la ampolla y el segmento horizontal se desplaza medialmente, bombeando lágrimas hacia el saco lagrimal.

Al mismo tiempo, un efecto Venturi, que hace que la velocidad de los fluidos en el interior de un tubo se incremente a medida que se estreche la sección del mismo, participaría en el paso de la lágrima a través de los canaliculos y canaliculo común, más estrecho. A pesar del efecto Venturi, el canaliculo común no se colapsa totalmente debido a sus inserciones con el tendón cantal interno.

Otra parte del mecanismo de bombeo lagrimal depende de las inserciones del musculo orbicular pretarsal y preseptal en el tendón palpebral medial. La inserción posterior del musculo orbicular en la fascia que rodea al saco lagrimal produce un desplazamiento lateral de la pared lateral del saco lagrimal cuando se contrae el musculo orbicular, es decir se expande, esto crea una presión negativa en el interior del saco lagrimal que atrae las lágrimas desde el canaliculo común al interior del saco lagrimal.

El ángulo que forman los canaliculos con el canaliculo común y éste con el saco permiten que en la expansión lateral del saco se produzca el colapso de los canaliculos evitando el reflujo.

1.5.3. PASO LAGRIMAL DESDE EL CONDUCTO NASOLAGRIMAL A LA NARIZ

Cuando el musculo orbicular se relaja, el saco se colapsa, conduciendo las lágrimas acumuladas al conducto nasolagrimal.

La porción membranosa del conducto nasolagrimal desempeña poco o ningún papel en el transporte activo de las lágrimas desde el saco al conducto lagrimal. Los pliegues variables o válvulas del conducto se combinan para crear la mayor resistencia a la salida de lágrimas de forma pasiva, se encuentran por todo el sistema de drenaje lagrimal. Estos pliegues forman una pantalla que impide que corrientes de aire del interior de la nariz penetren en el sistema de drenaje.

Además la fuerza de gravedad ayuda a arrastrar la lágrima de forma pasiva hacia el meato inferior cuando se alcanza la presión crítica de llenado; también se suma un mecanismo de reabsorción de los microvilli del conducto lagrimonasal y una presión

nasal negativa durante la inspiración que aspire el líquido de las vías lagrimales.

Si bien el drenaje de las vías lagrimales se produce por un mecanismo multifactorial como hemos visto, resulta clínicamente conveniente pensar en el sistema de drenaje lagrimal compuesto por un segmento superior, formado por los bordes palpebrales, los puntos lagrimales y los canaliculos y por un segmento inferior, formado por el saco lagrimal y el conducto nasolagrimal.

La función de bomba del canaliculo común es de mayor importancia que la del saco lagrimal. Como ejemplo sirvan los casos de los pacientes intervenidos de dacriocistorrinostomía, que han perdido la función de bomba sacular, en los que se sigue produciendo el flujo lagrimal; sin embargo en los pacientes con parálisis facial, aparece una epífora por falta de función de la bomba canalicular al no contraerse el músculo orbicular a pesar de ser la vía permeable.

Los estudios del flujo lagrimal realizados con tecnecio-99 han demostrado que la frecuencia de bombeo lagrimal desde el lago hasta el saco, producida de forma intermitente con cada parpadeo, es mucho mayor que la frecuencia con la que el saco se vacía a la nariz ⁷².

1.6 ETIOLOGÍA DE LA OBSTRUCCIÓN DE LAS VÍAS LAGRIMALES.

1.6.1 CAUSAS CONGÉNITAS.

Las causas congénitas de la obstrucción del conducto nasolagrimal las separamos entre aquellas que afectan a la vía o sistema superior (puntos lagrimales, canaliculos y canaliculo común) de las que afectan a la vía inferior comprendida por el saco y el conducto nasolagrimal.

Las causas pueden ser desde una embriogénesis con fallos y dehiscencias de membranas embriogénicas a tumores que dificultan el normal desarrollo del aparato nasolagrimal. Está bien estudiado que el lugar donde más frecuentemente se producen estas obstrucciones es a nivel del meato inferior. Esta afirmación viene apoyada por Sevel D.⁷³, quien nos muestra que el 60-70 % de fetos estudiados en sus serie no tenían una apertura objetivable al meato inferior, más concretamente, existía una membrana mucosa y epitelial responsable de esta obstrucción. Dado que esta membrana la mayoría de las veces se canaliza dentro del año del nacimiento, permitiendo un flujo normal de la lágrima, se puede apreciar el delicado equilibrio entre embriogénesis y una disfunción anatómica.

1.6.2 OBSTRUCCIONES CONGÉNITAS DE LA VÍA LAGRIMAL SUPERIOR.

1.6.2.1. Anormalidades de los puntos lagrimales.

Han sido descritas muchas anomalías a este nivel. Las agenesias y atresias no son infrecuentes. Cuando esto ocurre, encontramos una membrana en forma de velo que ocluye el punto, esta membrana está formada por tejido conectivo y epitelio procedente de los canaliculos. Pudiéndose encontrar dentro del punto o permaneciendo sobre él a modo de velo apareciendo como un pequeño hoyuelo en el margen palpebral.

Por el contrario ausencias congénitas del punto son menos frecuentes. La presencia de epífora debe ser explorada para distinguir obstrucciones del conducto por defectos anatómicos de las causas funcionales. Mal posiciones congénitas de los párpados como el entropion o ectropion congénitos, telecantus, hipertelorismo y colobomas de párpado producen defectuosas aproximaciones de los puntos lo que explica el drenaje anómalo

de las lágrimas y la aparición de epífora, también alteraciones en la musculatura orbicular secundarias a alteraciones neurológicas deben descartarse ante la aparición de epífora.

1.6.2.2. Alteraciones del sistema canalicular.

Dentro de estas encontramos atresia o ausencia del sistema canalicular. Las atresias pueden ser clasificadas en proximales, mediales o distales

1.6.2.3. Conductos supernumerarios.

Pueden existir trayectos fistulosos que comuniquen la piel con los canaliculos, el saco e incluso el conducto nasolagrimal, esta apertura suele producirse en la piel debajo del punto lagrimal o en el margen palpebral.

1.6.3 OBSTRUCCIONES CONGÉNITAS DE LA VÍA LAGRIMAL INFERIOR.

1.6.3.1. Fístula congénita del saco lagrimal.

Podemos encontrar fistulas directas del saco a la piel pero también con la fosa nasal, aunque estas no serían causa de obstrucción.

1.6.3.2. Dacriocistocele congénito.

Cuando el líquido es atrapado en un sistema lagrimal no permeable, el neonato puede presentar una masa por debajo del canto medial formando una dilatación cística del saco lagrimal. Esto se debe al acúmulo de mucosa, estaríamos hablando de un mucocelo, o de líquido amniótico, siendo un amniocele.

Casos más raros de distensión en la región del sistema lagrimal sería un encefalocele, aunque su localización típica es por encima del tendón medial, asociado a pulsaciones lo que ayuda a diferenciarlo de dilataciones benignas. Otras causas de masa en el canto medial serían los hemangiomas o quistes dermoides.

Los tumores del saco lagrimal son raros en este grupo. La presencia de una masa azulada nos orienta al diagnóstico, siendo este confirmado mediante imagen, ecografía y en ocasiones endoscopia nasal, ya que excepcionalmente encontramos dacriocistoceles con extensión a la fosa nasal pudiendo llegar a producir distress respiratorio⁷⁴.

1.6.3.3. Dacriocistitis crónica.

Cuando una bacteria infecta el saco lagrimal y la inflamación del conducto común evita la descompresión y vaciado del saco se produce una dacriocistitis, siendo los

gérmenes responsables Gram positivos como el *Estreptococo Neumoniae* y el *Estafilococo* y Gram negativos como *Enterobacterias*.

Los neonatos suelen presentar una clínica de lagrimeo seguida de una descarga mucopurulenta sin la presencia de una masa debajo del canto medial.

1.6.3.4. Dacriostenosis.

La causa más frecuente de obstrucciones congénitas de la vía lagrimal es la persistencia de una membrana cubriendo la válvula de Hasner en la salida natural del conducto nasolagrimal.

1.6.3.5. Hendiduras faciales.

Estas hendiduras congénitas pueden interrumpir las vías lagrimales en el recién nacido, pudiendo afectar tanto a los tejidos blandos como a las estructuras óseas. Las causas de estas hendiduras son debidas a fuerzas externas e internas. Bandas de líquido amniótico formadas en el interior del útero por roturas del saco amniótico pueden envolver la superficie del feto, produciendo presión y posterior necrosis al mismo, dando lugar a estas alteraciones cuando ocurren a nivel de la cara.

En los sondajes con control endoscópico los Dres. Alañón encontraron como anomalías más relevantes un 16,67% de aposición de cornetes inferiores a la vía lagrimal que obstruían el drenaje, un 5,56% de membranas elásticas y un 2,76% de quistes mucosos asociadas a la membranas imperforadas a nivel de la válvula de Hasner, a nivel del meato inferior en niños con epífora y que se corrigieron en el mismo acto quirúrgico lo que explica la diferencia significativa de éxitos (97,22%) con respecto a los sondajes de primera intención sin control endoscópico (50%).

1.6.4 CAUSAS ADQUIRIDAS.

Estas pueden ser primarias, resultado de la inflamación de las vías lagrimales que producen una obstrucción de las mismas por causas desconocidas o secundarias como resultado de infecciones, inflamaciones, traumatismos, tumores, tóxicos o causas mecánicas.

1.6.4.1. Infecciones.

Las infecciones están causadas por bacterias, virus, hongos y parásitos. Las infecciones sistémicas son ocasionalmente responsables de dacriocistitis, como vemos en el curso de enfermedades infecciosas causadas por *Haemophilus Influenzae*, también la escarlatina, difteria, varicela y viruela.

La aparición de una dacriocistitis aguda va a depender de la entrada de un agente patógeno en la vía lagrimal cuando su contenido se encuentra estancado secundario a una obstrucción, la excepción la constituyen las infecciones nasales y nasosinusales que por extensión afectan a la vía lagrimal⁷⁶. No obstante se han encontrado como flora habitual del saco lagrimal a especies de Estafilococos, Neumococos y en ocasiones Actinomyces⁷⁷.

Las dacriocistitis crónicas pueden ser primarias o secundarias a defectos anatómicos que produzcan alteraciones en el flujo lagrimal, la obstrucción de la vía lagrimal provocará la colonización de múltiples microorganismos patógenos, que a su vez favorecen y potencian la misma dando lugar a dacriocistitis. Estos microorganismos pertenecen a la familia de Estreptococos, Neumococos y Estafilococos pyógenes, siendo frecuentes las infecciones mixtas. Con más frecuencia en los cultivos se encuentran Estafilococos epidermidis y aereus. Los G- más frecuentes son la Pseudomona aeuroginosa, Proteus Mirabillis, Enterobacter cloacae y H. Influenzae.

Diversos estudios documentan que no hay una relación entre los gérmenes encontrados en el saco de los obtenidos en la conjuntiva o fosa nasal por lo que el cultivo preoperatorio no resulta útil como factor pronostico en la infección postquirúrgica⁷⁸. La obtención de cultivos positivos para bacterias en series de dacriocistitis crónicas varía entre un 52,5% y un 48,4%^{79,80}. De estos cultivos positivos, la presencia de infección polimicrobiana varía entre un 27,9% y un 29%⁸¹. Las infecciones más frecuentes son las producidas por Gram positivos, oscilando entre un 64,5% y un 92,5%^{79,80}. Destacan entre todos ellos, representando aproximadamente entre un 50 y un 75% de las muestras, las infecciones producidas por diferentes especies de Estafilococos (aereus y epidermidis), seguidas de las producidas por neumococo. Los Gram negativos representan por su parte, entre un 8,3% y un 27,3% de las dacriocistitis bacterianas. Las especies más frecuentes dentro de este grupo son Pseudomona aeuroginosa y E. coli.

La presencia de bacterias del tipo anaerobio es menos frecuente, oscilando entre un 7% y un 32%⁸² siendo el Propionibacterium acnes el anaerobio más frecuente. En las dacriocistitis agudas los gérmenes más frecuentes son los Gram positivos, son casi en su totalidad Estafilococos aureus⁸³, los Gram negativos fundamentalmente Pseudomona aeuroginosa, Proteus mirabillis, Enterobacter loacae y Haemophilus influenzae, Otras infecciones bacterianas menos frecuentes son las producidas por Micobacterias (Lepra)

y *Clamidia tracomatis*^{84, 85, 86,87}.

Los virus de herpes simple, herpes zoster, varicela, viruela, queratoconjuntivitis y Epstein-Barr pueden causar cambios inflamatorios en los canalículos, dando lugar a diferentes grados de obstrucción. Estos virus producen una importante destrucción tisular pudiendo afectar a las diferentes capas que constituyen los tejidos de las vías, lo que da lugar a cicatrizaciones que permanecen en el tiempo, semanas e incluso meses después de la curación del paciente, por lo que un diagnóstico precoz, con una intubación y drenaje cuando esté indicado evitará futuras dacriocistorrinostomías.

Infecciones por mononucleosis, virus paramyxoviridae, linfogranulomatosis, trachoma, Sdre. de Steven-Jhonson y pénfigo pueden causar dacriostenosis. Han sido diagnosticadas dacriocistitis por infecciones causadas por Micobacterias agresivas como *Mycobacterium fortuitum*, *M. leprae* y *M. tuberculosis*. La *Chlamydia trachomatis* puede causar obstrucción del punto lagrimal, cicatrización del canalículo y obstrucción del conducto nasolagrimal. Otras bacterias asociadas con obstrucciones de la vía lagrimal son la *Nocardia asteroides*, *E. cloacae*, *Aeromonas hydrophila*, *Treponema pallidum*.

Las infecciones fúngicas también producen obstrucciones del sistema lagrimal, lo hacen formando moldes a modo de piedras que acaban por obstruir las vías. Entre estas se encuentran *Aspergillus fumigatus*, *A. Niger*, *Cándida Albicans* (la más frecuente)⁸⁸, *C. parapsilosis*, *Pityrosporum orbiculare*, *P. Pachydermatis*, *S. somaliensis*, *Actinomyces* y *Trichophyton rubrum*.

Las obstrucciones por parásitos son infrecuentes, pero se han descrito causadas por el *Ascaris lumbricoides*, este gusano entra a la vía lagrimal atravesando la válvula de Hasner y emergiendo por el punto lagrimal.

1.6.4.2. Inflamatorias.

Las enfermedades granulomatosas pueden ser causa de formación de masas en el saco lagrimal, así como de manifestaciones extraorbitarias. Entre estas destaca la sarcoidosis que puede afectar a la porción distal de las vías lagrimales, bien por reacción inflamatoria granulomatosa de la mucosa y pared del conducto nasolagrimal o bien por sobre infección bacteriana debido a la inmunosupresión que produce el tratamiento con corticoides que precisa.

En los pacientes con sarcoidosis y otras enfermedades granulomatosas la realización

de técnicas de permeabilización de la vía lagrimal como la dacriocistorrinostomía inicialmente suelen tener éxito pero acaban fracasando por la inflamación progresiva de la mucosa nasal y del saco lagrimal.

La granulomatosis de Wegener, una vasculitis que cursa con la afectación del tracto respiratorio superior, los pulmones y riñones causan obstrucción del sistema lagrimal normalmente relacionado con una afectación severa de la mucosa nasal, siendo esta la causa más frecuente de la obstrucción de la vía lagrimal. Pero también es posible encontrar vasculitis en la mucosa del saco lagrimal. El tratamiento de la vía lagrimal debe diferirse en lo posible hasta que la actividad inflamatoria haya cesado. Otras vasculitis pueden causar obstrucciones similares en la vía lagrimal.

El Pénfigo cicatricial y el Sdre. de Steven-Johnson pueden causar obstrucciones de la vía lagrimal en enfermedades avanzadas. La histiocitosis sinusal, enfermedad benigna de etiología desconocida, la enfermedad de Kawasaki y el Sdre. de Sjögren pueden causar obstrucción nasolagrimal.

Podemos encontrar estenosis del punto lagrimal que ocurren espontáneamente, también se puede estenotar en procesos cicatriciales que afecte al borde palpebral. Obstrucciones proximales del saco o del canaliculo común son causadas por la epidermodisplasia verruciforme, ictiosis, esclerodermia y la porfiria cutánea tarda. El liquen plano puede causar estenosis y obstrucción de la vía lagrimal mediante reacción inflamatoria de la membrana basal epitelial dando lugar a conjuntivitis cicatrizantes, simblefaron y queratitis.

Factores externos como tubos de silicona mantenidos en el tiempo producen granulomas que pueden obstruir la permeabilidad de la vía. Enfermedades inflamatorias nasales como rinitis y sinusitis también son causa de obstrucción de la vía lagrimal. Conjuntivitis alérgicas que provocan el continuo rascado de los pacientes causan obstrucción de la vía lagrimal, pudiendo progresar a obstrucciones permanentes.

1.6.4.3. Tumores.

Estos se presentan como dacriocistitis o dacrioestenosis, aparecen como una masa por encima del tendón cantal interno o medial, este tendón dificulta la distensión del saco en casos de ocupación por líquido o dacriocistitis, por lo que en caso de encontrar distensiones por encima de este habrá que sospechar de un tumor como probable etiología. Los síntomas de las dacriocistitis causadas por estos difieren de las

infecciosas, como sería encontrar reflujo de sangre tras lavados de las vías lagrimales, telangiectasias y adenopatías regionales. La presencia de epífora intermitente, secreciones sanguinolentas o una masa no deprimible debe hacernos pensar siempre en la posibilidad de una lesión tumoral.

Aproximadamente el 45% de los tumores del saco son benignos y el 55% malignos⁷⁸. Se dan casos que tras la cirugía de la vía lagrimal por epífora o dacriocistitis se encuentran tumores como causas de estas. Papilomas de células escamosas y carcinomas son los más frecuentes. Se dan casos de papilomas del saco que tras exéresis incompletas acaban recidivando y malignizando. Los tumores primarios de la vía lagrimal son infrecuentes pudiendo surgir en todo su recorrido, punto, canaliculos, saco, conducto y a nivel de la válvula de Hasner comunicando con la fosa nasal. Los tumores epiteliales representan el 75% de los tumores, el 25% son no epiteliales que incluyen tumores mesenquimales, melanoma, linfomas malignos y leucemia.

Tumores secundarios o lesiones metastásicas pueden comprimir o infiltrar la vía lagrimal, dando lugar a clínica de dacriocistitis o dacrioestenosis siendo estos más frecuentes que los tumores primarios. Los tumores secundarios incluye carcinoma adenoideo cístico, adenocarcinoma de células basales, hemangioma capilar, estesioneurolaboma, displasia fibrosa, fibrosarcoma, hemangioma cavernoso intraóseo, leucemia, linfoma, enfermedades linfomatosas, carcinoma mucoepidermoide, osteomas, papilomas conjuntivales, papilomas invertidos, carcinomas de glándulas sebáceas, carcinomas de células escamosas y rabdomiosarcoma.

Los tumores primarios más frecuentes de la vía lagrimal son los papilomas y carcinomas de células escamosas. Menos frecuentes son los carcinomas adenoideos císticos, angiofibromas, angiosarcomas, hemangiomas cavernosos, quistes dermoides, fibromas, histiocitomas, hemangioendotelomas, hemangiopericitomas, quistes del saco lagrimal, neurilemoma, adenoma oncocítico, adenocarcinoma oncocítico, adenoma pleomorfo, dermatofibrosarcoma protuberans, adenoacantoma encontrándose más frecuentemente en el saco lagrimal. El Schwannoma, histiocitoma fibroso, leucemia y el sarcoma granulocítico pueden infiltrar el saco lagrimal.

Los tumores más frecuentes del saco lagrimal son epiteliales. Los tumores epiteliales benignos más frecuentes son los papilomas. Se pueden encontrar papilomas invertidos en el saco siendo este su origen pero es más frecuente que sean secundarios a un origen

nasal o del seno maxilar, esta lesión no es maligna pero tiene una incidencia de recidiva alta, pudiendo ocurrir una metaplasia a carcinoma de células escamosas en un 10-15%, por lo que debe ser tratada como una neoplasia maligna. Otros carcinomas del saco son menos frecuentes incluyendo adenocarcinomas y carcinoma epidermoide. El carcinoma mucoepidermoide es una forma de tumor muy agresiva pero muy poco frecuente.

Las enfermedades linfoproliferativas pueden involucrar a la vía lagrimal apareciendo epífora que más tarde se convertirá en dacriocistitis crónica. Estos son la segunda causa más frecuente de tumores que causan obstrucción de la vía lagrimal. Los linfomas son más frecuentes que las enfermedades linfoproliferativas benignas. Linfosarcomas, carcinomas de células reticulares y enfermedad de Hodgking pueden afectar al saco lagrimal.

Los tumores secundarios más frecuentes son los que causan lesiones en párpado, especialmente los carcinomas basocelulares, también el carcinoma escamoso y menos frecuente el carcinoma de células sebáceas, que afectando al borde interno del párpado afectan al canto interno cerrando o estenosando las vías lagrimales, resultando una dacriostenosis o dacriocistitis.

Las metástasis pueden dar lugar a dacriostenosis y dacriocistitis pero es muy raro, los linfomas son las más frecuentes, pero se han descrito casos de carcinomas de próstata, de pulmón y melanomas malignos⁸⁹

Los tumores de los senos que invaden la órbita y la vía lagrimal pueden ser benignos o malignos. Entre los benignos se encuentra el papiloma invertido, que es el segundo más frecuente tras el carcinoma epidermoide, osteomas, angiofibromas juveniles y tumores neuroectodérmicos. El tumor maligno más frecuente es el carcinoma epidermoide, seguido de linfomas, adenocarcinomas y carcinoma adenoideo quístico.

1.6.4.4. Traumáticas.

El tarso presenta un tejido denso y más resistente que el canalicular por lo que tracciones y lesiones a nivel del parpado van a lesionar fácilmente a los canaliculos, sin embargo es extremadamente raro que dichas lesiones comprometan las vías lagrimales bajas; la afectación del saco es difícil ya que está protegido por el tendón cantal interno, pirámide nasal y cresta lagrimal anterior.

Las fracturas faciales que afectan al hueso lagrimal o a las regiones del saco y conducto nasolagrimal frecuentemente causarán lesión de los mismos bien por acción directa o secundaria a procesos inflamatorios de tejidos blandos. Entre las fracturas que pueden afectar a la porción distal de las vías lagrimales se encuentran las fracturas orbitonasales, LeFort II y LeFort III. Ante este tipo de pacientes es importante descartar la existencia de fracturas en la vía lagrimal, incluso sin la existencia de epífora o ante lavados de vías permeables normales y paso de fluoresceína sin contratiempos por no excluir una lesión de la vía, ya que este puede estar atravesando dehiscencias producidas por el traumatismo. Es importante descartar estas lesiones porque si no, se producirán cambios cicatriciales con aparición de epífora incluso años después de haberse producido estos traumatismos.

1.6.4.5. Alteraciones del desarrollo.

Es la patología lagrimal más frecuente en la infancia; constituye la primera causa de consulta al oftalmólogo en menores de un año. Entre un 5-6% de los recién nacidos a término la presentan, debido a un déficit de canalización del conducto nasolagrimal (defecto membranoso) en su apertura a la fosa nasal a nivel del meato inferior. Suele comenzar entre el día 10º-12º de vida y es unilateral en el 85% de los casos. Este tipo de patología la mayoría de las ocasiones no requiere tratamiento alguno, ya que la tasa de resolución espontánea es muy alta (hasta el 90% los primeros 12 meses de vida y el 60% del resto durante el siguiente año) ^{11,12}.

Existen otras alteraciones menos frecuentes que podemos incluir como imperforación del punto lagrimal o ausencia de éste, que puede afectar a uno o ambos puntos lagrimales y que parece ser que tiene un patrón hereditario de forma dominante, por lo que suele existir también en uno de los padres del niño.

1.6.4.6. Iatrogénicas.

Las manipulaciones de la vía lagrimal en las distintas cirugías llevadas a cabo en la misma e incluso en su proximidad pueden causar lesiones obstructivas por laceraciones o procesos inflamatorios, así como los materiales sintéticos usados pueden dar lugar también a procesos obstructivos secundarios a inflamaciones. También la cirugía nasal, como rinoplastias y endoscopia de senos paranasales, orbitaria y algunos tratamientos médicos pueden dar lugar a obstrucciones de la vía lagrimal.

1.6.4.7 Cuerpos extraños.

La mayoría de los cuerpos extraños se descubren intraoperatoriamente; se observan en la primera porción de la vía lagrimal a nivel de canaliculo (debido a la mayor accesibilidad de éste), una gran cantidad de pequeños objetos exógenos tales como pestañas, semillas, cerdas o detritos vegetales^{90, 91, 92,93}. El contenido del saco no se comprueba hasta el momento de la cirugía. En raras ocasiones se elimina un cilindro por la nariz que es recogido por el paciente. Existen casos donde se pudo recoger y analizar observándose la presencia de pestañas. Existen publicaciones que han sugerido una relación entre el tabaquismo intenso y los cuerpos extraños lagrimales, aunque se carece de evidencias estadísticas significativas.

Se han observado una forma única de cilindro lagrimal en pacientes que usan epinefrina de forma crónica para el control de su glaucoma. Spaeth⁹¹ informó acerca de 3 pacientes, en un grupo de 27 bajo tratamiento con epinefrina, que manifestaron una obstrucción lagrimal secundaria a cilindros de melanina. También es frecuente ver la obstrucción lagrimal en pacientes con colirios de beta bloqueantes.

También se han descrito obstrucciones e infecciones secundarias al uso de tapones intracanaliculares de silicona para el tratamiento del síndrome de sequedad ocular. En otros casos, la presencia de cuerpos extraños localizados en las fosas nasales pueden atravesar la válvula de Hasner y obstruir el conducto nasolagrimal. La incidencia de cuerpos extraños en pacientes donde se ha realizado una dacriocistorrinostomía y se han podido objetivar es del 15-20%. La mayoría de los pacientes son menores de 50 años y presenta un pico de incidencia entre los 40 y 50 años; las dos terceras partes de los pacientes menores de 50 años con obstrucción lagrimal de causa desconocida evidencian cuerpos extraños lagrimales en la cirugía.

Se ha atribuido cierta importancia etiológica a la presencia de levaduras y hongos en los cuerpos extraños, principalmente porque las concreciones canaliculares están compuestas frecuentemente de hongos y Actinomicetes.

1.6.4.8 Mecánicas.

La compresión mecánica y bloqueo del sistema nasolagrimal puede resultar de causas externas o causas intraluminales como cuerpos extraños, hematomas o dacriolitos. La causa más común de obstrucción interna son los dacriolitos, algunos secundarios a infecciones fúngicas, siendo más frecuente de causa indeterminada, hay

casos de dacriolitos formados por depósitos de pestañas, con niveles elevados de calcio y fosfatos y fármacos como la epinefrina y quinacrina también los favorecen.

Los cuerpos extraños que pueden causar obstrucción mecánica de la vía lagrimal son por la migración de tapones del punto lagrimal, o la retirada incompleta de sondas de silicona. Es raro que un sangrado nasal pueda causar obstrucción de la vía lagrimal. Factores externos como ptosis palpebral, exceso de mucosa conjuntival y conjuntivoacalasia pueden causar una obstrucción mecánica, epífora y sensación de cuerpo extraño. Masas procedentes de los senos paranasales, pólipos nasales, mucocelos, mucopioceles, edema de la mucosa nasal, hiperplasias linfoides de la cavidad nasal, rinitis exudativas o tumores también son causa de obstrucción mecánica. Faringitis y rinitis alérgicas, víricas o bacterianas con importante componente inflamatorio de mucosas también comprometen la vía lagrimal.

Quistes del saco lagrimal, pueden ser congénitos o traumáticos, crecen despacio presentándose como una epífora dolorosa o dacriocistitis. Quistes del seno maxilar, mucocelos, quistes de retención, quistes odontógenos, ameloblastomas, fibromas osificantes, granulomas de células gigantes son causas raras de obstrucción de la vía lagrimal.

Malformaciones nasales, síndromes sistémicos o dismorfias que afectan al desarrollo facial, pueden afectar a la permeabilidad de la vía lagrimal.

La enfermedad de Paget y la osteopetrosis se encuentran dentro de las causas de obstrucciones lagrimales adquiridas⁸⁹. Granulomas sarcoídeos, oncocitomas, rinolitos y cuerpos extraños nasales en el meato pueden causar obstrucciones externas de la vía lagrimal afectando a la válvula de Hasner.

Un estudio retrospectivo de 377 dacriocistorrinostomías demostraron inflamaciones no granulomatosas (85,1%), inflamaciones granulomatosas consistentes en sarcoidosis (2,1%), linfoma (1,9%), papiloma (1,11%), infiltrados linfoplasmocitarios (1,1%), carcinomas de células transicionales (0,5%). Las neoplasias encontradas en obstrucciones crónicas del conducto supusieron un 4,6%, no siendo sospechadas en un 2,1 % de los pacientes²⁴.

1.6.4.9 Fármacos.

La obstrucción de la vía lagrimal puede ser secundaria al uso de antivirales, fármacos antiglaucomas y medicación sistémica. La causa más frecuente de oclusión de los

puntos lagrimales y canaliculos es la medicamentosa⁹⁴, encontrándose entre los más relacionados la Idirodoxidina, vidarabine, trifluridine, acyclovir, fluorouracilo, neostigmina, epinefrina, pilocarpina y quimacrina.

La idoruxidina, trifluridina y el arbinosido de adenina causan obstrucción del punto lagrimal, a diferencia de los antivirales que la causan en la zona media de los canaliculos. La estenosis de los puntos lagrimales secundario a la toxicidad de los antivirales es reversible cuando esta se suspende pronto.

La medicación antiglaucomatosa puede causar una conjuntivitis cicatricial que puede ser indistinguible de la causada por el pénfigo cicatricial.

La epinefrina tópica usada de forma crónica puede afectar al plexo vascular el sistema lagrimal, este plexo vascular contribuye a la regulación de la apertura y cierre de la luz de la vía lagrimal, regulando el flujo lagrimal. El uso sistémico de agentes antineoplásicos, como el 5-fluorouracilo y el docetaxel causan obstrucción de los puntos y canaliculos dando lugar a epífora.

1.6.4.10 Radiación.

La radiación externa en el tratamiento de neoplasias puede causar inflamación, estenosis y obstrucción de la vía lagrimal. En la literatura está recogido que estas aparecen cuando se reciben 1800 rad (cGy). Otros estudios indican que la vía lagrimal es relativamente resistente a la radiación hasta que no se reciben grandes dosis, por lo que la obstrucción que se produce sería una combinación de obstrucción anatómica de la vía lagrimal, alteraciones del epitelio conjuntival y de sus glándulas y anejos, se suele recomendar la intubación de la vía lagrimal en pacientes que van a recibir radioterapia en tumores del canto interno, también el uso de corticoides ayuda a minimizar los daños.

La braquioterapia con Cobalto e Iridium pueden causar dermatitis severas y estenosis de la vía lagrimal. La radioterapia para ablación como el caso del I131 para carcinomas de tiroides producen clínica de obstrucción lagrimal en un 4% de los pacientes, esta toxicidad puede ser por paso de lágrimas contaminadas por el radioiodo o por acción del mismo a través de su contenido en la sangre.

1.6.5 OBSTRUCCIONES INESPECÍFICAS.

Se definen así cuando no existe una etiología clara. En ellas se produce la inflamación de la porción distal del saco lagrimal y del conducto nasolagrimal, que condiciona la aparición en los últimos estadios de un tejido fibroso cicatricial, acompañado ocasionalmente de tejido de granulación^{95, 96,97}. Se ha comprobado, por estudios anatomopatológicos, que en las primeras fases inflamatorias no existe una obstrucción completa, sino un edema de la mucosa y de los tejidos submucosos. Secundariamente se produce una proliferación de tejido conectivo periductal con un bajo grado de inflamación crónica alrededor del plexo venoso periductal, seguido finalmente de una obstrucción completa con formación de fibrosis que oblitera el conducto.

Se produce por tanto una inflamación del epitelio, plexo vascular y tejidos periductales que conducirían a la obstrucción del canal. La aparición de dacriolitos y dacriocistitis serían secuelas derivadas de la obstrucción de dicho conducto⁹⁸. Al mismo tiempo, la retención de la lágrima produciría una posible sobreinfección bacteriana secundaria.

Factores anteriormente citados, como la edad, el sexo y la raza predispondrían al inicio del proceso inflamatorio. En algunos casos, la existencia de una válvula de Hasner imperforada o parcialmente estenosada podría contribuir al desarrollo de la obstrucción del conducto, así mismo la existencia de una válvula laxa favorecería la transmisión de diferentes procesos inflamatorios de la mucosa nasal a la del conducto nasolagrimal. Esta última hipótesis es corroborada al tratar pacientes con patología nasosinusal y disminuir su epífora⁹⁹.

1.7 CLÍNICA DE LAS OBSTRUCCIONES DE LA VÍA LAGRIMAL.

Para definir la clínica en este tipo de patología, debemos diferenciar dos conceptos que son el “hiperlagrimeo” y la “epífora”.

1.7.1 DEFINICIÓN DE OJO ACUOSO.

El ojo acuoso o hiperlagrimeo representa un problema diferente al del ojo con epífora. El primero puede estar causado por una sobreproducción refleja de lágrimas secundaria a inflamación o enfermedad de la superficie ocular. En estos casos el lagrimeo se asocia a los síntomas de la causa subyacente, y no suelen guardar relación específica con la obstrucción del sistema lagrimal.

La causa principal de ojos acuosos es la película lagrimal alterada.

1.7.2 DEFINICIÓN DE EPÍFORA.

La epífora verdadera se produce por la deficiencia del drenaje a través del sistema lagrimal.

Puede estar causada por:

- a. Malposición de puntos lagrimales (ej. Ectropion).
- b. Obstrucción o estenosis de cualquier punto a lo largo del sistema lagrimal.
- c. Fallo de la bomba lagrimal que ocurre secundariamente a la laxitud del párpado inferior o debilidad del músculo orbicular (ej. Parálisis del nervio facial).

Por tanto la epífora dependerá de los siguientes factores: grado de deficiencia en la evacuación, de la cantidad de lágrimas producidas y de su evaporación. El sistema fabrica más lágrimas en presencia de viento o de frío, al contrario que en climas cálidos y secos aumentando la evaporación de la lágrima y disminuyendo por tanto los síntomas. Si la epífora sólo existe con la exposición al viento y al frío, es más que probable que la obstrucción sea parcial o no completa; también debemos de tener en cuenta que el sistema de la persona joven fabrica más lágrimas que el del anciano. Así pues, se producirán con más facilidad síntomas en los pacientes jóvenes que en los mayores, suponiendo que el problema anatómico sea el mismo^{100, 101, 102, 103, 104, 105,106.}

De hecho, muchos adultos mayores fabrican tan pocas lágrimas, que no se producirá epífora ni en presencia de bloqueo completo del drenaje lagrimal, esto es debido sobre todo a la atrofia de la glándula lagrimal. Por tanto pacientes con obstrucción del

conducto nasolagrimal, pueden presentar signos infecciosos de dacriocistitis aguda o dacriocistitis crónica, sin epífora. De un modo general podemos distinguir las diferentes causas de verdadera epífora atendiendo a la edad del paciente, así pues:

- Niños: obstrucción congénita del conducto nasolagrimal.
- Adultos jóvenes: traumatismo (desgarro canalicular o traumatismo facial), enfermedad canalicular.
- Adultos de edad media: dacriolito; habitualmente, episodios recurrentes de epífora.
- Adultos mayores: obstrucción del conducto nasolagrimal.

Según la zona anatómica donde se localiza la patología a lo largo de la vía lagrimal podemos dividirla en diferentes manifestaciones clínicas; así tenemos:

1.7.3 CLÍNICA DE LAS OBSTRUCCIONES DEL CANALÍCULO.

Existen afecciones que se manifiestan con epífora persistente, habitualmente unilateral y raramente se afecta más de un conductillo. Pueden ser secundarias a obstrucciones (virales, tóxicos, autoinmunes, etc.), traumatismos, canaliculitis (Actinomicas, Clamidas, virus) y además se acompañan de eritema, induración, secreción mucopurulenta y dolor a la presión en dicho punto. Clínicamente, el párpado infectado está inflamado desde el punto lagrimal hasta el canto medial.

1.7.4 CLÍNICA DE LAS OBSTRUCCIONES DEL SACO.

Entre las diferentes afecciones que pueden afectar al saco lagrimal tenemos:

1.7.4.1 Dacriocistitis aguda.

Se debe a un acumulo de secreción por la obstrucción del conducto nasolagrimal, con una contaminación bacteriana secundaria e irritación de las glándulas de la mucosa que componen el saco lagrimal, dando lugar a una hipersecreción de las mismas. Existen una variedad de factores y consideraciones anatómicas para explicar la aparición de dicha patología tales como la estrechez congénita o adquirida del saco lagrimal; longitud nasolagrimal menor en las mujeres; inflamaciones nasales y de los senos que podrían predisponer al éstasis de las lágrimas en el saco lagrimal.

Clínicamente encontramos edema y eritema por debajo del tendón cantal medial con distensión del saco lagrimal en dirección inferior y lateral ya que no puede expandirse hacia arriba pues se lo impide el tendón cantal interno ni hacia la región medial al estar limitado por la pared ósea del hueso lagrimal. Esto puede causar dolor intenso por compresión de las fibras perisacales y debería distinguirse de diferentes entidades como

la sinusitis etmoidal aguda donde la vía es permeable. La incidencia de episodios previos de dacriocistitis aguda en pacientes intervenidos de dacriocistorrinostomía oscila entre un 6% y un 29% ¹⁰⁷.

Se distinguen tres formas de dacriocistitis aguda, según el grado de extensión de la infección:

a) Localizada cuando queda limitada al saco lagrimal. La presión en el canto interno es muy dolorosa pudiendo presentar secreción mucopurulenta con esta maniobra.

b) Pericistitis cuando el grado de inflamación se extravasa del saco afectando a las fascias que rodean al saco lagrimal. Se manifiesta por mayor dolor y rubor en el área que rodea al saco y puede extenderse a la porción interna de ambos párpados.

c) Celulitis preseptal si no se extiende más allá del septum orbitario. Se manifiesta como ptosis, edema palpebral y quémosis. La extensión sobre todo a través de periórbita por detrás del saco lagrimal producirá una celulitis orbitaria ^{108, 109,110} llegando incluso a la formación de absceso ^{111,112} que precisan tratamiento quirúrgico urgente.

Complicaciones de la dacriocistitis:

a) Fístula. Por inflamación de piel y tejido subcutáneo en el curso de una dacriocistitis aguda con salida de pus, material necrótico e incluso sangre. En este momento se suelen aliviar los síntomas clínicos.

b) Granuloma piógeno. En el curso de una dacriocistitis aguda o crónica debido a una saco perforado y acumulo de tejido necrótico en tejido celular subcutáneo con formación de un granuloma ¹¹³.

c) Osteomielitis. Muy rara actualmente la afección ósea circundante ^{114,115}.

1.7.4.2 Dacriocistitis crónica.

Puede ser consecuencia de una dacriocistitis aguda o de una infección subclínica, lentamente progresiva secundaria a una obstrucción del conducto nasolagrimal.

Pueden ser de varios tipos:

a) Catarral. Se caracteriza por la presencia de epífora junto a secreción mucoide de predominio matutino.

b) Supurativa. La secreción purulenta se acentúa al masaje y la expresión del saco presentando descarga de secreción mucoide o purulenta.

c) Mucocele lagrimal. Consiste en un saco dilatado sin signos infecciosos. La

dilatación del saco provoca un fenómeno valvular que permite la entrada de lágrima al saco pero no su salida. La presión del saco vence esta resistencia provocando la salida a la superficie ocular del contenido mucopurulento. Aparece entre un 7,5% a un 15% de pacientes con obstrucción nasolagrimal.

d) Mucocele enquistado. La presión sobre el saco lagrimal no produce el drenaje debido a un cierre de la válvula de Rosenmüller. Su incidencia es similar al mucocele lagrimal ¹¹⁶.

1.7.4.3 Dacriolitiasis.

De composición variada, como titanio, secundario a productos cosméticos sobre todo en mujeres, hierro debido al uso de cremas faciales o trabajos en empresas siderometalúrgicas más frecuentes en varones, medicamentos como epinefrina o pestañas que podrían conducir a la formación de estas concreciones.

Esto daría lugar a la metaplasia del epitelio del saco debido a un proceso inflamatorio crónico. La descamación de este epitelio a la luz del saco o conducto nasolagrimal constituye el núcleo sobre el que se van a depositar los demás componentes como sales cálcicas frecuentemente, urea, aminoácidos y metales sobre material mucinoso. En los casos donde hay presencia de aminoácidos hacen que éstos tengan comportamiento hidrofóbico. La infección por hongos como *Actinomyces israelí* o *Cándida*, y bacterias puede acelerar el proceso.

La impactación aguda de un dacriolito en el conducto nasolagrimal produce un síndrome de retención aguda dacriocística¹¹⁷ que consiste en episodios repetitivos de epífora con inflamación no infecciosa, severa y dolorosa. La irrigación de las vías en fases asintomáticas son permeables siendo impermeables en fases sintomáticas. La dacriocistografía con contraste muestra una vía permeable al contraste con defectos de llenado del saco o conducto nasolagrimal.

Puede producirse el paso espontáneo del dacriolito con resolución de los síntomas ¹¹⁵ La presencia de piedras en saco o conducto nasolagrimal oscila entre un 7-8% de las dacriocistorrinostomías¹¹⁸. Es más frecuente en mujeres jóvenes^{119,120,121,123}.

1.7.4.4 Tumores.

Remitimos al lector al apartado de esta tesis doctoral, etiología de las obstrucciones de la vía lagrimal donde se describe dicha patología.

1.7.4.5 Obstrucciones funcionales.

Un sistema permeable a la irrigación no es sinónimo de normalidad funcional. En los casos que hay epífora y vía permeable a la irrigación realizamos una dacriocistografía. En los jóvenes se encontrará frecuentemente estenosis que se confirma en la dacriocistografía, mientras que en pacientes mayores se suele corresponder con problemas de laxitud palpebral y atonía del sistema lagrimal excretor, con dacriocistografías normales y retardo de evacuación en la prueba de la desaparición de la fluoresceína, así como en la gammagrafía ¹²⁵.

1.7.4.6 Dacriocistocele.

Consiste en un saco dilatado en ausencia de signos inflamatorios en el nacimiento o pocos días después. Se han utilizado diferentes términos para definir dicha patología, como amniotocele, ya que parte del contenido atrapado en el saco deriva del líquido amniótico, mucoccele porque su apariencia coincide con la masa fluctuante en los adultos o dacriocistocele por su localización anatómica. Se produce por una obstrucción del canal lagrimonasal, debido a diferentes causas, como la existencia de un tapón de células amnióticas, un defecto en el desarrollo del canal o secundario a una infección congénita del saco.

Es importante hacer el diagnóstico diferencial con entidades como el meningocele solicitando un TAC ante la sospecha, si bien éstos son más superiores y se suelen asociar a otras anomalías como el telecanto. Clínicamente, se presenta de forma aislada y unilateral como una masa de unos 10-12 mm de diámetro, azulada y a tensión en la región del saco. La presión sobre el saco puede provocar la salida de un líquido viscoso de color oscuro que suele corresponder a una secreción mucosa estéril o líquido amniótico.

1.7.4.7 Obstrucción congénita.

Remitimos al lector al apartado de esta tesis doctoral, etiología de las obstrucciones de la vía lagrimal donde se describe dicha patología.

1.7.4.8 Obstrucción adquirida.

La porción intraósea del conducto nasolagrimal puede obstruirse por diferentes causas, como traumatismos naso orbitarios, sinusitis crónica, secundaria a cirugía nasosinusal o estenosis involucional, siendo esta última la más común en personas de

edad avanzada. Es más frecuente en mujeres, siendo el doble con respecto a los varones. La compresión del lumen por infiltrado inflamatorio y edema, desarrollan secundariamente la clínica.

1.8 DIAGNÓSTICO DE LAS OBSTRUCCIONES DE LA VÍA LAGRIMAL.

Un diagnóstico correcto de la patología de la vía lagrimal es fundamental para una indicación quirúrgica acertada y el éxito de la misma y de todo el proceso, no son infrecuentes las cirugías que se han realizado correctamente no siendo así sus resultados, confirmándose a posteriori errores en el diagnóstico y per se en la indicación quirúrgica.

La historia clínica nos va a ayudar a orientar el diagnóstico, pedir las pruebas de exploración indicadas y elegir una técnica quirúrgica adecuada para su resolución.

1.8.1 HISTORIA CLÍNICA.

Ante un paciente con lagrimeo, debemos realizar una serie de preguntas que son importantes para orientarnos sobre el origen del mismo. Así debe interrogarse al paciente, aparte del tiempo de evolución del lagrimeo, sobre si éste es unilateral (más sugestivo de problema obstructivo) o bilateral (más típico de problemas de la superficie ocular).

La presencia de dolor ocular nos orienta hacia un origen corneal, glaucomatoso o uveal del lagrimeo. El picor aislado, asociado al lagrimeo nos orienta hacia un origen alérgico, mientras que si además se asocia escozor y sensación de cuerpo extraño, pensaremos en una blefaritis o en un síndrome de sequedad ocular con un cuadro de lagrimeo paradójico.

Los hábitos del paciente, como el uso de maquillaje o algún tipo de medicación tópica, pueden estar relacionados con la aparición de dacriolitos en la vía lagrimal.

Los antecedentes personales como historia previa de cirugía sobre las vías lagrimales, traumatismos naso-fronto-orbitarios, cirugía de senos o radioterapia también son importantes para ayudarnos a encontrar la causa de lagrimeo en un paciente.

Debe realizarse siempre una buena exploración física para descartar otras causas de lagrimeo diferentes de una obstrucción de las vías lagrimales. Es esencial un examen

ocular completo con lámpara de hendidura, sobre todo de los puntos lagrimales, del saco lagrimal, y del estado del párpado, conjuntiva, y córnea.

Hay que realizar una palpación de la fosa lagrimal para diagnosticar un posible saco lagrimal agrandado de tamaño, tumefacto u otro tipo de anomalías que se localiza por debajo del tendón cantal interno, de manera que si está por encima del mismo se debe hacer diagnóstico diferencial con otro tipo de patologías como un meningocele, quiste dermoide, etc.

Un reflujo mucoide o mucopurulento al presionar el saco lagrimal establece el diagnóstico de una posible dacriocistitis. Debe de realizarse una meticolosa y cuidadosa exploración palpebral para descartar una blefaritis o triquiasis. El tono también debe ser tenido en cuenta para diagnosticar una posible disfunción de la bomba lagrimal (parálisis facial, laxitud del párpado asociada con la edad), y las anomalías de posición palpebral como son el entropión y el ectropión, son dos patologías que hay que descartar también en el paciente con epífora. Unos puntos lagrimales agrandados con o sin eritema e induración y salida de pus al presionar los canaliculos, lleva al diagnóstico de una canaliculitis.

1.8.2 EXPLORACIÓN FÍSICA.

La exploración física comprende el examen externo de los párpados y de la superficie ocular.

1.8.2.1 Párpados.

Se deben explorar buscando una mala posición, siendo la más frecuente el ectropión, se debe valorar el margen palpebral en busca de blefaritis o procesos inflamatorios cicatriciales que puedan ser causa de obstrucción alta de las vías lagrimales. En ocasiones, la epífora puede estar causada por una gran carúncula que desplaza el punto lagrimal inferior lejos del globo, o por un pliegue de conjuntiva redundante (conjuntivoacalasia). La dinámica del cierre palpebral se debe evaluar en pacientes con laxitud del parpado inferior, pudiéndose evertir un párpado sobre el otro o encontrar un punto lagrimal evertido.

1.8.2.2 Superficie ocular.

El examen de la superficie ocular nos aporta información de la existencia de conjuntivoacalasia, megalocarúncula o masas conjuntivales y palpebrales que obstruyan el punto lagrimal. También la presencia de simblefaron o de otras cicatrices

conjuntivales que obstruyan el punto o canaliculo y la búsqueda de lesiones en la superficie corneal que provoquen lagrimeo asociado a la obstrucción.

El menisco lagrimal de ambos ojos se examinará con lámpara de hendidura, antes de la manipulación de párpados o de la instilación de medicación tópica. Muchos pacientes no tienen un exceso evidente de lágrimas en la cara sino que simplemente muestran un menisco lagrimal aumentado en el lado afecto.

1.8.2.3 Puntos lagrimales.

Deben valorarse con el uso de la lámpara de hendidura, para detectar la presencia de membranas o fibrosis sobre él así como su posición respecto al lago lagrimal y su grado de estenosis. Signos sugestivos de canaliculitis son la secreción del punto lagrimal, hallazgos anormales en los niños incluyen agenesia, puntos lagrimales accesorios o fistula lagrimal congénita.

Kashkouli y cols¹²⁵ sugieren que la estenosis puntal se asocia a estenosis de la vía alta (canalículos y canaliculo común) en casi el 50% de los pacientes. También refiere asociación con obstrucción del conducto nasolagrimal en el 8,5% de los casos, por lo tanto reconocer el grado de estenosis del punto lagrimal es un parámetro fundamental para la valoración del estado de fibrosis de estructuras subyacentes.

1.8.2.4 Saco lagrimal.

Debe explorarse por palpación. La comprensión lagrimal que da lugar al reflujo de material mucopurulento es indicativa de un mucocele con un sistema canalicular permeable, pero con obstrucción en el extremo inferior del saco lagrimal o distal a él. En la dacriocistitis aguda, la palpación resulta muy dolorosa. En ocasiones la palpación pondrá de manifiesto la presencia de un tumor o cálculo.

1.8.3 PRUEBAS DIAGNÓSTICAS.

1.8.3.1 Prueba de desaparición de la fluoresceína.

Se realiza instilando gotas de fluoresceína al 2% en ambos fondos de sacos conjuntivales inferiores temporales. Las grandes ventajas de este test son su sencillez y su alta sensibilidad (90%) y especificidad (100%). Estas ventajas hacen que esta prueba sea especialmente útil en niños, cuando se realiza simultáneamente en ambos ojos y cuando la patología es unilateral.

Se considera la prueba positiva cuando la gota de fluoresceína desaparece por

completo o queda un residuo mínimo a los cinco minutos de su instilación. Se considera negativo cuando permanece el contraste habiendo transcurrido los cinco minutos.

Prueba de desaparición de la fluoresceína:

Grado 0	Sin tinción residual a los 5 minutos.
Grado 1	Tinción a los 5 minutos menor o igual al 25% inicial.
Grado 2	Tinción a los 5 minutos entre el 26% y 50% inicial.
Grado 3	Tinción a los 5 minutos entre el 51% y 75% inicial.
Grado 4	Tinción a los 5 minutos entre el 76% y 100% inicial.

Tabla 1. Prueba de desaparición de la fluoresceína.

Un test positivo indica que el sistema de drenaje lagrimal funciona correctamente mientras que un test negativo indica obstrucción parcial o total o fallo de la bomba lagrimal. Puede ocurrir que ante una obstrucción distal desaparezca la fluoresceína, esto ocurriría ante un saco grande y dilatado donde se acumularía el contraste.

Por tanto esta prueba no diferencia claramente causas anatómico-obstructivas de las fisiológicas, por lo que precisa que también se realicen pruebas como el sondaje y la irrigación.

1.8.3.2 Sondaje e irrigación.

La correcta realización del sondaje implica el desplazamiento lateral del párpado antes de la dilatación del punto y el posterior sondaje, así se evita traumatismos del mismo al introducir la sonda.

Una vez dilatado el punto lagrimal, se introduce una sonda de Bowman de un solo cero, se pasa suavemente y sin forzar por el canaliculo, esta maniobra también se puede realizar con la misma cánula que se utilizará para la irrigación.

Cuando la sonda se desliza sin dificultad a través del canaliculo, porque no existe ninguna obstrucción, llega hasta el final del mismo y choca con el hueso lagrimal (tope duro), esto excluye la obstrucción completa del sistema canalicular, si por el contrario encuentra un tope blando, no será capaz de llegar al hueso lagrimal, indicando que la cánula no ha llegado al saco, notándose una sensación esponjosa a medida que la cánula presiona el tejido blando del canaliculo común y la pared lateral contra la pared medial

del saco y el hueso lagrimal.

La localización de la estenosis o la obstrucción canalicular con respecto al punto lagrimal, puede medirse mediante el clampado de la sonda de Bowman con unas pinzas, en el punto donde esta ya no avanza, y posteriormente la medimos, así podemos encontrar obstrucciones proximales, cuando la sonda no pasa más de 2-3 milímetros (mm.) desde el punto lagrimal, obstrucciones de la porción media del canaliculo, si la sonda no avanza más de 3-7 mm. u obstrucciones distales cuando la sonda se detiene a 8 mm. del punto o más.

El sistema canalicular no debería sondarse si no hay una sospecha de posible obstrucción, por el riesgo de dañar el canaliculo y a la fibrosis secundaria del mismo que podría producirse. Está contraindicado sondar un canaliculo en episodios de inflamación aguda, como el que se produce en la dacriocistitis aguda, por el riesgo de daño y extensión de la infección.

También está contraindicado sondar a través de los puntos lagrimales por los que aparezca sangrado espontáneo o a la presión, por la sospecha de que exista un proceso tumoral de la vía lagrimal.

La irrigación de la vía lagrimal puede darnos información valiosa sobre la permeabilidad del sistema de drenaje, especialmente de la porción baja.

Se realiza a través del punto inferior, o del superior cuando el inferior está ausente o tiene estenosis, con una jeringa de 2 mililitros de suero salino y una cánula lagrimal de 26 Gauges. El reflujo de suero por el mismo conducto donde se ha inyectado, con mínimo paso por la nariz nos indica estenosis de ese conducto, cuando esto mismo se produce por el contralateral sospecharemos una estenosis del canaliculo común.

La obstrucción completa del conducto nasolagrimal se sospecha cuando hay reflujo por ambos conductos de suero y secreciones mucosas. Los pacientes con una obstrucción parcial del conducto nasolagrimal presentan paso de suero a la nariz y mínimo reflujo heterólogo. La presencia de signos de dacriocistitis con salida de material mucopurulento a la presión, no precisa sondaje ni irrigación.

1.8.3.3 Prueba de tinción de Jones.

En la práctica clínica diaria es raro la realización de estos test, la existencia de una vía lagrimal no permeable a la irrigación invalida ambos test de Jones I y II, por lo tanto

se realizarán ambos solo cuando el paciente presente epífora a pesar de una irrigación permeable, por lo que el test de Jones se realizará cuando el diagnóstico de sospecha sea el de epífora funcional o una obstrucción parcial.

Con el test de Jones I se comprueba si un colorante instilado en el ojo llega al meato inferior, de manera espontánea, sin necesidad de ser irrigado. Para la llegada del colorante, fluoresceína, al meato inferior se esperan cinco minutos, el colorante se visualiza mediante endoscopio o bien se recoge en una torunda de algodón colocada en el meato inferior.

Este test es positivo cuando se comprueba la existencia de contraste en la fosa nasal y negativo cuando transcurrido el tiempo no aparece en la fosa nasal. Los inconvenientes de esta prueba son:

La fluoresceína puede ser difícil de recuperar en la fosa nasal, habiendo una tasa alta de falsos negativos (hasta un 20%).

El tiempo que transcurre desde que se instila la fluoresceína y su aparición en la fosa nasal es muy variable, pudiendo ser superior a los cinco minutos en ojos sin epífora.

También el tipo de fluoresceína, gotas o tiras, y la experiencia del observador en la visualización del contraste, puede variar el resultado.

Por lo tanto un test de Jones I positivo indica permeabilidad del sistema de drenaje y un test negativo indica una obstrucción parcial o un fallo en el mecanismo de la bomba lagrimal, en estos casos realizaremos un test de Jones II.

El test de Jones II consiste en hacer una irrigación a presión de la vía lagrimal tras haberse realizado un test de Jones I negativo, y observar si llega contraste al meato inferior. En un test de Jones II positivo, el colorante y el suero salino se detectan en la nariz, orienta a una localización baja del bloqueo, mientras que un test negativo orienta a una obstrucción alta de la vía lagrimal.

Los problemas con que nos encontramos es que es un test poco fisiológico ya que se basa en la recuperación de la fluoresceína residual del fondo de saco por la nariz a alta presión, habiendo una alta tasa de falsos positivos. Cuando el test es positivo, no diferencia entre epífora funcional y obstructiva y tienen que ser ambos test negativos para que se confirme un alto grado de obstrucción.

Esta prueba ha sido superada por Alañón con la prueba de tinción endoscópica al

realizar en consulta instilación de fluoresceína en superficie ocular y video-endoscopia del meato inferior con la que se evitan falsos negativos.

1.8.3.4 Endoscopia nasal.

La exploración endoscópica de la cavidad nasal es útil para el diagnóstico, valoración preoperatoria y las curas postoperatorias. Se realiza con ópticas que varían en el grosor de 2,7 mm a 4 mm y con una angulación de 0°,30° y 45°.

Aproximadamente el 85% de los pacientes con obstrucción adquirida del conducto nasolagrimal poseen evidencia radiológica tras la realización de un TAC de enfermedad sinusal o de anomalías nasales, por este motivo, se realiza la exploración nasal con endoscopio, que nos permite acceder al meato medio y visualizar la relación entre el cornete medio y el tabique sin exponer al paciente a radiaciones.

Una vez detectada una alteración en la permeabilidad de la vía lagrimal se debe realizar una exploración endoscópica de la fosa nasal para descartar patologías que pueda estar relacionada con la causa de la obstrucción como pólipos nasosinusales, rinitis, impactación de cuerpos extraños, tumores..., pudiendo ser necesario la resolución de estos antes de indicar una cirugía de vías lagrimales.

A su vez esta exploración nos ayudará al planteamiento quirúrgico de la misma descartando alteraciones en la anatomía que la dificulten como dismorfias septales, hipertrofias de cornete inferior y medio, apófisis unciformes y bullas prominentes o neumatizadas, variantes anatómicas como la celda de agger nasi....programando la cirugía en función de la existencia de estas valorando la necesidad de anestesia general o no según la complejidad de las mismas.

Por último, en las curas postoperatorias la endoscopia nasal es de gran ayuda facilitando un control óptimo de la cicatrización del ostium y facilitando una correcta cicatrización mediante la retirada de escaras y curas con antibióticos tópicos, a la vez que confirmando la permeabilidad del mismo tras lavados de la vía lagrimal.

1.8.3.5 Endoscopia del sistema lagrimal.

En 1990 se desarrolló un prototipo de canaliculoscopio lagrimal rígido y de diámetro externo menor de 1 mm. (Equivalente a una sonda lagrimal del número 0), que se introducía por el sistema canalicular y permitía la visualización directa.

Los endoscopios flexibles de nueva generación miden 0,3-0,5 mm. de diámetro,

tienen buena iluminación axial y un campo de visión de 70°, por lo que permiten visualizar directamente los conductillos, el saco lagrimal, conducto nasolagrimal y su mucosa ¹²⁶.

La calidad de imagen es deficiente debido al pequeño grosor y escaso número de fibras ópticas que tiene el sistema para mantener tan reducido diámetro. Permite acoplar irrigación y algunos modelos, una tercera vía para acoplar una fibra láser. ^{127,128}.

Otro problema es la desinfección del microendoscopio ante los riesgos de transmisión de la enfermedad de Creutzfeldt-Jakob lo que hace que ésta sea costosa y complicada.

La técnica endoscópica se verá mejorada con los avances en imagen digital y con la aparición de materiales desechables, nuevos microendoscopios resistentes al calor o nuevos métodos de esterilización.

1.8.4 PRUEBAS DE IMAGEN.

1.8.4.1 Dacriocistografía.

Es un método radiológico en el que las imágenes se obtienen tras la inyección de un líquido hidrosoluble y radiopaco a través de los canaliculos. Se realiza con el paciente en decúbito supino sobre una mesa radiológica, con una gota de anestésico tópico en el fondo de saco conjuntival, se dilata el punto lagrimal inferior, tras lo que se colocan catéteres de plástico dentro de cada canalículo inferior (también se puede emplear el canalículo superior).

Se inyecta el medio de contraste, generalmente 1-2 cc. de lipiodol, simultáneamente a través de ambos catéteres. Se obtienen radiografías postero-anteriores y cinco minutos después una placa oblicua en posición erecta, para valorar el efecto de la gravedad en el drenaje lagrimal.

La técnica de sustracción digital ofrece mejor calidad de imagen que la radiología simple porque permite eliminar las partes blandas del cráneo, visualizándose exclusivamente el contraste oscuro sobre fondo blanco. Además la radiación es menor y se evita hacer otras proyecciones como ocurre con la radiología simple.

La dacriocistografía evalúa mejor la anatomía del saco y del conducto nasolagrimal que la de los canaliculos. Estaría indicada en:

- Determinar el tamaño del saco, a tamaño grande mejor pronóstico.

- Detectar dacriolitos, divertículos y tumores por defectos de llenado del saco lagrimal.
- Estudio del trayecto de fistulas.
- En pacientes con epífora y vía permeable diferenciar entre una estenosis o un fallo del mecanismo de bombeo.
- Estudiar los casos de traumatismos nasofrontales con obstrucción del conducto nasolagrimal asociado.
- Describir el nivel de la obstrucción, a nivel distal mejor pronóstico.
- En caso de fracaso de la cirugía establecer el nivel de la obstrucción.

A efectos prácticos no se piden en caso de mucocelos, dacriocistitis agudas ni secreción purulenta pues esto indica la existencia de saco y el pronóstico es bueno, sólo en caso de sacos atróficos solicitamos dacriocistografía, pues el pronóstico es peor, documentándose así el caso legalmente.

1.8.4.2 Dacrioescintigrafía. Gammagrafía lagrimal.

Es una prueba fisiológica, sencilla y no invasiva que evalúa la permeabilidad del sistema lagrimal mediante la instilación de un colirio que contiene un trazador (tecnecio 99) en los fondos de saco conjuntivales o directamente en el saco lagrimal a través de los canaliculos. Aunque no proporciona la misma visualización anatómica detallada de la dacriocistografía, es más sensible para evaluar los bloqueos incompletos, especialmente en la parte superior del sistema lagrimal.

El trazador va atravesando toda la vía lagrimal y puede experimentar un retraso en su eliminación a su paso por la región presacal, en la unión del saco con el CNSL, en el conducto medio o en el inferior.

Está indicada en:

1.- Casos difíciles en los que el paciente presenta epífora pero con vía lagrimal permeable, con obstrucción parcial o funcional, en los que las pruebas anatómicas, como la dacriocistografía o la irrigación, son dudosos. De confirmarse un resultado anormal, la cirugía lagrimal estaría indicada.

2.- Evaluación de la influencia de la laxitud palpebral en función de la bomba lagrimal. Si fuera anormal el resultado, la cirugía palpebral estaría indicada.

3.- Valoración de la dinámica del drenaje lagrimal, de tal forma que un resultado normal de esta prueba se considera una contraindicación de cualquier tipo de cirugía.

4.- Examen de la permeabilidad lagrimal en neonatos.

5.- Investigación de la eficacia de la oclusión puntal por tapones lagrimales, por cauterización con o sin láser argón o por sutura en el ojo seco.

1.8.4.3 TAC.

La Dacriocistografía sólo aporta información de la luz del sistema de drenaje, pero no puede definir la extensión de las alteraciones mucosas, periductales y óseas extrínsecas a la luz del sistema lagrimal. En los casos en los que queremos estudiar estas estructuras puede estar indicada la TAC de entrada o como estudio complementario.

Cuando se realizan los estudios de imagen adecuados mejora significativamente la precisión diagnóstica, se consigue que no se demore el diagnóstico y que se realice la intervención quirúrgica apropiada, evitando de esta manera la que pueda estar contraindicada. Debe optarse por la prueba de imagen más apropiada para cada paciente.

Las indicaciones fundamentales del TAC en la exploración de las vías lagrimales son:

- a) Sospecha de tumores. Todos los pacientes que presenten una masa en el canto medial deben de someterse a TAC ayudándonos de una forma precisa y objetiva a especificar las relaciones anatómicas y fisiopatológicas con los tejidos adyacentes ¹²⁹.
- b) Diferenciar si el cierre se debe a un problema intrínseco de la mucosa o a un problema extrínseco; como han señalado diferentes autores la patología lagrimal excretora también puede estar relacionada con problemas nasales o sinusales como son los pólipos nasales o las etmoiditis.
- c) Planteamiento de cirugía endoscópica de vías lagrimales.
- d) Evaluación de reintervenciones sobre la vía lagrimal, diferenciando si el fracaso se debe al crecimiento de tejido fibroso, tejido óseo o a una osteotomía mal localizada o incompleta ¹³⁰.

Las limitaciones son:

- a) Imposibilidad de reconocer los canaliculos.

b) No visualización de las válvulas y los repliegues mucosos internos.

La TAC de alta resolución con cortes finos (grosor de 1-2,5 mm.) es muy útil para valorar el sistema nasolagrimal, sus límites óseos, la fosa lagrimal, la órbita adyacente, el esqueleto facial, senos paranasales (sobre todo celdillas áreas de la eminencia nasal y de la bulla etmoidal) y la cavidad nasal. La capacidad de adquirir volúmenes mediante TAC de cortes finos, con la posibilidad de obtener imágenes multiplanares y reconstrucciones tridimensionales con tiempos de adquisición más cortos, ofrece una excelente resolución con buena colaboración del paciente, pudiéndose ver claramente la imagen anatómica del saco lagrimal y el conducto nasolagrimal en el plano axial.

También puede ser útil la proyección coronal, sobre todo para mostrar la unión del saco lagrimal con el conducto nasolagrimal y las relaciones del suelo orbitario medial con las estructuras de la cavidad nasal con el conducto nasolagrimal. Se usa sistemáticamente contraste intravenoso (excepto en pacientes con traumatismos), porque a menudo hay que valorar la presencia o la extensión de una lesión inflamatoria o neoplásica. La dosis de radiación absorbida por el cristalino durante la TAC espiral en el estudio del sistema nasolagrimal se ha estimado entre 1,8 y 2,6 mSv. frente a los 0,68 mSv. de la dacriocistografía con sustracción digital.

La administración de contraste nos permite evaluar el plexo venoso perisacal y el músculo de Horner definiendo mejor el saco lagrimal.

1.8.4.4 TAC- Dacriocistografía combinada.

La TAC es útil para estudiar los huesos y partes blandas del macizo facial y la dacriocistografía es la mejor prueba para estudiar la luz de la vía lagrimal; por tanto la combinación de ambas pruebas suma las ventajas de ambas por separado e informa de la relación del conducto nasolagrimal con estructuras próximas, la funcionalidad de éste y el nivel de la obstrucción.

En el estudio preoperatorio de los cuadros de epífora, en la actualidad, la prueba de imagen de referencia es la dacrio-Tac¹³³ con opacificación mediante inyección de contraste tras cateterismo selectivo de un conducto lagrimal.

El objetivo de esta exploración es determinar la morfología de toda la vía lagrimal, la localización del obstáculo y su causa y el estado de las cavidades sinusales adyacentes, sobre todo antes de una DCR endonasal ¹³³.

Esta técnica mixta está indicada en el estudio de los problemas lagrimales complejos como:

- a) Tumores del canto interno y de la vía lagrimal. El estudio combinado puede mostrar con mayor facilidad si los tumores son intrínsecos (dacriolitos) o extrínsecos al sistema de drenaje y la extensión total de éstos.
- b) Traumatismos de la región facial media.
- c) Valoración de intervenciones lagrimales o nasosinusales previas. La TAC-DCG facilita el tratamiento de pacientes complejos, al identificar la forma del saco lagrimal, su localización y sus relaciones con las estructuras circundantes, sobre todo en el área de la osteotomía. Este dato es de vital importancia en las reintervenciones, que se realizan mediante abordaje endonasal informándonos dicha prueba si la ventana ósea tiene la localización y el tamaño adecuado.

Pueden realizarse proyecciones axiales y coronales, a menudo de forma complementaria. Los continuos avances en la tomografía helicoidal (volumétrica) con cortes solapados más finos, permiten acumular más datos de imagen en el plano axial que, posteriormente pueden reconstruir de forma selectiva imágenes oblicuas, sagitales y coronales situadas exactamente en el sistema de drenaje nasolagrimal.

La TAC-DCG es más sensible que la RMN-DCG para diferenciar entre estenosis de alto grado y obstrucción del sistema nasolagrimal. En presencia de cicatrización postoperatoria, la RMN-DCG es menos útil para estudiar el sitio y el tamaño de la rinostomía y se prefiere la TAC-DCG, ya que distingue mejor las alteraciones óseas de las partes blandas.

1.8.4.4.1 Realización práctica de la exploración.

Después de explicar la técnica al paciente, se le coloca en la mesa de TAC, con el mentón ligeramente elevado. El plano del conducto nasolagrimal tiene una ligera oblicuidad posteroinferior, de modo que se dispone en horizontal en esta posición y, por tanto, perpendicular al eje de corte, lo que optimiza la calidad de las reconstrucciones realizadas después de la exploración, al disminuir los riesgos de distorsión de la imagen.

Después de instilar en cada ojo (para evitar el parpadeo y hacer que el cateterismo sea indoloro) unas gotas de colirio anestésico, se dilata el meato y se intuba el orificio del conducto superior del lado patológico, con el extremo romo de un catéter de calibre 25 G purgado. Se introduce si es posible hasta el saco lagrimal sin forzarlo, siguiendo el

trayecto angulado del conducto común. Si no se puede canalizar el punto lagrimal superior (más pequeño y menos visible que el inferior), se utiliza el inferior. La inyección suave de suero fisiológico, asociada a un masaje sobre el canto medial, permite una limpieza de la parte superior de la vía lagrimal, esto facilita el paso del contraste y evita la formación de imágenes lacunares difíciles de interpretar, debido a los residuos mucopurulentos. Esta inyección se continúa hasta que se obtenga un líquido transparente. Durante la realización de esta se pregunta al paciente si siente el líquido en la faringe, por último, se sustituye la jeringa de suero fisiológico por una jeringa de 5 ml de contraste yodado diluido un tercio.

La exploración radiológica con el catéter in situ permite efectuar una serie de cortes finos (1,3 mm) entrelazados (espaciado intercorte de 0,6 mm), que abarca el macizo facial desde el paladar óseo a la parte alta de los senos frontales. La inyección de contraste se sigue inmediatamente de la adquisición helicoidal, que dura unos 50 segundos, durante la que el paciente debe estar completamente inmóvil. Posteriormente, se extrae el catéter después de lavar la vía lagrimal y la exploración finaliza para el paciente.

La serie de cortes se transfiere a un ordenador para el tratamiento de la imagen, donde se realiza una reconstrucción multiplanar.

Esta técnica permite obtener, por una parte, un análisis fino de la vía lagrimal en todos los planos del espacio, en especial en el plano sagital, y por otra, un estudio detallado del macizo facial.

No existen contraindicaciones absolutas para efectuar un TAC. Pero la agitación del paciente puede impedir la realización de una adquisición helicoidal, siendo imposible la reconstrucción. Aunque el cateterismo puede ser difícil en caso de intervenciones anteriores o de inflamación intensa, no es un problema en manos experimentadas. La dosis que recibe el cristalino no es del todo inapreciable: alrededor de 1,8-3,6 mSv (frente a 0,04-0,2 mSv en la dacriografía estándar).

1.8.4.4.2 Dacrio-Tc normal.

1 Conducto lagrimal y conducto común.

Se observan de forma inconstante, por opacificación directa o por reflujo.

2 Saco lagrimal.

Siempre se visualiza si está presente. Suele ser oblongo y se proyecta a nivel del

agger nasi o por delante de él en el 90% de los casos y por detrás en el 10%. Esta situación variable puede explicar algunos fracasos de la DCR externa si el saco desemboca en una celdilla etmoidal sin drenaje.

3 Conducto nasolagrimal.

Se visualiza a lo largo de todo su trayecto. Puede ser ligeramente irregular y tener un calibre variable entre las distintas personas. En su salida, el contraste tapiza las paredes del meato nasal inferior y pasa al cavum. En ocasiones cuando la vía lagrimal es amplia, el contraste puede pasar muy rápido a las fosas nasales, de modo que el conducto nasolagrimal se opacifica de forma incompleta, pudiendo simular una estenosis. La ausencia de reflujo durante la inyección y la sensación del paciente de tener líquido en la faringe permiten establecer el diagnóstico diferencial frente a la obstrucción.

1.8.4.4.3 Dacrio-TAC patológica.

El diagnóstico de las estenosis es sobre todo clínico. Hay que desconfiar de la interpretación de las imágenes del conducto en la dacrio-Tc, pues los conductos normales se opacifican de forma inconstante. Las estenosis completas del conducto provocan un defecto de opacificación de la vía lagrimal distal.

Sin embargo las fistulas congénitas, que suelen producirse entre el conducto y la piel, se exploran bien, permitiendo precisar su trayecto.

1.8.4.5 RMN.

No aporta ninguna ventaja adicional sobre el TAC, siendo además más costosa. Únicamente en tumores del saco lagrimal puede tener mayor resolución; presenta los inconvenientes de no poder ser empleada en pacientes con prótesis metálicas y de producir artefactos inducidos por los movimientos oculares.

1.8.4.6 RM-Dacriocistografía combinada.

La RMN-DCG puede estar indicada en pacientes con masas del canto interno y trastornos complejos (como obstrucciones nasolagrimales congénitas que no respondan al tratamiento habitual), o en casos que se sospeche un proceso neoplásico cuyo origen sea el sistema nasolagrimal, senos paranasales adyacentes o la órbita.

La RMN-DCG proporciona información funcional y morfológica detallada sobre el sistema nasolagrimal de forma simple y no invasiva, sin usar radiación ionizante. Las nuevas técnicas de RMN-DCG con suero salino o agua pueden ser útiles para detectar

obstrucciones nasolagrimales sin emplear medio de contraste químico ¹³¹.

1.8.4.7 Ecografía.

De utilidad muy escasa, ha sido mencionada ocasionalmente ¹³²

1.9 TRATAMIENTO DE LAS OBSTRUCCIONES DE LA VÍA LAGRIMAL.

1.9.1 TRATAMIENTO DE LA DACRIOCISTITIS AGUDA.

Una dacriocistitis aguda si no es tratada correctamente puede comprometer la vida, progresando a celulitis orbitaria, absceso orbitario, meningitis o trombosis del seno cavernoso^{134, 135}, se requiere un tratamiento precoz para prevenir complicaciones.

La gran mayoría son primarias, en adulto inmunocompetente y causadas por gérmenes Gram positivos¹³⁶.

Los abscesos del saco lagrimal se forman por una doble obstrucción, una distal, a nivel del conducto nasolagrimal y otra proximal, en la entrada del canaliculo común o canaliculos en el saco lagrimal por el fruncido e inflamación que sufren.

Los antibióticos llegan con dificultad al saco lagrimal, y solo su uso no siempre es suficiente para controlar la infección.

La incisión y drenaje del saco es resolutive en cuanto que elimina el dolor, ayuda a controlar la infección al retirar el material que la causa y permite al canaliculo recuperar su posición original, permitiendo así la acción del antibiótico sistémico y la obtención de material para cultivo y una correcta prescripción del antibiótico.

Sin embargo en la práctica diaria el drenaje quirúrgico no es frecuente, se prefiere en primer lugar dar una oportunidad al tratamiento conservador y se intenta evitar la aparición de fístulas, celulitis orbitaria y ectropion cicatricial secundarios a la incisión.

Bouros y cols¹³⁷ en una serie de 52 pacientes a los que se les practicó drenaje del saco lagrimal, no observaron ningún caso de cicatrización excesiva ni de ectropión.

Tampoco observaron casos de fístulas iatrogénicas, a pesar de emplear una técnica de drenaje más agresiva. Barret y cols¹³⁸ sí describen una incidencia de fístulas del 5% en

su estudio y lo refieren a una demora excesiva entre el drenaje y la realización de la DCR que podría favorecer la epitelización del trayecto, favoreciendo la formación de la misma.

En este mismo estudio se menciona que el manejo de la infección aguda exclusivamente con tratamiento antibiótico, no erradica por completo la infección por lo que se podría producir una diseminación de la misma. En su estudio crecieron microorganismos en aproximadamente el 70% de los casos, a pesar de que más del 88% de su cohorte había estado con tratamiento antibiótico previo al cultivo. En los casos en los que se realizó un test de sensibilidad, el 10% mostró resistencia al tratamiento prescrito, a pesar de que era el antibiótico adecuado. Todo esto apoya la teoría de la baja penetrancia del fármaco en el absceso y la falta de resolución de la infección a pesar del uso apropiado del antibiótico aislado¹³⁹.

En las DCA se ha descrito un predominio de bacterias Gram positivas, por lo que habitualmente se suele utilizar como tratamiento empírico la amoxicilina-clavulánico o cefalosporinas de primera (Cefalexina) o segunda generación (Cefuroxima).

Hay que tener en cuenta que está aumentando la frecuencia de Gram negativos y de estafilococo aureus meticilin resistente¹³⁶.

Los Gram negativos responderían a cefalosporinas de tercera generación (Ceftazidima) y quinolonas de segunda (Ciprofloxacino, Ofloxacino) y cuarta generación (Moxifloxacino). En el caso de que se tratara de *Pseudomona aeruginosa* se cubriría con ceftazidima, ciprofloxacino o tobramicina. Para el estafilococo aureus meticilin resistente se usarían el linezolid y la daptomicina.

En el trabajo de Mills y cols¹³⁶ la frecuencia de Gram negativos aumentó tanto en DCA como en dacriocistis crónicas mientras que la frecuencia del estafilococo aereus meticilin resistente creció más en las DCA, cursando en estas de forma más agresiva y fulminante, con un inicio de los síntomas más rápido y más doloroso.

La hospitalización, vivir en residencias, tratamientos intravenosos o con otros antibióticos y padecer enfermedades crónicas, serían factores de riesgo. En base a estos cambios en la flora bacteriana es importante tomar muestras del material drenado y realizar tinción de Gram rápida y cultivo.

En el contexto de absceso localizado por debajo del tendón cantal medial, con clínica

típica y sin extensión intraorbitaria está justificado proceder a la incisión y drenaje del mismo, toma de muestra del material drenado y antibioterapia oral empírica.

Según Boulos y cols ¹³⁷ los abscesos del saco lagrimal tienen dos componentes: el formado por la distensión del saco y el submuscular, que es el que más se ve, la incisión correcta para un buen drenaje sería la que abarcase ambos compartimentos con un corte profundo que llegue hasta el saco y no limitada al plano submuscular. Si el absceso es difuso (con celulitis preseptal), no se procede al drenaje y se inicia tratamiento empírico antibiótico, pero es conveniente recoger si es posible muestra para cultivo en previsión de una mala evolución clínica con el tratamiento empírico.

En los casos de sepsis o de celulitis orbitaria secundaria a DCA, en los que además se sospecha gérmenes meticilín resistentes, está indicado el ingreso, analítica general, TAC orbitario, recoger muestra e iniciar tratamiento empírico con Linezolid oral 600 mg/12 h más Meropen intravenosos 1 gr/8h que se mantiene durante 48 horas, reevaluando el tratamiento con los resultados del cultivo. Si no se aísla ningún germen meticilín resistente, el tratamiento inicial se sustituye por una cefalosporina de tercera generación intravenosa.

En los niños la DCA es rara y casi exclusivamente como complicación de la obstrucción congénita del conducto nasolagrimal. A día de hoy no hay consenso sobre cómo se debe tratar a los niños, si primero con antibiótico o no, antes de realizar el sondaje, pero teniendo en cuenta que la aplicación de antibioterapia previa al sondaje reduce la necesidad de repetir el sondaje y que las complicaciones de una bacteriemia pre y postsondaje, en el contexto de un sistema inmune inmaduro, aumentarían el riesgo de sepsis, meningitis y endocarditis se debe considerar.

La identificación del patógeno es importante a la hora de pautar el tratamiento, existe un predominio de los Gram positivos, el cultivo directo del lugar infectado o de las secreciones oculares tiene mayor rentabilidad diagnóstica que el hemocultivo, aunque este se toma para determinar la existencia de bacteriemia.

En los niños el *Streptococo pneumoniae* es la especie más frecuente mientras que en los adultos es el *Staphilococcus aureus*, sin embargo, como ocurre en los adultos está aumentando la prevalencia de patógenos meticilín resistentes.

La mejoría clínica debería ser evidente en 24-48 horas. Si la esperada mejoría no ocurriera en ese tiempo, habría que sospechar una complicación o la presencia de

patógenos meticilin resistentes.

La transición a antibióticos orales puede considerarse una vez que hay una mejoría clara y debe mantenerse al menos 10 días. El tratamiento empírico de la DCA no complicada sería Amoxicilina-Clavulanico o Cefalosporinas de 1ª o 2ª generación durante 10 días, si se sospechan patógenos meticilin resistentes se usarán cefalosporinas de 3ª generación (Cefotaxima o Ceftriaxona) intravenosa más Clindamicina o Vancomicina.

El manejo de las DCA es diferente en niños y adultos, mientras que en los adultos se prefiere una actitud intervencionista (drenaje) asociado a antibióticos, previo al tratamiento definitivo, en los niños con DCA secundaria a obstrucción del conducto nasolagrimal, se opta por un tratamiento conservador antibiótico antes de proceder al sondaje.

1.9.2 TRATAMIENTO DE LA DACRIOCISTITIS CRÓNICA.

El tratamiento de elección de las dacriocistitis crónicas producidas por obstrucción del conducto nasolagrimal es el quirúrgico. Existen una serie de medidas conservadoras que pueden ser empleadas en estos pacientes. La primera actitud es la observación, si los síntomas de lagrimeo son de menos de un mes de evolución; debemos mantener una actitud expectante puesto que se puede producir una resolución espontánea de la obstrucción al disminuir la inflamación de la salida del conducto.

Empleamos en este caso un espray del tipo nafazolina al 0,1% como descongestionante de la mucosa nasal. Sin embargo, este tratamiento no debe de ser aplicado más de 10 días seguidos pues existe el riesgo de desarrollar una rinitis medicamentosa. El tratamiento conservador de la dacriocistitis crónica con la combinación de antibióticos tópicos y orales, junto a irrigaciones repetidas de la vía lagrimal puede ser efectivo en algunas situaciones ¹⁴⁰.

1.9.3 PRINCIPIOS QUIRÚRGICOS DE LA DACRIOCISTORRINOSTOMÍA.

1º.- La DCR debe respetar la bomba lagrimal que se localiza a nivel de los conductos lagrimales.

2º.- La neocomunicación entre las vías lagrimales y la fosa nasal debe ser lo más amplia posible.

3º.- No debe quedar ningún obstáculo al paso de las lágrimas desde el conducto a la

cavidad nasal.

1.9.4 DACRIOCISTORRINOSTOMÍA EXTERNA.

La DCR externa se describió en el siglo pasado por Toti en Italia (1904)¹⁴¹, Barraquer¹⁴² en España (1908) utiliza colgajos arteriales en pacientes previamente intervenidos de dacriocistectomía acuñando el termino dacriocistoplastia, Dupuy-Dutemps y Bourget¹⁴³ en Francia describen la creación de colgajos mucosos al mismo tiempo que Ohm en Alemania (1921)¹⁴⁴. Las publicaciones de los españoles Gómez Márquez¹⁴⁵ y Basterra¹⁴⁶, siguen los pasos de Soria¹⁴⁷. Estos últimos enseñan a varias generaciones de oftalmólogos de habla hispana la técnica de la dacriocistorrinostomía, que con las modificaciones de Arruga¹⁴⁸, bien sistematizadas en su publicación del año 1946, se realiza en el momento actual.

Esta es una intervención con buenos resultados y perfectamente codificada, permite obtener entre un 70-95% de resultados satisfactorios¹⁵ en cuanto a la resolución de la epífora (en los casos donde la obstrucción es distal).

1.9.4.1 Indicaciones.

Entre las diferentes indicaciones que se ha establecido para esta técnica quirúrgica se encuentran:

- a) Epífora persistente debida a obstrucción del conducto nasolagrimal o de la unión del saco con el conducto.
- b) Dacriocistitis crónica con o sin mucocele del saco lagrimal, asociada a obstrucción del conducto nasolagrimal.
- c) Obstrucción funcional del conducto nasolagrimal que origina epífora persistente.
- d) Confirmación del origen de una masa en el saco lagrimal si es debida a una tumoración o a un mucocele.

1.9.4.2 Contraindicaciones.

Existen una serie de contraindicaciones en la realización de la DCR externa como son:

- a) Sospecha de tumores del saco lagrimal y tumores de anejos oculares que infiltren el saco o el conducto nasolagrimal por el riesgo de diseminación del tumor.

- b) Dacriocistitis aguda por el riesgo de extensión de la infección y la consiguiente celulitis orbitaria.
- c) Edad del paciente menor de un año debido a las posibilidades de que la obstrucción del conducto nasolagrimal se resuelva de forma espontánea, y en pacientes de edad avanzada que por sus condiciones de estado general no soporten las condiciones quirúrgicas básicas de dicha técnica.

1.9.4.3 Técnica quirúrgica.

En este apartado explicamos la dacriocistorrinostomía externa estándar, según la técnica descrita por Dupuy- Dutemps¹⁴³ con obtención y posterior sutura de colgajos de mucosa nasal y de saco lagrimal tras la osteotomía.

Se coloca al paciente en posición anti-Trendelenburg y se limpia la zona quirúrgica. Se aplica povidona yodada al 10%, colocando protectores oculares y los paños que dejan libres párpados, zona cantal interna, fosa nasal y boca.

- a) Incisión cutánea: Se realiza una incisión recta vertical de 15-20 mm. aproximadamente, medial al canto interno, para evitar la vena angular¹⁴⁹. Se han descrito incisiones subciliares y horizontales tratando de minimizar la cicatriz cutánea.
- b) Exposición del campo: Con retractores, separadores o bien con suturas de tracción de seda de 4-0.
- c) Tendón cantal medial: La cresta lagrimal anterior queda expuesta por disección roma. El tendón cantal medial sirve de guía ya que inmediatamente por debajo queda el saco lagrimal. Se puede dividir la porción superficial del ligamento palpebral medial para una mejor exposición, si bien algunos autores proponen conservarla para evitar la posible fractura de la lámina cribiforme del hueso de la fosa lagrimal.
- d) Incisión del periostio: Se divide, el plano de clivaje que puede ser a nivel de la altura de la inserción del tendón medial en la cresta lagrimal anterior o bien en la unión de la cresta lagrimal y fosa lagrimal¹⁵¹. El saco se separa lateralmente desde la fosa lagrimal.
- e) Osteotomía: Se extirpa la cresta lagrimal anterior y el hueso de la fosa lagrimal. En la mayoría de los casos se realiza por medios manuales introduciendo un

desperiostizador entre la sutura del proceso frontal del hueso maxilar y el hueso lagrimal. Realizada la apertura se separa con este mismo instrumento la mucosa nasal del hueso. Posteriormente la osteotomía será ampliada anterior e inferiormente para favorecer la eliminación de dacriolitos si existiesen. El tamaño ideal de la osteotomía debe ser mayor de 10 mm de longitud, lo suficientemente grande como para permitir la sutura de los colgajos. Pico propone un tamaño ideal de 12 mm ¹⁵⁰.

f) Colgajo de saco lagrimal: Se introduce una sonda del número 0 a través de punto inferior, canalículo inferior, común y saco lagrimal. Una vez en el saco la sonda empujará la pared medial del mismo. A 1-2 mm. por encima de donde la sonda marca se realiza una incisión “en forma de H” que se amplía superior e inferiormente con unas tijeras de Wescott o un cuchillete, realizándose en los extremos dos incisiones mediales de descarga para crear dos colgajos. El interior del saco se debe examinar para descartar lesiones sugestivas de tumoración o dacriolitos. En caso de secreción purulenta se debe tomar una muestra para su examen microbiológico.

g) Colgajo de mucosa nasal: Con la ayuda de una pinza hemostática introducida a través de la fosa nasal ipsilateral empujamos la mucosa nasal y realizamos una incisión en U (base superior), para obtener un colgajo anterior o una incisión en H para obtener un colgajo anterior y posterior.

h) Aplicación de mitomicina C: La MMC (INIBSA, Barcelona, España) se aplica mediante una bola de algodón de aproximadamente 10 milímetros de diámetro impregnada en 0,4 mililitros MMC a una concentración de 0,4 mg./ml. durante un tiempo de 5 minutos. Ésta entra en contacto con la mucosa nasal, hueso y saco lagrimal. Tras su retirada, pasado el tiempo establecido, se lava el campo operatorio con 20 ml. de suero fisiológico.

i) Material de interposición: Las más utilizadas son las intubaciones bicanaliculares de silicona ¹⁵². Se utilizan para intentar evitar el cierre del nuevo trayecto epitelial fistuloso. Sus indicaciones son:

- 1) Imposibilidad de sutura de los colgajos por rotura o pérdida de los mismos.
- 2) Imposibilidad de obtener más de 5 mm. de tejido alrededor del canalículo común.
- 3) Obstrucciones canaliculares.

- 4) Reintervenciones.
- 5) Sangrado importante¹⁵³.

Los tubos no deben quedar muy ajustados pues darían lugar a una laceración de puntos y canaliculos o a un posible anquilobléfaron al unirse, ni tampoco muy laxos pues provocarían la extrusión de éstos con un posible daño corneal. Recientemente se ha publicado que el recubrimiento de la silicona con

- j) Sutura de colgajos: La nueva anastomosis se realiza mediante la sutura de los colgajos anteriores. Lo ideal es que la anastomosis quede elevada¹⁵⁵ para evitar su colapso; esto se consigue anclando la sutura a la parte superior del periostio cercano a la osteotomía o bien al tendón cantal medio.

En caso de haber separado el tendón cantal medial no es necesario su recolocación.

- k) Cierre de la incisión: La piel se sutura con puntos sueltos o sutura continúa de seda o nylon de 6-0.

1.9.4.4 Complicaciones.

a) Intraoperatorias:

Hemorragias: Debido a la utilización de fármacos en la anestesia general que aumentan el sangrado como el halotano, por esto es aconsejable el uso de anestesia local con vasoconstrictor, por daño a la vena angular, por una incorrecta disección del orbicular o también al desperiostiozar donde se provoca un sangrado que suele ceder espontáneamente.

La compresión con paños húmedos, el uso de cauterio y de esponjas de trombina ayudan a controlar este sangrado ^{153,156,157}.

b) Postoperatorias:

- Epistaxis: El sangrado en las siguientes 24 horas suele ser consecuencia de la subida de la tensión arterial y es más frecuente en pacientes intervenidos con hipotensión. Esto es controlable con medicación antihipertensiva, ansiolíticos y taponamiento nasal. La hemorragia que se produce entre el 4º y 7º día es debido a la retracción del coágulo, siendo más frecuente en pacientes con alteraciones hematológicas, como son las disfunciones plaquetarias. Esto ocurre en menos de un 5% de los casos.

-Hemorragia orbitaria: Hay casos de sangrados muy importantes por lesión de la arteria etmoidal anterior. El tratamiento inicial consiste en la realización de

una cantotomía, se debe ligar dicha arteria o en caso de retracción de ésta proceder a la embolización de la maxilar interna^{158, 159}.

- Enfisema orbitario: Aparece tras una maniobra de Valsalva por comunicación entre el aire de las celdillas etmoidales o del orificio de la osteotomía con el tejido celular subcutáneo, originando un enfisema palpebral¹⁶⁰. Raramente el aire puede pasar a localizaciones retroseptales pudiendo comprimir el nervio, precisando su drenaje por medio de aguja¹⁶¹.
- Rinorrea de líquido cefalorraquídeo: Se produce al ampliar superiormente la osteotomía y extenderse radialmente la fractura con afectación de la lámina cribiforme¹⁶². La aparición de un líquido serosanguinolento en el lugar de la intervención nos hace sospechar de esta complicación. El tratamiento consiste en medidas posturales con la cabeza elevada al descansar, evitar sonarse, antibioterapia sistémica profiláctica para evitar la aparición de una meningitis y cierre del trayecto fistuloso con adhesivo de fibrina, duramadre liofilizada, fascia lata, fascia temporal, músculo o grasa.
- Infección: Raras con el uso de antibióticos sistémicos, en menos de un 1,6% de los pacientes, generalmente se produce la infección de la herida^{163,164}.
- Necrosis de la herida: Muy rara, sobre todo en pacientes con granulomatosis de Wegener¹⁶⁵.
- Cicatriz hipertrófica: Más frecuentes por el uso de suturas subcutáneas. En la herida quirúrgica se aconsejan masajes durante tres meses, si aparece una cicatriz hipertrófica este masaje se debe mantener hasta un año. Si a pesar de esto no se solucionan el tratamiento es una Z-plastia o una V-Y plastia. En caso de queoide se administran inyecciones intralesionales de triamcinolona¹⁶⁶.
- Cierre palpebral incompleto: Por desinserción del orbicular y periostio subyacente. Suele desaparecer a los 3 meses¹⁶⁷.
- Migración de los tubos de silicona: Frecuente si no se fijan al ala de la nariz o con un manguito alrededor de éstos. Pueden producir una erosión corneal. De escasa importancia funcional si se produce más allá del primer mes tras la cirugía^{168, 169}.
- Laceración de los puntos lagrimales: Por tubos demasiado tirantes. Tras su retirada

- no tiene repercusión en la funcionalidad si la DCR es permeable ¹⁶⁹.
- Obstrucción del conducto nasofrontal: De localización posterior y próxima a la osteotomía. Da lugar a una sinusitis frontal ¹⁷⁰.
 - Obstrucción de la anastomosis: Por tejido de granulación ¹⁷¹.
 - Crecimiento óseo y cierre de la osteotomía: Menos frecuente que la aparición de fibrosis ¹⁷².
 - Tamaño o localización inadecuada de la osteotomía ^{173,174}: Si es demasiado inferior dará lugar a un trayecto “en bayoneta” con mal funcionamiento y cierre secundario. Si es superior y posterior dará lugar a un “síndrome del reservorio o sumidero”. Por tanto, existe un saco lagrimal dilatado lateral y por debajo del nivel del borde inferior del ostium, en el que se acumulan las secreciones, que no pueden acceder al ostium y desde allí a la cavidad nasal. Este síndrome puede ser provocado también por una apertura demasiado pequeña. En la exploración aunque el paciente presenta una irrigación permeable se observa un retraso en la desaparición del colorante en el test de la fluoresceína. La dacriocistografía es característica presentando retención de contraste en un saco residual con paso posterior a fosa nasal. Su tratamiento consiste en ampliar la osteotomía y ubicarla correctamente¹⁷³.
 - Drenaje a seno etmoidal: Por una osteotomía mal realizada.
 - Obstrucción por los tubos de silicona: Por edema y fibrosis de los tejidos si se mantienen a largo plazo ^{174, 175, 176, 177, 178,179}.
 - Obstrucción del canaliculo común: Por manipulación excesiva durante el sondaje, intubación o al suturar los colgajos ¹⁷⁹.

1.9.5 DACRIOCISTORRINOSTOMÍA ENDOSCÓPICA.

La primera referencia al abordaje endonasal del saco lagrimal fue hecha por Caldwell en 1892, la fenestración del saco lagrimal tal como se conoce actualmente está basada en la técnica descrita por West en 1911. La utilización de medios ópticos para la cirugía endonasal fue descrita por Herrmann (1958), Prades (1970) y Rouvier (1981).

Herrmann, en 1958, describió la técnica de abordaje y microcirugía endonasal con la utilización de microscopio binocular preservando la arquitectura ósea que soporta los canaliculos lagrimales al evitar un abordaje externo.

La primera referencia a la utilización de los endoscopios en la dacriocistorrinostomía fue hecha por Rice (1988) y por Mc Donogh (1989): Con la aparición de los sistemas de endoscopia, a finales de los sesenta, Hopkins despertó el interés por las técnicas endoscópicas nasosinusales, y así se fueron ampliando las indicaciones quirúrgicas y los campos de actuación, mejorándose el material técnico e instaurándose la cirugía endoscópica nasosinusal en la mayoría de los servicios de otorrinolaringología del mundo²⁷³.

Su uso no fue satisfactorio hasta la introducción de la videendoscopia, usando ópticas rígidas de 0 y 30° la visión del campo quirúrgico era completa y con un entrenamiento adecuado, el uso de una sola mano no dificultaba su realización.

Se realiza bajo anestesia general o local con sedación, siendo preferida la segunda por la buena tolerancia del paciente y una recuperación más rápida.

Las primeras descripciones de la anatomía intranasal describían la localización del saco anterior al cornete medio con una mínima extensión por encima de la inserción del mismo, tras la introducción de la dacriocistografía se pudo comprobar que el saco no es solo anterior al cornete medio, sino que también tiene una porción significativa encima de la axila, extendiéndose de promedio 8 mm por encima de la axila del cornete medio²⁵.

Se introduce una fibra óptica de transiluminación por el conducto inferior para ayudar a localizar el saco en la exploración endoscópica, ya que uno de los principales criterios de éxito es la abertura del saco lagrimal frente al conducto común, evitando la realización de sumideros o efectos bayoneta.

Cuando la cabeza del cornete medio es demasiado voluminosa, en caso de neumatización (concha bullosa), se puede luxar en sentido medial o resecarla, si es posible se debe optar por la luxación, la exéresis provoca sangrado que dificulta la cirugía y el posterior postoperatorio con formación de costras muy molestas para el paciente y las curas.

Una desviación del tabique nasal puede dificultar el acceso al saco lagrimal, en pocos casos es necesario realizar una septoplastia, que se prefiere evitar por los mismos motivos. Estas desviaciones suelen estar situadas en la parte inferior del tabique y aunque son molestas, pueden reducirse luxándolas, otros autores^{180, 181, 182,183} efectúan estos distintos procedimientos endonasales de forma sistemática para mejorar el acceso

al campo lagrimal.

1.9.5.1 Indicaciones.

- a) Obstrucciones distales a la apertura medial del canaliculo común.
- b) Reintervenciones tras haber realizado una DCR externa.
- c) Dacriocistitis agudas.

1.9.5.2 Contraindicaciones.

- a) Sospecha de patología tumoral.
- b) Fosas nasales muy estrechas.

1.9.5.3 Ventajas.

- a) Ausencia de incisión cutánea.
- b) Período de intervención más breve en manos experimentadas.
- c) Menor riesgo de interferir con el mecanismo fisiológico del bombeo lagrimal.
- d) Acceso más directo a saco.

1.9.5.4 Inconvenientes.

- a) Imposibilidad de suturar colgajos.
- b) Necesidad de una meticulosa hemostasia en todos los tiempos.
- c) Dificultad en obtener muestras para estudio anatomopatológicos.

1.9.5.5 Tiempos quirúrgicos.

1.- Resección mucosa.

Una vez que se ha localizado la proyección del saco lagrimal y del conducto común, se realiza una incisión horizontal a 8-10 mm por encima de la axila del cornete medio, esta incisión se lleva horizontalmente hacia delante de la axila aproximadamente 8 mm, posteriormente se realiza una incisión vertical hacia abajo llegando a una altura aproximadamente la mitad del cornete inferior, esta incisión es extendida horizontalmente hasta la apófisis unciforme¹⁸⁴.

Con un despegador de Freer y manteniendo el contacto con el hueso, se debe palpar la unión del hueso lagrimal blando con el hueso duro que corresponde a la rama ascendente del maxilar, se realiza un despegamiento de la mucosa en dirección posterior, teniendo en cuenta que el hueso lagrimal es de 2-5 mm de ancho antes de alcanzar la inserción de la apófisis unciforme, evitando lesionarla.

2.- Resección ósea.

Se realiza la resección de la pared ósea denudada del surco lagrimal con una fresa protegida y provista de sistema de irrigación-aspiración. La ventana ósea debe ser amplia (alrededor 1 cm²) para exponer toda la pared medial del saco lagrimal y la parte superior del conducto nasolagrimal.

Este tiempo, consta de forma casi obligatoria de la abertura del agger nasi y de la exéresis de la parte anterior de la lámina papirácea. Blaylock¹⁸⁵ y Whitnall¹⁸⁶ han demostrado que las celdillas etmoidales anteriores están en contacto con la cubierta ósea del saco lagrimal en más del 85% de los casos. Por tanto, es obligatorio abrir las celdillas del etmoides anterior (agger nasi) para acceder a toda la extensión del saco lagrimal, y sobre todo, a su parte superior.

Hay que suprimir cualquier obstáculo óseo, sobre todo cerca de la pared superior de la fosa nasal, frente al conducto común. Las esquirlas óseas se extirpan de forma cuidadosa, porque conllevan el riesgo de provocar granulomas de la mucosa nasal. Cuando la proyección del saco lagrimal tiene una proyección baja, se debe resecar la parte superior de la apófisis unciforme, aunque sin realizar una unciformectomía total. Sin embargo, Fayet y Racy¹⁸⁷ realizan en un primer momento una unciformectomía de forma sistemática, porque permite identificar el conducto nasolagrimal y acceder al saco lagrimal con rapidez y seguridad.

Tras levantar el colgajo mucoso se visualiza el área donde se ubica el saco, con un bisturí circular se remueve el delgado hueso lagrimal de la mitad posterior del saco lagrimal, la mitad anterior correspondiente al hueso grueso de la apófisis ascendente del maxilar se remueve con pinzas ostrum y el resto de hueso se remueve con fresas de diamante anguladas 15° mediante microdesbridador hasta eliminar todo el hueso adyacente al saco, dejándolo este denudado.

3.- Apertura del saco lagrimal.

Después del fresado del hueso, la sonda de endoluminación permite constatar que el conducto común desemboca generalmente en una posición muy alta en el saco lagrimal, lo que debe tenerse en cuenta a la hora de realizar la abertura quirúrgica del saco. Mediante una sonda lagrimal de Bowman introducida en el conducto inferior, tras retirar la sonda de transiluminación, se hace resaltar la pared interna del saco lagrimal en la cavidad nasal.

Después de tensar la parte superior del saco, con un bisturí en hoz se abre el saco tan posterior como sea posible creando un flap anterior lo mayor posible¹⁸⁴, consiguiendo una nasalización del saco lagrimal cuya pared lateral se convierte en parte de la pared lateral nasal, el flap de mucosa del saco se coloca anteriormente sobre la porción de hueso denudada evitando así la formación de granulomas.

4.- Colocación de material protésico.

Suele ser necesario colocar una sonda bicanalicular, algunos autores lo realizan de forma sistemática¹³³. Se coloca con la ayuda del endoscopio, que verifica la permeabilidad del conducto común y la ausencia de falsas vías (los dos extremos deben salir por el mismo orificio).

La intubación bicanalicular nasal se realiza mediante el paso de la sonda por los conductos superior e inferior. La intubación se fija bien anudando sus dos extremos una vez sale a la pared lateral o bien mediante grapas fijándola a la mucosa de la pared nasal, maniobras estas que evitan el prolapso de la sonda a través del neo-ostium por manipulación del mismo paciente, como estornudos intensos o rascado del ojo.

Algunos autores no colocan nunca sondas de intubación¹³³, mientras que otros sólo las usan en los casos donde parecen necesarias: reintervenciones quirúrgicas, estenosis del conducto, anomalías de los meatos lagrimales¹³³.

1.9.5.6 Postoperatorio.

Los pacientes suelen irse de alta el mismo día de la cirugía, prescribiéndose un antibiótico oral durante una semana, así como lavados nasales con suero fisiológico y gotas descongestivas (oximetazolina). Si no existen contraindicaciones (herpes corneal), se prescribe un colirio de antibiótico y corticoides varias veces al día durante 6 días, continuado con lavados oculares si es necesario.

Es fundamental realizar un seguimiento postoperatorio durante las primeras semanas. El control endoscópico postoperatorio de la fosa nasal se realiza a los 15 días y a los 2 meses tras la intervención. Permite un lavado periódico de las fosas nasales y de ese modo se disminuye el riesgo de formación de sinequias y de estenosis de la osteotomía, permitiendo además controlar la sonda bicanalicular, dejándose esta colocada 3-6 meses.

El oftalmólogo controla que la tolerancia a nivel ocular sea buena y que no haya infección ni epífora. Pudiendo realizar lavados de las vías para comprobar la

permeabilidad de la misma.

1.9.5.7 Complicaciones operatorias.

-Hemorragias. La incidencia de epistaxis ha disminuido con la realización de una adecuada hemostasia ^{188,189,190,191,192} actualmente varía entre un 2,5 y un 5,5% de los casos, siendo de especial cuantía las producidas por lesión de la arteria etmoidal anterior, la referencia que no podemos sobrepasar es la parte superior de la osteotomía situada idealmente a nivel del canaliculo común.

- Lesiones de la lámina papirácea con herniación de grasa orbitaria, pudiendo dar en el postoperatorio inmediato equimosis periorbitaria, enfisema subcutáneo o hematoma orbitario. Su incidencia es de un 3% aproximadamente ¹⁹². Esto ocurre por ampliación de la osteotomía posterior al saco.

1.9.5.8 Complicaciones postoperatorias.

- Fístulas de LCR. Para evitar esta complicación no se debe eliminar tejido óseo superior a la cúpula del saco lagrimal.

- Alteraciones de la cicatrización de la mucosa nasal o lagrimal, con formación de sinequias, granulomas, colgajos mucosos y costras a nivel de la mucosa nasal. Estas cicatrices son la causa de la gran mayoría de fracasos funcionales y/o anatómicos. Se deben sobre todo a un exceso de manipulación de las estructuras confortantes de la fosa nasal.

-Obstrucción por intubación bicanalicular mantenida durante meses que dará lugar a procesos inflamatorios y fibrosis secundaria.

1.9.5.9 Causas del fracaso de la DCR endonasal.

- Adherencias y alteraciones en la cicatrización de la mucosa nasal y osteotomía.
- Osteotomía practicada en una inadecuada posición demasiado superior y posterior (síndrome del sumidero), inferior (trayecto en bayoneta) o bien demasiado pequeña.
- Ausencia de abertura del agger nasi.

1.9.6 DACRIOCISTORRINOSTOMÍA ENDOCANALICULAR Y ENDONASAL CON LÁSER.

La aparición del láser y endoscopio junto con la minimización de las fibras ópticas han permitido modificar la técnica quirúrgica, estableciendo las bases de la cirugía mínimamente invasiva del sistema lagrimal.

Consiste en la marsupialización del saco lagrimal a la fosa nasal creando una fístula permanente. La vía de abordaje son los conductos naturales: puntos, canalículos, saco y fosa nasal. No causa por tanto cicatriz visible. Es una cirugía sencilla, rápida (menos de 15 minutos) ¹⁹³, que precisa unos mínimos requerimientos anestésicos debido al escaso traumatismo quirúrgico, con una mínima morbilidad operatoria y postquirúrgica y con respeto del mecanismo de bombeo al no incidir en músculos ni ligamentos.

Massaro ¹⁹⁴ realizó en 1990 una DCR asistida con láser de Argón por la vía de acceso endonasal ayudado con un microscopio quirúrgico. Gonnering ¹⁹⁵ en 1993 lo utiliza por vía endonasal con un endoscopio.

Levin ¹⁹⁶ refiere por primera vez la vía endocanalicular y utilizó el láser en cadáveres en 1992. Christenburry ¹⁹⁷ describe por primera vez esta vía de abordaje en pacientes utilizando un láser de Argón en 1992. Durante los primeros años los éxitos publicados fueron entre un 50 a un 60%.

1.9.6.1 Tipos de láser y fibras ópticas.

Las longitudes de onda más utilizadas varían del azul del láser Argón de 488 nm.¹⁹⁸, verde del láser KTP (Titanio Potasio Fosfato) a 532 nm.¹⁹⁵, infrarrojos del láser semiconductor de diodo a 810 y 980 nm.^{198,199,200}, láseres de estado sólido: Neodimio-YAG a 1.064 nm²⁰¹, Holmium-YAG a 2.100 nm.²⁰² y Erbium-YAG a 2.940 nm.²⁰³ al láser de gas de dióxido de carbono 10.600 nm.¹⁹⁵ La vaporización de tejidos aumenta y la hemostasia disminuye de forma proporcional a su longitud de onda. Por tanto, la potencia, el número de impactos, el modo continuo o pulsado son diferentes según la longitud de onda usada ²⁰⁴.

La luz del láser posee tres propiedades que la caracterizan: es monocromática (está compuesta por una sola longitud de onda o lo que es lo mismo un sólo color), es coherente (todas las ondas están en fase, es decir, todas las crestas y valles del movimiento ondulatorio que la componen están sincronizadas) y es polarizada (todas las ondas que componen un haz de luz están ubicadas en planos paralelos). La conjunción de estas tres características permite obtener una enorme densidad de potencia en el punto de impacto lo que le confieren utilidades quirúrgicas.

El efecto del láser sobre el tejido dependerá de la absorción que tenga el tejido diana para una longitud de onda determinada. Así, si buscamos un efecto de corte nos interesará un láser que sea muy absorbido por el agua, de modo que la vaporización del

agua intracelular y extracelular nos cause el efecto de corte, un claro ejemplo es el láser de CO₂; si lo que buscamos es la coagulación nos interesa un láser que sea muy absorbido por la oxihemoglobina (rojo) como por ejemplo el láser KTP (verde).

El láser diodo está formado por un material semiconductor que es un cristal (no conductor) de Si, Ge, As o Ga que ha sido dopado con unos elementos que incrementan notablemente su conductividad. En nuestro caso es el arseniuro fosfuro de indio y galio.

El láser diodo se compone de dos tipos de silicio diferentes unidos entre sí: el tipo P y el tipo N, el terminal que sale del tipo P se llama ánodo y el terminal que emerge del tipo N recibe el nombre de cátodo.

Cuando apilamos, unimos una oblea de semiconductor dopado tipo P con una oblea de semiconductor dopado tipo N y logramos que circule la corriente en un sentido, sin embargo al invertir la polaridad deja de conducirla. En electrónica, un componente que se comporta de este modo se denomina diodo. Por este motivo este tipo de láseres también suelen denominarse láseres de diodo. El láser de 980 nm. es un láser semiconductor o láser de diodo.

La arquitectura de un generador láser de diodo es una barra de semiconductor tipo P longitudinal (aproximadamente 1 cm. de ancho y apenas 1 mm. de espesor) superpuesta a una barra de semiconductor tipo N de las mismas dimensiones. Cuando este conjunto es atravesado por una corriente muy elevada (decenas de amperios) se genera una luminiscencia similar a un diodo LED pero mucho más intensa. Esa luminiscencia al quedar confinada entre dos caras muy pulidas (espejos) de la barra, entra en resonancia óptica hasta producir una emisión láser.

El haz láser generado de este modo es un haz muy plano (aproximadamente 1 centímetro de ancho y unas pocas micras de grosor). Mediante un conjunto de lentes se logra transformar esa geometría plana en otra circular y de frente plano. El diámetro resultante es de menos de 400 um. de diámetro (0,4 mm.). Ese haz de 400 um. es el que inyectaremos a la entrada de la fibra óptica.

La pérdida global de esta fibra en todo su tramo es menor del 10%. La mayor parte de la pérdida (un 8%) es debida a la difracción producida por el cambio de medio tanto a la entrada como a la salida. El resto de pérdidas son debidas a pérdidas por transmisión.

La acción quirúrgica del láser diodo se debe a la absorción de su energía por el tejido diana y transformación de ésta en calor (efecto térmico), capaz de destruir tejido mucoso y pared ósea lagrimal, creando una fístula entre saco lagrimal y fosa nasal ²⁰⁵. La penetración en tejidos de este láser es de 3-4 mm.

La energía del generador de láser es transmitida por una fibra óptica siendo la ablación precisa en la zona marcada por su terminal. Una temperatura superior a 100° C produce la necrosis coagulativa o vaporización de los tejidos en la zona marcada. Se ha descrito además una alteración irreversible de los tejidos en las 300-600 micras alrededor del extremo de la fibra láser, dependiendo de la energía utilizada, por alteración de la vascularización de soporte, situación que ocurre cuando la temperatura es superior a 50° C.

Por este motivo lo utilizamos en forma de contacto tanto para la osteotomía como para la vaporización de saco lagrimal y aprovechamos así el máximo beneficio del efecto térmico. En el modo de contacto la densidad de energía es mucho más alta, al concentrar toda la energía en la punta de la fibra óptica y evitar la divergencia del haz del láser, realizando en este modo la incisión, excisión, vaporización y coagulación de los tejidos al mismo tiempo

El efecto coagulante se debe a la longitud de onda de 980 nm. que asegura una buena absorción por la oxihemoglobina, por lo que puede ser utilizado en pacientes con discrasias sanguíneas.

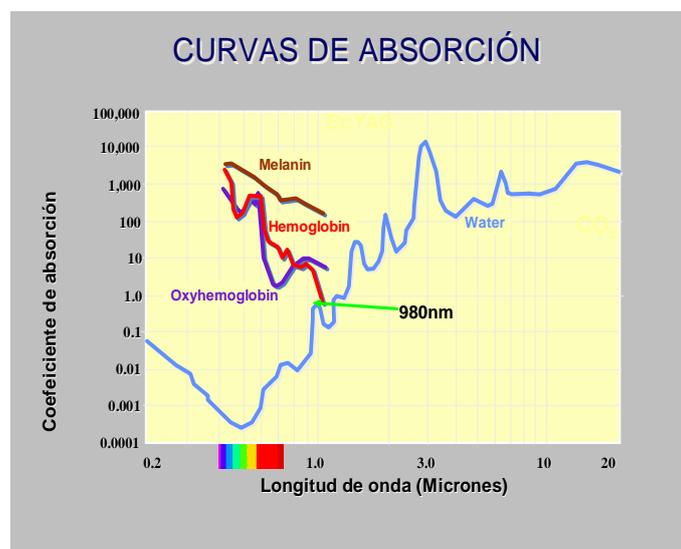


Figura 17. Coeficiente de absorción según longitud de onda.

Debido a la amplia penetración en profundidad y amplia disgregación en tejido, se obtienen zonas de coagulación extensas. Si lo comparamos con el argón o KTP, los tejidos se cortan sin sangrado.

Para un efecto más rápido sobre el tejido diana al primer contacto, puede ser útil establecer un plano de microcarbón o tinción en la punta de la fibra óptica, con lo que se incrementa la absorción de la energía.

La fibra óptica de pequeño diámetro (600 micras) permiten obtener un corte más eficaz para una misma potencia con respecto a fibras de mayor diámetro, ya que al ser mayor la relación energía/ unidad de superficie (densidad de energía) el campo de radiación es más estrecho y concentrado. Así mismo el daño canalicular es inferior al que puede producirse con fibras más gruesas por su excesiva rigidez ²⁰⁶.

La fibra de 600 micras nos permite salvar obstáculos mucosos o fibrosos anteriores al saco lagrimal y una mejor manipulación y orientación en el momento de marcar la zona idónea para realizar el nuevo ostium lagrimal con respecto a fibras de menor diámetro ²⁰⁷.

Utilizar fibras de menor diámetro conlleva además riesgo de rotura intracanicular o bien el uso de guías metálicas que producen cauterización de las estructuras con las que están en contacto por la difusión retrógrada del calor debido a las buenas propiedades conductivas del metal.

La fibra óptica que utilizamos tiene un núcleo de sílice, cristal de alta pureza, fundido y extrusionado en forma de delgada barra, recubierto de fluopolímero para que tenga coeficiente de difracción distinto al núcleo y se pueda transmitir la luz (quedaría confinada entre el núcleo y el envolvente) evitando además el daño colateral por la reflexión total del haz de láser, y una chaqueta de tefzel cuya misión es dar flexibilidad al conjunto ya que sin ésta la fibra sería tan sumamente frágil que no se podría trabajar con ella por el riesgo de rotura canalicular como han descrito algunos autores ^{208,209}.

Las envolturas de fluoropolímero y tefzel muestran una perfecta resistencia a las temperaturas de trabajo en esta técnica quirúrgica. El fluopolímero soporta unos 125°C y el tefzel 140° C. Fibras con diferente calibre requieren un ajuste de energía.

Se deben evitar los traumatismos, tanto térmicos como mecánicos, a la vía lagrimal debidos a la introducción y salida repetida de la fibra láser.

En huesos finos, con buena transluminación, podemos utilizar pulsos para la osteotomía, con una relación tiempo de emisión/ tiempo de pausa 1:1 o inferior, para la ablación de una porción de tejido con cada impacto y obtener una relajación de la temperatura tisular gracias a la pausa. Se evita de esta manera un efecto térmico acumulativo, disminuyendo la carbonización y consiguiendo un corte más preciso.

La relación pulso/pausa 500 msg./ 500 msg. parece ser la más favorable en cuanto a relación entre grado de penetración y efecto térmico, con niveles de temperatura local inferiores que en ningún momento afectan a la naturaleza de la fibra óptica.

Si se trabaja en modo continuo es importante ir progresando con impactos cortos para reducir la exposición térmica ^{209,210}. En hueso grueso utilizamos el modo continuo con una potencia inicial de 10-12 W. para una mejor penetración ^{206, 211}.

La clasificación de los láseres según la longitud de onda ²¹².

Tipo de láser.	Longitud de onda.
Argón	488-512 nm.
KTP	532 nm.
Láseres de colorantes.	488-630 nm.
Diodo.	800-1.000 nm.
Neodimio-láser	1.060 nm.
Holmio-láser.	2.100 nm.
CO ₂	10.600 nm.

Tabla 2. Tipos de láser según longitud de onda.

El porcentaje de éxitos en la cirugía endoscópica de las vías lagrimales asociada a esta variedad de láser se ha descrito entre un 65% con el de Neodimio:YAG²¹³, un 83% con el Holmio ²⁰⁰ y un 87-90% con el de diodo con el uso coadyuvante de MMC intraoperatoria ^{214,215}.

Por tanto para esta aplicación en la actualidad uno de los láseres más empleados es el de diodo semiconductor, tanto por su versatilidad como por su coste. Éste había sido usado previamente en oftalmología para fotocoagular. El diseño de diodos con altos niveles de potencia ha permitido utilizar éstos en las dacriocistorrinostomías por todas sus vías de acceso, incluidas las endonasales y externas, y para procedimientos oculoplásticos por la buena disección de tejidos ²⁰⁵.

Su aplicación correcta en los casos de buen pronóstico, donde son especialmente

útiles las imágenes radiológicas preoperatorias para eliminar contraindicaciones y limitaciones, el desarrollo de nuevos láseres y fibras ópticas y el mejor conocimiento de los mecanismos de cicatrización permiten incluir ésta técnica en el arsenal terapéutico.

1.9.6.2 Indicaciones.

- Epífora por cierre sintomático del conducto lagrimonasal completo.
- Obstrucción sacal.
- Dacriocistitis crónica.
- Obstrucción canalicular distal siempre que existan más de 8 milímetros de canaliculos libres.
- Reintervenciones donde ya se realizó la trepanación ósea, siendo es estos casos especialmente útil combinar la vía de acceso endocanalicular y endonasal para eliminar y seccionar, de forma sencilla y sin hemorragias, las bridas y sinequias causantes del cierre del drenaje ²¹⁶.

1.9.6.3 Contraindicaciones.

- Puntos lagrimales impermeables.
- Dacriolitiasis.
- Tumoración de la vía lagrimal.

1.9.6.4 Técnica anestésica.

Mediante una torunda de algodón se anestesia la cavidad nasal 10 minutos antes de la cirugía con un algodón empapado con tetracaína al 1% y epinefrina 1/100.000 (Anestesia tópica Braun con adrenalina. B. Braun S.A. Barcelona. España), además de instilación de 2 gotas de colirio anestésico doble de tetracaína 1 mg./ml. y oxibuprocaina 4 mg./ml. (Colirio Anestésico Doble. Alcon Cusí S.A. Barcelona. España) en el fondo de saco conjuntival inferior, 5 minutos e inmediatamente antes de la cirugía. Se practica lavado de vía lagrimal excretora con bupivacaína al 0,5% con vasoconstrictor (Svedocain 0,5% con adrenalina. Laboratorios Inibsa. Madrid. España).

En todos los pacientes se practica sedación consciente con remifentanilo en perfusión continua ²¹⁷ a dosis de 0,025 a 0,1 microgramos/kg./minuto y midazolam intravenoso a dosis de 0,05-0,1 mg./kg.

Se utiliza cánula para administración de oxígeno en cavidad bucal, debido a que el procedimiento quirúrgico se realiza sobre vía aérea. Los pacientes reciben un flujo continuo de oxígeno de 3 litros/ minuto.

Se administra también de forma protocolizada metamizol o paracetamol intravenoso.

1.9.6.5 Técnica quirúrgica.

Se coloca un protector ocular. A pesar de que la cirugía se realiza mediante visualización directa a través de un monitor de vídeo, los cirujanos y todos los presentes en quirófano deben llevar gafas protectoras adecuadas a esta longitud de onda para evitar la exposición al láser en el hipotético caso de rotura accidental de la fibra.

Se realizan las DCR endocanaliculares con un láser diodo e intubación bicanalicular con tubo de silicona e hilo de prolene recubiertos de polivinil pirrolidona (PVP Ritleng lagrimal intubation set. FCI. Issy-les-Moulineaux Cedex. France).

Tras dilatar el punto lagrimal superior, se inyecta viscoelástico y se busca con una sonda fina el contacto óseo^{218, 219}; acto seguido se introduce por él una fibra óptica flexible de 600 micras de núcleo de sílice recubierto por fluopolímero y chaqueta de tefzel (Fig. 18) (Intermedic. Barcelona. España).

Siguiendo las vías anatómicas naturales, a través de canalículo superior, canalículo común, y saco lagrimal entra en contacto con la pared medial del saco lagrimal, confirmado por el tope duro del hueso lagrimal²²⁰.

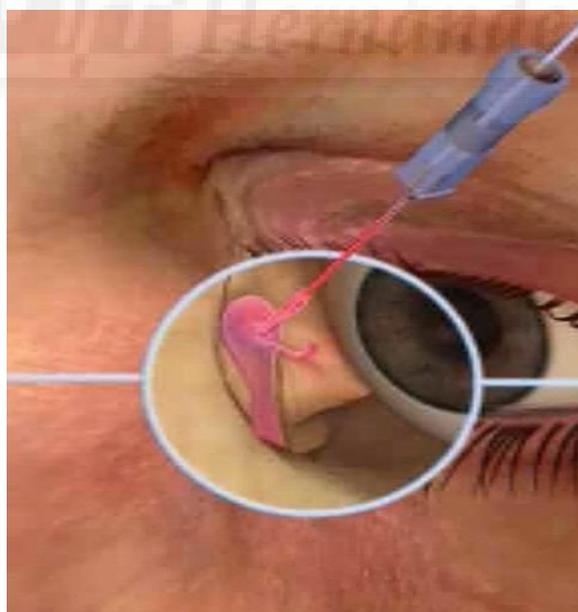


Figura 18. Introducción de fibra láser por punto y canalículo superior.

En ese momento se disparan ráfagas mediante impactos cortos en modo continuo con el láser diodo (Fig. 19), con una energía media 498 Julios (rango 180-790 Julios).

Los pulsos de energía los empleamos en casos de huesos finos, circunstancia ésta que se puede distinguir fácilmente por una elevada transiluminación de la luz guía a nivel de la fosa nasal. En caso de huesos gruesos utilizamos modo continuo con potencias de 10-12 W.

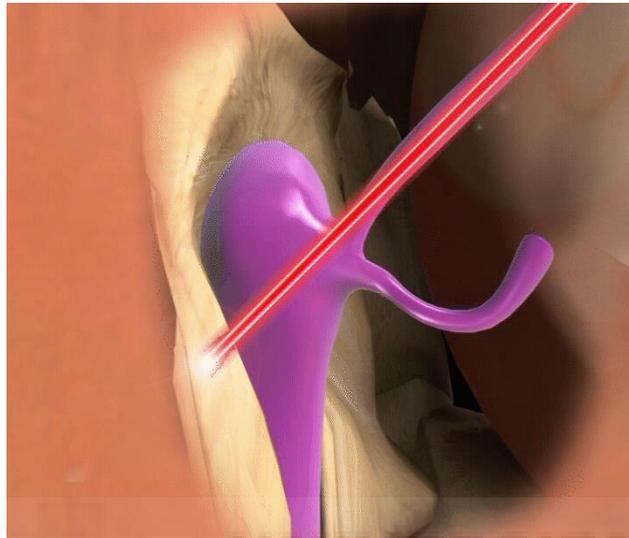


Figura 19 Disparo del láser.

La transiluminación es máxima donde el hueso es más fino (Fig. 20) y por tanto más fácil de perforar, siendo esta la zona por la que debemos empezar. Comenzar por zonas donde el hueso es más grueso carbonizaría éste, impediría la visualización de la zona a tratar y se perderían las referencias.



Figura 20. Transiluminación en cavidad nasal de la luz guía del láser.

Seguidamente, ayudados por la visualización directa con endoscopio se amplía, por

vía endocanalicular, la osteotomía inicial en dirección antero-inferior mediante la yuxtaposición de impactos confluentes siguiendo la forma de un círculo hasta obtener un disco mayor de 5 mm. de diámetro por vaporización de saco lagrimal, hueso y mucosa nasal^{199,200}.

El cornete medio se luxa si dificulta la visualización durante la intervención. Se debe evitar una manipulación excesiva sobre dicha estructura para prevenir la formación de sinequias. Tras realizar la osteotomía se practica lavado de la nueva vía lagrimal con suero salino para evitar el acúmulo de detritus y la reacción tisular secundaria.

En nuestro medio se apoya la cirugía endonasal láser con la creación de un colgajo mucoso en forma de elipse con cauterio, cuya incisión inicial se realiza por encima de la axila, describiendo un arco de concavidad anterior llegando al meato medio, posteriormente se realiza una incisión curva de concavidad anterior, posterior a la primera unos mm, formando una elipse, (Fig. 21)

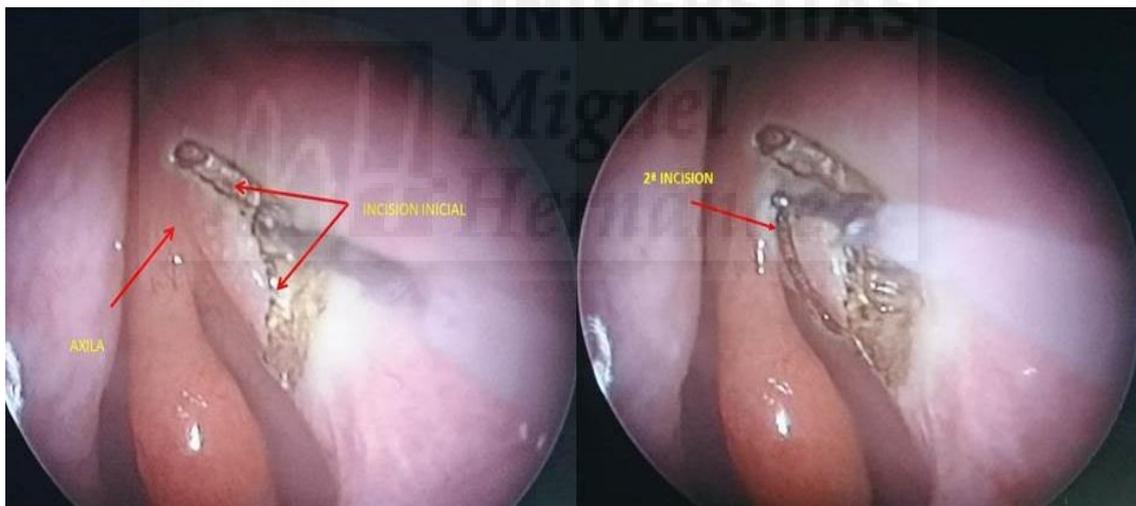


Fig 21 Creación del colgajo mucoso en la pared nasal. En la imagen de la izquierda se observa la incisión inicial. En la imagen de la derecha la segunda incisión formando una elipse.

La mucosa comprendida en esta elipse se vaporiza, dejando expuesta la región ósea donde se encuentra el saco lagrimal.

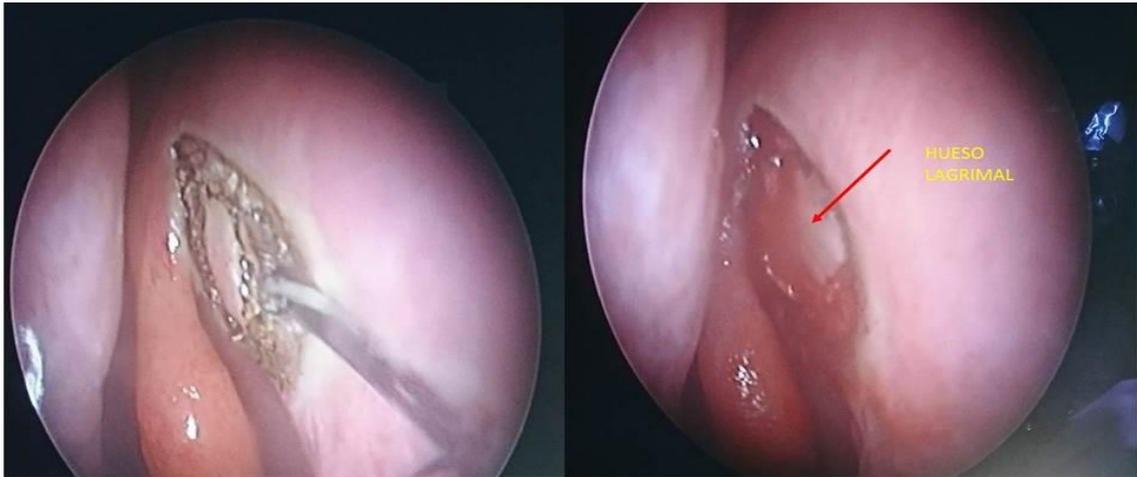


Fig. 22. Vaporización de la mucosa nasal. En la imagen de la izquierda se inicia la vaporización de la mucosa, en la derecha se observa el hueso desnudo.

Se realiza hemostasia con algodón empapado con vasoconstrictor e inicialmente se inicia la perforación del hueso con el láser, siendo de elección esta maniobra pero cuando no es posible o se precisa ampliar el ostium creado se realizará mediante fresado, una vez abierto el saco, se comprueba que no existan fragmentos óseos o mucosos que se interpongan introduciendo una sonda de Bowman por los canaliculos y abocándola a la fosa nasal. (Fig 23).

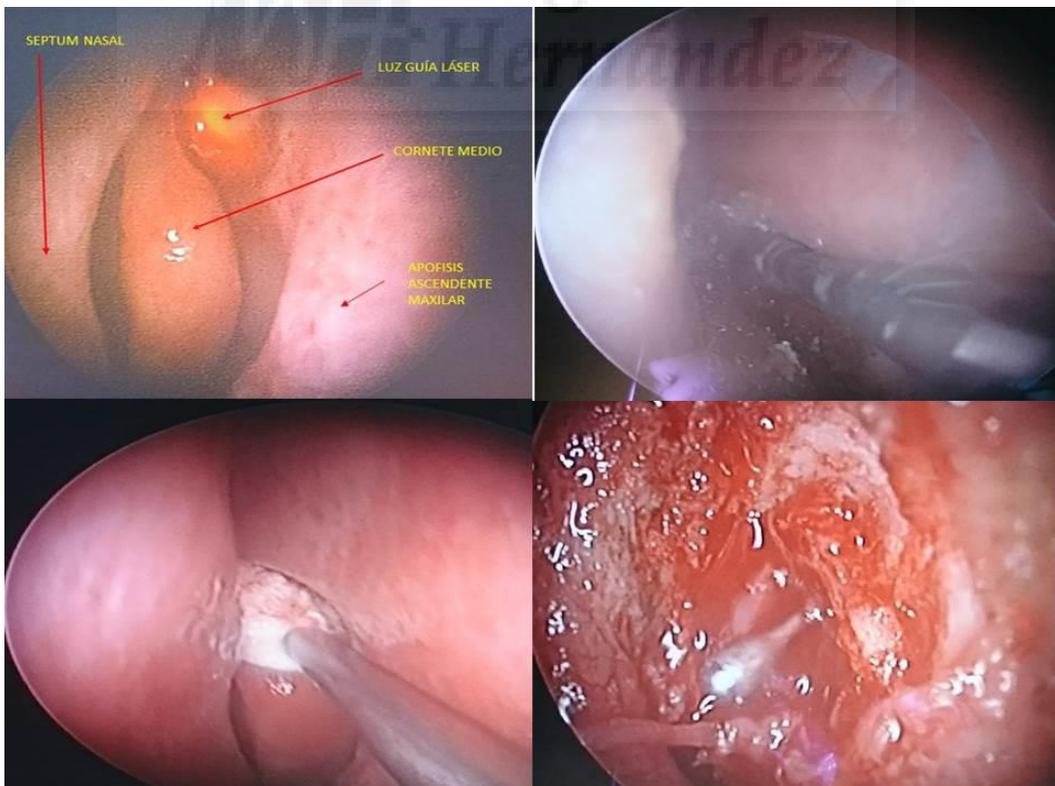


Fig. 23. Secuencia de imágenes de la cirugía endonasal láser.

Se practica una intubación bicanalicular²²¹ con tubos de silicona recubiertos de PVP e hilo de prolene ayudados por la sonda-guía de Ritleng (Ritleng probe. FCI. Issy-les-Moulineaux Cedex. Francia) (Fig. 24y 25).

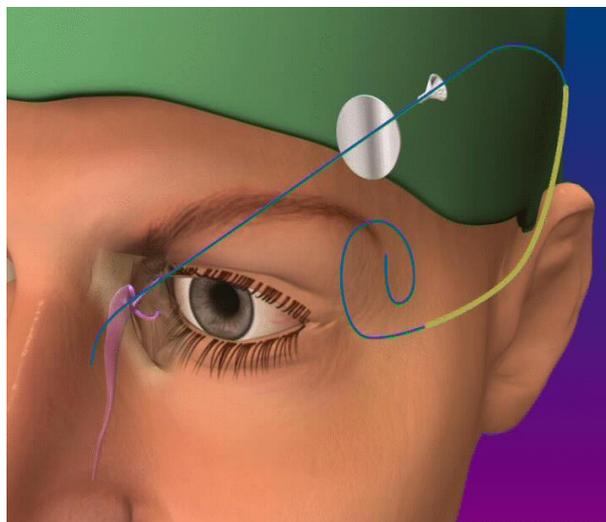


Figura 24. Intubación bicanalicular con sonda de silicona e hilo de prolene.

Tanto la ubicación y el tamaño de la osteotomía como la recogida de los tubos de silicona a través de cavidad nasal son controlados en tiempo real por videoendoscopia.

La intubación bicanalicular se fija mediante una grapa de titanio de 9 mm. a 2 mm. de la osteotomía (Ligaclip Small. Ethicon, Endo-Surgery. Cincinnati. Ohio. Estados Unidos.).

Finalmente se emplea mitomicina C (MMC). La MMC (INIBSA. Barcelona. España) se aplica mediante una esponja de acetato de polivinilo (Merocel. Jacksonville. Florida. Estados Unidos.) de aproximadamente 9 milímetros de diámetro impregnada en 0,2 mililitros MMC a una concentración de 0,4 mg./ml. durante un tiempo de 5 minutos. (Fig. 23).

El tiempo quirúrgico medio es de 10 minutos (rango 6-25 minutos).

No se practica taponamiento nasal.

La técnica es ambulatoria con una hora de observación postquirúrgica.

1.9.6.6 Seguimiento postquirúrgico.

En el tratamiento postoperatorio un colirio antibiótico-corticoideo es instilado 4 veces al día durante 10 días y un spray nasal antibiótico-corticoideo-vasoconstrictor es inhalado 3 veces al día durante los primeros 5 días, seguido de corticoides tópicos en

gotas cada 12 horas, previo lavado de la fosa nasal con suero fisiológico, durante 1 mes.

Para evitar el desplazamiento lateral y prolapso del tubo se recomienda, la prohibición de manipular la sonda ni frotar el ángulo interno, así como sonarse las dos primeras semanas para prevenir un enfisema orbitario.

En consulta una endoscopia nasal con limpieza del nuevo ostium es practicada a las 6 semanas, a los 3 meses y a los seis meses de la cirugía y posteriormente un control anual. En la cura de los 6 semanas tras limpiar la mucosidad nasal y retirar las costras que se acumulan en el nuevo drenaje se vuelve aplicar en la osteotomía mitomicina a la misma dosis y tiempo de exposición si observamos una cicatrización hipertrófica.



Figura 25. Corte sagital con visualización de la osteotomía y sistema de intubación.

El material de interposición es retirado a las 6 semanas de la intervención quirúrgica.

1.9.6.7 Complicaciones.

Operatorias.

- Daño en el punto y canaliculo.
- Falsas vías.
- Imposibilidad de perforar hueso grueso.
- Daño en tejidos adyacentes.

Postoperatorio inmediato.

- . Expulsión de la intubación.

Postoperatorio tardío.

- . Estenosis.
- . Cierre.
- . Infección.

1.9.6.8 Inconvenientes.

El principal problema del láser es el reducido tamaño de la osteotomía. En los casos en que sea inferior a 5 mm. se debe recurrir al uso de trépanos¹⁰¹, dilatadores²²² o material quirúrgico adyuvante²²³ tanto por vía endocanalicular como endonasal²²⁴ para ampliar la misma. Esta circunstancia, junto al coste del aparataje son sus principales inconvenientes.

1.9.7 UTILIZACIÓN DE MITOMICINA EN LAS DACRIOCISTORRINOSTOMÍAS.

1.9.7.1 Formación e histología del tejido cicatricial.

La cicatrización es un proceso continuo en el tiempo, resultado de la interacción de diversos tipos celulares, sus citocinas y la matriz extracelular. Se divide en tres fases: la fase inflamatoria, la fase proliferativa y la fase de remodelación. La fase inflamatoria está marcada por el cúmulo de plaquetas, la activación de la coagulación y la migración de leucocitos. Tras una vasoconstricción transitoria en los primeros 5-10 minutos, producida por la liberación de tromboxano por las plaquetas para conseguir hemostasia, se produce una vasodilatación activa y aumento de la permeabilidad vascular con atracción por los mediadores enzimáticos locales de los neutrófilos, primeras células en llegar.

La fase proliferativa se caracteriza por la reepitelización, la angiogénesis, la fibroplasia y la contracción de la herida. Se produce una invasión de macrófagos que realizan la lisis del material necrótico y de los neutrófilos que acudieron inicialmente al foco inflamatorio. Al mismo tiempo, se produce una proliferación de células endoteliales vasculares y de fibroblastos que constituyen la base fundamental del denominado tejido de granulación. Las características histológicas iniciales de dicho tejido consisten en: proliferación de pequeños neovasos a partir de vasos preexistentes debido a un fenómeno de angiogénesis y la presencia de fibroblastos que, también, sufren un proceso de proliferación, con síntesis inicial de glicoproteínas y más tardíamente de colágeno. Algunos de ellos adquieren además características de músculo liso dando lugar a la aparición de miofibroblastos.

Los macrófagos aparecen constantemente en el área de formación del tejido de granulación, retirando fibrina, material necrótico y cuerpos extraños. Al mismo tiempo, si el estímulo quimiotáctico persiste encontraremos también neutrófilos, eosinófilos, linfocitos y células plasmáticas.

Los fibroblastos se detectan ya a las 24 horas alcanzado un número elevado a las 72 horas. Este periodo se desarrolla en unas 2 semanas.

Finalmente, tiene lugar la fase de remodelación, se caracterizan por la presencia de fibroblastos inactivos, fusiformes, sobre una matriz densa de colágeno con fragmentos de tejido elástico y escasa vascularización, debido a fenómenos de trombosis y degeneración de los neovasos inicialmente formados. Se responde a la injuria tisular con la producción de colágeno y proteínas de la matriz, retornando de esta manera, al fenotipo previo de los tejidos^{225,226}. Este periodo dura más de 4 semanas aunque la normalización tisular puede durar meses dependiendo de factores locales (colección de productos desvitalizados, cuerpos extraños, contaminación bacteriana, tensión de oxígeno) y generales (edad, estado nutricional, enfermedades asociadas, administración fármacos).

1.9.7.2. Mitomicina C.

La mitomicina C (MMC) es un antibiótico con actividad antitumoral producido por *Streptomyces caespitosus*.

Pertenece al grupo de los agentes alquilantes. Tiene la propiedad de unirse covalentemente a la cadena de ADN, obstaculizando la replicación de este durante la fase S del ciclo celular, inhibiendo la mitosis y la síntesis proteica. La MMC es diez veces más poderosa que el 5 fluorouracilo inhibiendo la actividad fibroblástica²²⁷.

Aunque la MMC fue originalmente utilizada para la quimioterapia de forma sistémica, de forma tópica se ha utilizado, intra y postoperatoriamente para la prevención de la recurrencia del pterigión y del cierre de la fístula en la cirugía de glaucoma, para el tratamiento de la displasias y neoplasias del epitelio corneal y conjuntival y para el penfigoide ocular cicatricial.

La causa más frecuente de fracaso de las dacriocistorrinostomías es la cicatrización excesiva del tejido circundante que rodea las osteostomías²²⁸.

La mitomicina actúa inhibiendo la proliferación fibrovascular excesiva, evitando la

migración y proliferación de fibroblastos que median el proceso inflamatorio en la mucosa circundante al área de osteotomía.

Se utiliza en la dacriocistorrinostomía independientemente del abordaje ²²⁹ (externa, endonasal o endocanalicular) para prevenir la oclusión del nuevo drenaje por inhibición de la fibrosis cicatricial.

1.9.7.3 Efecto de la mitomicina en los cultivos celulares y en la histopatología.

Un efecto citotóxico variable y una inducción de la apoptosis después de una exposición corta a mitomicina (concentraciones menores de 0,5 mg/ml y tiempos inferiores a 5 minutos) se han observado en cultivos celulares de los fibroblastos de la mucosa nasal.

Debido a este corto tiempo de aplicación y a las bajas dosis utilizadas se preserva el tejido circundante ^{230,231}.

En histopatología, una disminución de la densidad celular se ha observado tras su aplicación ²³². Con la endoscopia se observa un cambio en la coloración de la mucosa inicialmente de color rojizo y sustituida por un tejido de color amarillo grisáceo.

Estos efectos pueden explicar el aumento de los éxitos en la intervención de la dacriocistorrinostomía.

1.9.7.4 Resultados clínicos.

La utilización de mitomicina ha sido bien documentada recientemente en la cirugía lagrimal^{233,234}. La mayoría de las publicaciones muestran un porcentaje de éxitos tanto en la cirugía de primera intención ²²⁹ como en las reintervenciones ²³⁵ tras el uso de mitomicina un menor número adherencias y sinequias ²³⁶ y un tamaño final de la osteotomía mayor que cuando se comparan con grupos control^{237,238,239}. Se han observado mejores resultados en las dacriocistorrinostomías.

1.9.7.5 Efectos secundarios.

Si bien se han descrito efectos secundarios tras su utilización en la cirugía de pterigión y glaucoma, no se han descrito efectos secundarios atribuibles a la mitomicina tras su uso en la dacriocistorrinostomía ²⁴⁰.

1.9.8 TÉCNICAS NO INVASIVAS.

1.9.8.1 Intubación bicanalicular con silicona.

La intubación bicanalicular para las obstrucciones del conducto nasolagrimal ha

sido utilizada con éxito en las obstrucciones congénitas que no han respondido favorablemente al sondaje de las vías lagrimales, con un porcentaje de éxitos que se acerca al 82%²⁴¹. La utilización de esta modalidad de tratamiento en los adultos responde a un intento de tratamiento menos invasivo que la DCR. Existen diferentes autores que, por medio de esta técnica, han obtenido unos resultados favorables en un 89% de los pacientes con epífora por obstrucción completa o incompleta del conducto nasolagrimal y de un 69% de los pacientes con dacriocistitis crónica, con unos resultados globales de éxito en torno al 80% con un tiempo medio de seguimiento tras la retirada de la intubación de unos 16 meses^{242,243,244}.

Las complicaciones de la técnica son escasas, destacando la existencia de sangrados intra y postoperatorios de escasa importancia y principalmente la creación de vías falsas durante la realización de la misma, que obligan a suspender la técnica durante unas semanas.

1.9.8.2 Dacriocistoplastia con balón hinchable.

Esta técnica que se inspira en las angioplastias transluminares, se puede realizar por vía anterógrada o retrógrada. El éxito de la dilatación con balón, varía entre el 20 al 90 % a largo plazo la recidiva es la norma siendo la tasa de éxito más baja.

El primer catéter con balón fue descrito en 1964 por Dotter y Judkins²⁴⁵. Grüntzig y Hopff²⁴⁶ en 1974 lo utilizaron para estenosis arteriales de origen ateromatoso; dos años más tarde describieron el primer catéter de doble luz.

En 1989 Becker²²⁴ intentó la dilatación anterógrada de las anastomosis quirúrgicas en cuatro pacientes que presentaban un fracaso de la DCR clásica. Observó tres respuestas favorables a corto plazo, con éxito de una segunda dilatación en el cuarto paciente.

Munk²⁴⁷ en 1990 fue el primero en utilizarlo vía retrógrada a través del meato inferior nasal ayudándose con una guía introducida anterógradamente a través del punto lagrimal.

En 1991, se aplicó esta técnica de dilatación con balón a cinco niños mayores de 6 años que presentaban un fracaso del cateterismo o de la colocación de la sonda de silicona, obteniéndose la desaparición del lagrimeo en cuatro casos²⁴⁸.

En 1996, se publica en un estudio sobre 61 vías lagrimales de niños mayores de un

año, después del fracaso de la cateterización o de la intubación simple con sonda de silicona. Se consigue un 95% de buenos resultados. De esta forma se preconiza la dilatación inicial del conducto lagrimonasal con balón en los niños de más de un año o en los casos de fracaso anterior de la cateterización o de la colocación de la sonda de silicona ²⁴⁹.

Janssen²⁵⁰ en 1997 utiliza guías no metálicas atraumáticas para evitar falsas vías. Yazici utiliza la misma técnica pero por vía retrógrada. Después de introducir la sonda guía por el punto lagrimal hasta la fosa nasal, introduce un balón por vía retrógrada y dilata la zona obstruida con balón de 3 mm. En las obstrucciones completas obtiene un 25% de buenos resultados a los 14 meses y en las estenosis parciales presenta un 50% de éxitos²⁵¹.

Por tanto la dilatación con balón también es en principio una técnica simple, pero limitada por su alta tasa de recidivas a medio y a largo plazo.

Perry ²⁵² realiza una dilatación con balón vía anterógrada en 15 vías lagrimales de adultos que presentaban una estenosis parcial del conducto lagrimonasal sin signos de infección previa. Tras la dilatación con balón se mantuvo colocada durante dos meses la sonda de silicona. Se obtuvo un 73% de buenos resultados subjetivos a los dos meses y un 60% a los 6 meses. Esta asociación entre la dilatación por balón y sonda de silicona se puede indicar para el tratamiento inicial de las estenosis parciales del conducto nasolagrimal del adulto.

Autores como Berkefel et al.²⁵³ limitan las indicaciones, eliminando las dacriocistitis aguda, las litiasis y las lesiones postraumáticas.

Gi Young Ko ²⁵⁴ en 2000 hace lo mismo diferenciando las obstrucciones parciales con totales, con mejores resultados en las obstrucciones parciales 94% frente a un 90%, aunque la tasa de éxitos disminuye a un 51% a los 6 meses, 43% al año y 40% a los 2 años.

También se debería estudiar y comparar los tiempos de dilatación pues varían según diversos autores entre 30 segundos y 5 minutos, Lee encontró peores resultados con dilataciones de 5 minutos frente a 2 minutos²⁵⁵.

Por tanto la dilatación con balón se puede proponer en las estenosis parciales ²⁵⁶ del conducto nasolagrimal vía anterógrada o retrógrada ya que se trata de una técnica

simple, con pocas complicaciones y que puede realizarse bajo anestesia tópica o local de forma ambulatoria. Sin embargo, hay que informar al paciente del elevado riesgo de recidiva, sobre todo en el caso de obstrucción completa y de estenosis a varios niveles con antecedentes infecciosos o traumáticos.

Las complicaciones descritas son: falsas vías, dolor durante la dilatación, epistaxis y la formación de un conducto atónico de forma permanente que dará lugar al fracaso posterior de cualquier intervención sobre la vía ²⁵⁷.

1.9.8.3 Utilización de endoprótesis.

Este término se utiliza para referirse a unos dispositivos que consiguen mantener filtrantes o incluso repermeabilizar estructuras tubulares en el organismo humano. Dotter ²⁴⁵ en 1969 describió la implantación de las endoprótesis intravasculares.

En 1983 León, Sáenz y Luna ²⁵⁸ describieron en la revista de los Archivos de la Sociedad Española de Oftalmología la utilización de una prótesis para las obstrucciones lagrimales con control radiológico.

En 1993 Ho-Young Song ²⁵⁹, en un intento de mejorar los resultados obtenidos con la dacriocistoplastia con balón, describió la implantación de prótesis lagrimonasales metálicas expandibles para el tratamiento de las obstrucciones bajas de la vía lagrimal. Debido a la falta de flexibilidad y a la dificultad en su extracción en 1994 las describió con un nuevo material plástico ²⁶⁰ también poco tolerado; esto le llevó a diseñar en 1995 la de poliuretano ²⁶¹.

Es una técnica poco invasiva, siendo su principal ventaja al igual que la anterior el escaso traumatismo operatorio, lo que permite realizar intervenciones ambulatorias bajo anestesia local.

Sus indicaciones son el tratamiento inicial de las obstrucciones del saco lagrimal o del conducto lagrimonasal y preferentemente las estenosis parciales.

Sus contraindicaciones son la existencia de un saco atrófico, una obstrucción canalicular o una infección aguda.

Las complicaciones vistas en la técnica de la endoprótesis de poliuretano de Song ²⁶² suelen ser: hemorragia, dolor, irritación de la mucosa nasal y granulomas, migración, falsas vías, formación de granulomas en la cabeza del implante que engloban el saco.

La mayoría de los autores coinciden en otorgarle una tasa de éxito limitada,

alrededor de un 50%. Lee ²⁶³ presenta 53 casos que realizó sin control radiológico, colocando la endoprótesis de poliuretano por el punto lagrimal superior o inferior hasta llegar al meato inferior de la fosa nasal. Obtuvo una tasa de éxito del 93% con un seguimiento medio de 22 meses, relacionándose los fracasos con la obstrucción de la endoprótesis a la recidiva infecciosa.

Song ²⁶⁴ cateterizó 283 vías lagrimales por obstrucción del saco lagrimal o del conducto lagrimonasal, colocando la endoprótesis de poliuretano. En el 95% de los casos, la técnica se realizó fácilmente, con una resolución completa de la epífora a los 7 días en el 87% de los casos; aunque se describe recidiva de la epífora al cabo del año en un tercio de los casos. También proponen la colocación de la endoprótesis en caso de estenosis canalicular del conducto de unión, habiendo obtenido buenos resultados a corto plazo en 30 casos.

Lee y Song ²⁶⁵ presentaron una serie de 571 pacientes a los que colocaron la endoprótesis bajo control radiológico por epífora de la vía lagrimal baja. En la cuarta parte de los casos se tuvo que retirar la endoprótesis después de 7 meses, debido a la recidiva del lagrimeo, que en el 35% de los casos estaba producida por la obstrucción de la endoprótesis debida a secreciones mucoides y en el 65% de los casos por un tejido de granulación cicatrizal. Tras retirar el material y lavar las vías lagrimales con suero fisiológico, el 51% de los pacientes notó una mejoría del lagrimeo a los 7 días, aunque a los 22 meses dicha mejoría sólo se mantenía en el 33%.

Este mismo resultado fue obtenido por Isabel Pinto ²⁶⁶ en 2001. Lanciego ²⁶⁷ en 2001 publicó un trabajo con 183 ojos tratados con el implante de poliuretano. Los resultados iniciales de Lanciego fueron de 85,8% de éxito. Lanciego reemplazó la endoprótesis obstruida en sus pacientes para obtener un 89,5% de éxito después de un año de seguimiento.

En 2002 Laura Paúl ²⁶⁸ cuestiona la efectividad del implante de poliuretano después de tener un 33,7% de éxito en su serie de 89 ojos tratados con la endoprótesis de poliuretano y un seguimiento medio de 27 meses. Kang y Song ²⁶⁹ en 2002 publicaron una serie de 727 ojos tratados con la prótesis de poliuretano. A pesar de que el éxito inicial fue de 85,4%, a los tres años este resultado se quedó en 19,73% y a los cinco años en 8,89%.

De momento esta técnica, en un principio seductora, al ser casi puramente

instrumental, simple, rápida y realizarse de forma ambulatoria, no consigue a largo plazo resultados tan satisfactorios como la DCR en todas sus variantes.

1.9.8.5 Cirugía endoscópica endocanalicular.

Esta técnica despierta interés y su desarrollo se deben a la comercialización de endoscopios de diámetro reducido, que pueden atravesar los conductos lagrimales y penetrar en el saco y el conducto nasolagrimal, asociados al instrumental láser u otros adecuados. Los trabajos de Pifaretti, en Suiza, y de la escuela alemana ¹³³ han demostrado su utilidad. La calidad de la imagen por el momento no es por completo satisfactoria, por lo que está a la espera de mejoras para su total aceptación en la comunidad médica.



2. JUSTIFICACIÓN E HIPÓTESIS DE TRABAJO.

Desde que Toti introdujera los principios de la dacriocistorrinostomía externa en el año 1904 y fuera mejorada por Dupuy-Dutemps en 1921, fue considerada como la técnica de elección para la cirugía de la epífora, bien conocida por el oftalmólogo y en manos experimentadas alcanzando un alto porcentaje de éxitos.

La aparición de la dacriocistorrinostomía endocanalicular y endonasal con láser es una alternativa a esta primera técnica, evitando complicaciones y siendo menos invasiva, mejora el manejo operatorio y postoperatorio del paciente.

Desde hace unas décadas se han comparado los resultados de ambas técnicas intentando aproximar los resultados de las técnicas emergentes a la clásica, estando estas técnicas en evolución, la disparidad de resultados de éxito ha sido alta, y no ha sido hasta hace unos años cuando se han empezado a presentar estudios que validaran ambas técnicas con resultados de éxito parecidos.

El Dr. Alañón en su tesis “Estudio comparativo del tratamiento de la obstrucción del sistema nasolagrimal mediante la dacriocistorrinostomía endocanalicular y endonasal con láser Diodo y la dacriocistorrinostomía externa” de 2008, llega a la conclusión de “La efectividad a los 4 años de seguimiento es similar en la DCR externa que en la técnica de DCR endocanalicular.”.

Los problemas exclusivos de ostium son causa de fallo en más del 52% de los casos²⁷⁰, bien por su localización incorrecta, más altos o bajos de lo que corresponden o por su escaso tamaño.

En la práctica clínica el ostium creado en la pared lateral de la fosa nasal suele ser por debajo de la raíz del cornete medio, siendo muy variada su localización. Sin embargo está muy bien descrito en la literatura que el saco, o su porción mayoritaria se encuentra por encima de esta raíz, y teniendo en cuenta que el conducto común se encuentra a 4-5 mm por debajo del fundus²⁵, nos encontramos que la mayoría de las veces creamos un ostium muy lejos de su localización ideal, que sería a la altura de la desembocadura del conducto común (hay que recordar que la principal función de bomba recae en este y no en el saco) por lo que creemos que es un factor añadido al fracaso de la repermeabilización de la vía lagrimal el alejarse de este punto anatómico,

creando una vía de drenaje más larga y sinuosa facilitando la obstrucción a la larga de la misma.

Welham and Wulc revisaron 208 dacriocistorrinostomía endoscópicas que fallaron, encontrando que en la mayoría de los casos el fallo se debió al tamaño del ostium y a su localización²⁵.

Es importante tener en cuenta que los estudios de imagen mediante TAC nos muestran la localización del saco mucho más alta en la pared lateral nasal de lo que normalmente se ha descrito, de hecho, la mayor parte del saco se sitúa por encima de la axila del cornete medio, alrededor de 10 mm, dejando solo 1 o 2 mm por debajo de esta referencia, por lo que la mayor parte de las técnicas que describían la apertura del saco a este nivel, lo estaban haciendo muy por debajo de la localización idónea,, siendo la principal causa de su fracaso²⁵.

El canalículo común debe estar libre de todo hueso al final del procedimiento y el área libre de hueso debe alcanzar un tamaño de 3 a 5 mm de diámetro, sorprendentemente, esta referencia fundamental no está estandarizada, variando también el área de la misma desde 25 mm cuadrados a 225 mm cuadrados, además la osteotomía normalmente se localiza por debajo del nivel del canalículo común, cuando debería estar a su nivel.²⁷¹

También se encuentra disparidad en los actos quirúrgicos, la cabeza del cornete medio es reseca desde un 0% a un 30% de casos, mientras que la septoplastia es llevada a cabo desde <1% a >40% de casos, la necesidad de quitar la apófisis unciforme es aún más controvertido.

Esta falta de estandarización de criterios hace que después de un siglo del trabajo pionero de Cadwell, el desarrollo de la dacriocistorrinostomía endoscópica y endoscópica láser quede incompleto siendo una de sus principales causas la falta de referencias anatómicas consistentes y fiables.²⁷¹

La optimización de una cirugía endonasal de la vía lagrimal pasa por la comprensión de la anatomía de la pared lateral de la fosa nasal, acompañada de una comprensión radiológica de la misma.²⁷¹

Por lo que el presente trabajo pretende analizar las discrepancias existentes en la localización del ostium tras la cirugía láser, buscando su localización idónea en cadáver, a nivel del canaliculo común, y su posterior relación con diferentes referencias anatómicas y radiológicas (Dacrio-Tc) para su estudio y mejor comprensión por parte del cirujano, evitando la incorrecta localización del mismo y posibles complicaciones, favoreciendo el éxito de esta cirugía.





3. OBJETIVOS.

PRINCIPAL

Tomar como referencia el ostium creado con el láser en la cirugía de la dacriocistorrinostomía, y a partir de este, realizar mediciones con las referencias anatómicas más constantes y accesibles de la pared latero nasal mediante el estudio en cadáver y Dacrio-Tc para una mejor comprensión de su localización y relación con las estructuras anatómicas que lo rodean.

SECUNDARIOS

- Demostrar que el láser a través del canaliculo inferior o superior puede acceder en la fosa nasal a la misma altura que el canaliculo común, consiguiendo una localización óptima para un buen resultado funcional.
- Ayudar a comprender al cirujano la anatomía de la pared nasal lateral y sus relaciones con las diferentes estructuras anatómicas que conforman la vía lagrimal.
- Ayudar a comprender la importancia de estructuras como el agger nasi, la axila del cornete medio ,la rama ascendente o apófisis frontal del maxilar y la apófisis unciforme, todas ellas participes y necesarias para un buena interpretación de la localización del saco y su correcto abordaje quirúrgico.
- Ayudar al oftalmólogo a la comprensión de la anatomía de la pared lateral nasal.
- Ayudar al otorrinolaringólogo a la comprensión de la anatomía de la vía lagrimal.
- Demostrar la fiabilidad de la Dacrio-Tc en la medición de las referencias anatómicas de este estudio.



4. MATERIAL Y MÉTODO.

El presente trabajo se ha realizado con 28 cabezas (Fig. 1) pertenecientes al departamento de anatomía de la Universidad Miguel Hernández de Elche, ubicada en el campus de San Juan en Alicante.

Todas ellas tratadas con el mismo procedimiento de conservación, Ethiel y seccionadas sagitalmente mediante sierra eléctrica obteniéndose 56 mitades, es decir 56 vías lagrimales para estudiarlas junto a sus referencias en la pared lateral nasal. Ninguna de las vías presentaba evidencias de cirugía previa ni de alteraciones anatómicas que impidieran su estudio.



Figura 1. Cortes sagitales de cabezas.

Se ha llevado a cabo en tres tiempos, el primero ha consistido en el abordaje quirúrgico de las vías lagrimales realizándose una DCR con láser diodo, el segundo en la realización de una Dacrio -Tc y medición de referencias y el tercer tiempo en la disección y medición de referencias en las piezas anatómicas.

En un principio fueron numerosas las referencias para estudio, contabilizando más de 25 (Tabla 1), pero no todas eran accesibles al estudio Dacrio-Tc y otras tenían escaso interés clínico, por lo que se desestimaron.

BASE DE CRANEO	OSTIUM SENO MAXILAR
TECHO DE FOSA	RECESO FRONTAL
SUTURA NASOFRONTAL	AGUJERO ESFENOPALATINO
TERCIO MEDIO HUESOS PROPIOS	OSTIUM SENO FRONTAL
TERCIO INFERIOR HUESOS PROPIOS	HIPOFISIS
AXILA CORNETE MEDIO	SENO ESFENOIDAL
AXILA CORNETE INFERIOR	ARTERIA ETMOIDAL ANTERIOR
COLA CORNETE MEDIO	ARTERIA ETMOIDAL POSTERIOR
COLA CORNETE INFERIOR	CONDUCTO NASOLAGRIMAL
ESPINA SUELO ANTERIOR	ALTURA DEL ACO LAGRIMAL
ESPINA SUELO POSTERIOR	TAMAÑO DEL ACO LAGRIMAL
RODETE TUBARICO	
APOFISIS UNCIFORME	
CANAL UNCIBULLAR	
BULLA ETMOIDAL	

Tabla 1. Referencias anatómicas iniciales.

4.1 DACRIOCISTORRINOSTOMÍA LÁSER EN CADÁVER.

Se realizó el mismo abordaje quirúrgico que en vivo, mismo instrumental, tiempos quirúrgicos y por el mismo equipo de profesionales, el Dr. Félix Alañón (Oftalmólogo) y el Dr. Miguel Ángel Alañón (otorinolaringólogo) que habitualmente realizan esta cirugía, ambos con una amplia experiencia en este campo.

Se preparó el campo quirúrgico (fig. 2) que constó de dilatador, jeringas cargadas con viscoelástico (ácido hialurónico al 1%), despegador de Freer, micropinzas, fresa y la fibra óptica del láser se inicia la cirugía.



Figura 2. Preparación campo quirúrgico.



Figura 3. Pieza preparada para intervención.

Tras la colocación de gafas protectoras (fig. 4) se procede a la dilatación del punto lagrimal, en este caso el inferior, de acceso más fácil y sin repercusión por su manipulación.



Figura 4. Colocación gafas protectoras.

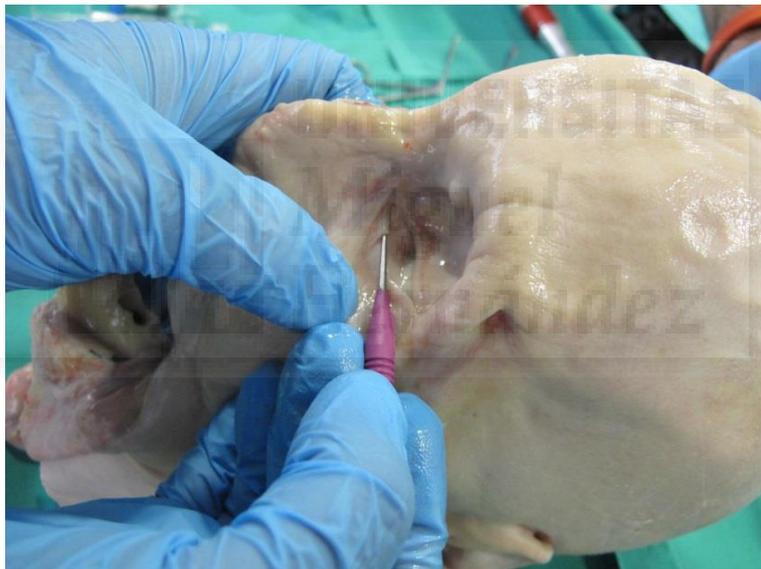


Figura 5. Dilatación de canalículo inferior.

Una vez dilatado el punto lagrimal se introduce el abocatt, con la jeringa cargada de viscoelástico, en su interior introduciendo el ácido hialurónico (Fig. 6) para la lubricación, viscodisección y protección de la vía lagrimal excretora y seguidamente se hace lo mismo con la fibra óptica.



Figura 6. Introducción del viscoelástico en la vía lagrimal.



Figura 7. Introducción de la fibra láser.

La fibra óptica siguiendo el canaliculo inferior, llega al común, saco lagrimal y contactará con la pared ósea medial del saco, donde se notará un tope duro (fig. 8).

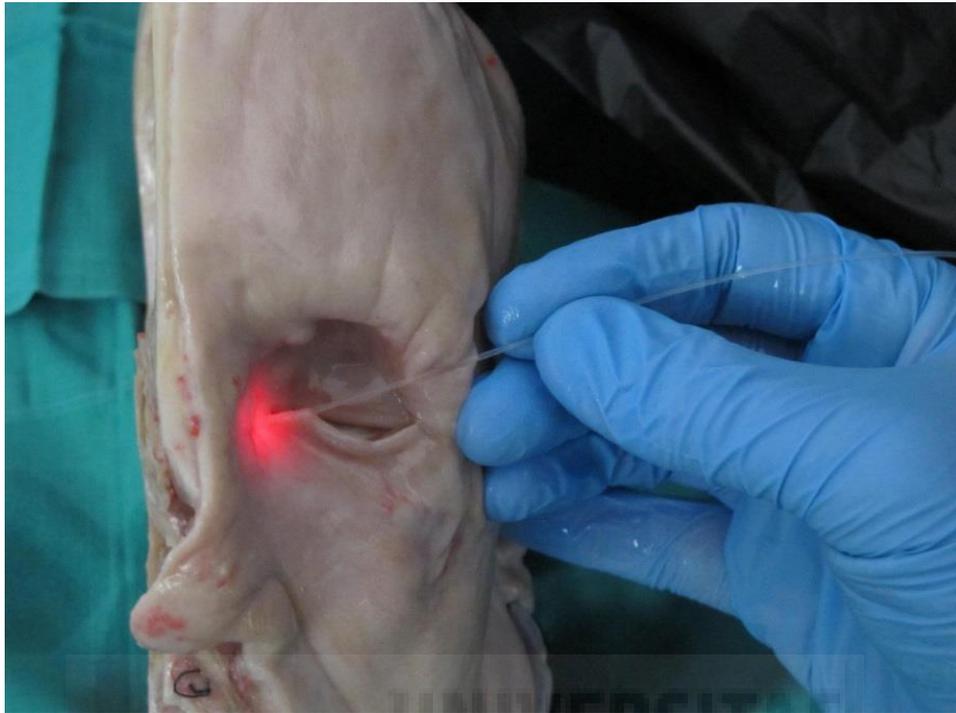


Figura 8. Introducción de la fibra óptica.



Figura 9. Canalículo común.

La transiluminación varía según la localización del saco lagrimal y su tamaño, pero si no se mantiene la fibra óptica perpendicular, se puede transiluminar regiones de la pared lateral nasal alejadas del conducto común.

Los pulsos de energía los empleamos en casos de huesos finos, distinguiéndose por una elevada transiluminación de la luz guía a nivel de la fosa nasal. En caso de huesos gruesos utilizamos modo continuo con potencias de 10-12 W.

La transiluminación fue máxima donde el hueso era más fino y por tanto más fácil de perforar, siendo esta la zona por la que debemos empezar. Comenzar por zonas donde el hueso es más grueso carbonizaría éste, impidiendo la visualización de la zona a tratar.

A continuación se muestran unas imágenes con diferentes localizaciones de la transiluminación



Figura 10. Transiluminación del saco lagrimal.

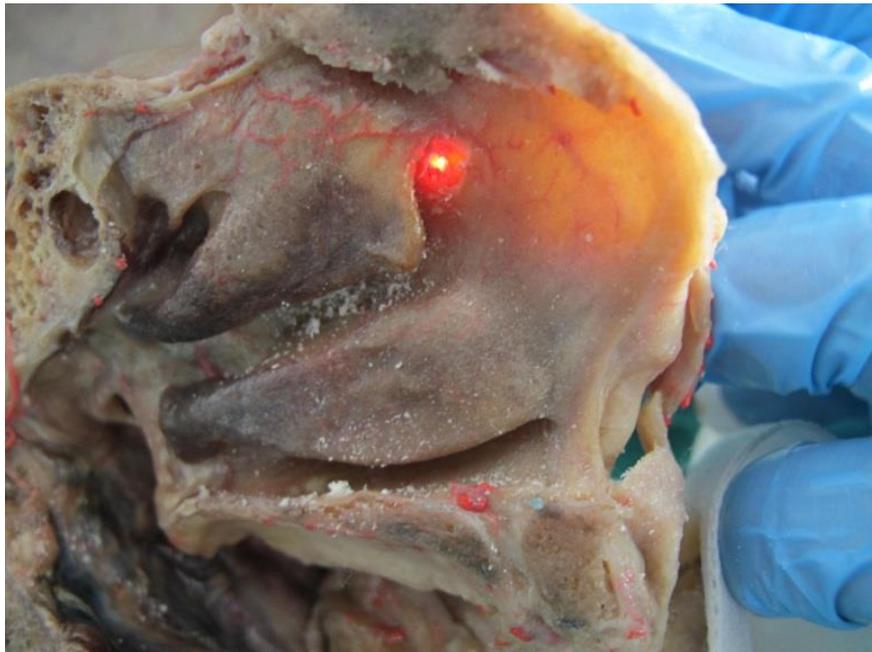


Figura 11. Transiluminación.



Figura 12. Transiluminación.

Una vez comprobada la localización correcta del punto guía, se activa el láser y se procede a disparar ráfagas mediante impactos cortos en modo continuo con el láser diodo, con una energía media de 498 julios (rango 180-790 Julios), perforando el hueso (Fig. 13 y 14).

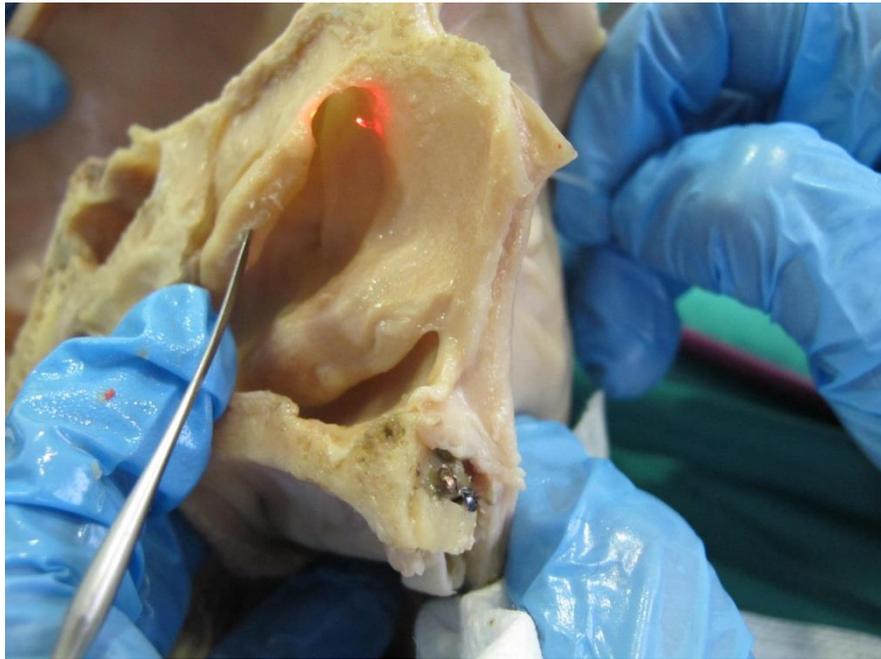


Figura 13. Perforación láser del hueso lagrimal.

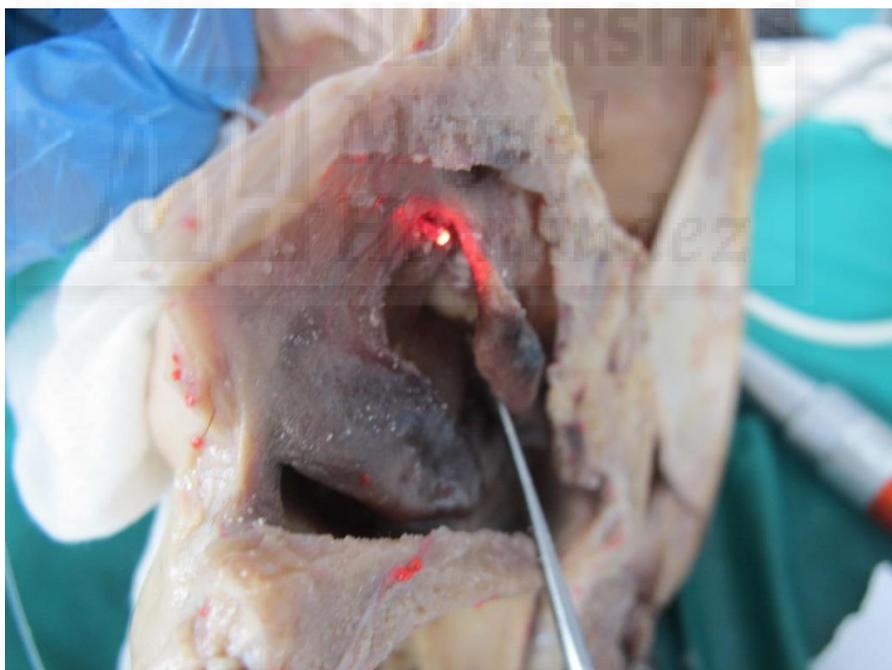


Figura 14. Perforación láser del hueso lagrimal.

En la cirugía endonasal de la epífora donde se pretende neopermeabilizar el saco y así repermeabilizar la vía lagrimal, el acceso al saco se realiza con una disección unos mm por delante y encima de la axila u opérculo del cornete medio^{323, 307, 25, 308, 184,275}, de

concavidad posterior y que desciende unos pocos mm hacia el meato medio, no llegando a contactar con el cornete inferior.

Este acceso fue descrito por Wormald ²⁸ cuando comprobó que el saco estaba en su mayor parte por encima de la axila y por tanto el canalículo común no estaría muy lejos de la referencia anatómica de la axila del cornete medio.

El aparato utilizado por nosotros es el Varius de Intermedic. Barcelona. España. Con unas medidas de 32 cm. de ancho, 45 cm. de fondo, 21 cm. de alto y un peso de 12 Kg. La fuente de alimentación es de 110-240 Vac y 50-60 Hz.

El margen de temperatura de funcionamiento está entre 15° C y 28° C (temperatura óptima 20° y 24° con humedad ambiental entre un 45% a un 75%).

Este aparato utiliza un generador láser de diodo InGaAsP o semiconductor de longitud de onda 980 nm. (+/- 5 nm.), con una potencia máxima accesible de 20 W y una potencia a la salida de la fibra de 1 hasta 15 W en pasos de 1 W. La divergencia a la salida de la fibra es un ángulo de 24°. El modo de funcionamiento puede ser continuo, o en forma de pulsos repetitivos con tiempos de exposición regulables de 5 milisegundos a 10 segundos y tiempos de pausa regulables de 50 ms. a 5 s.

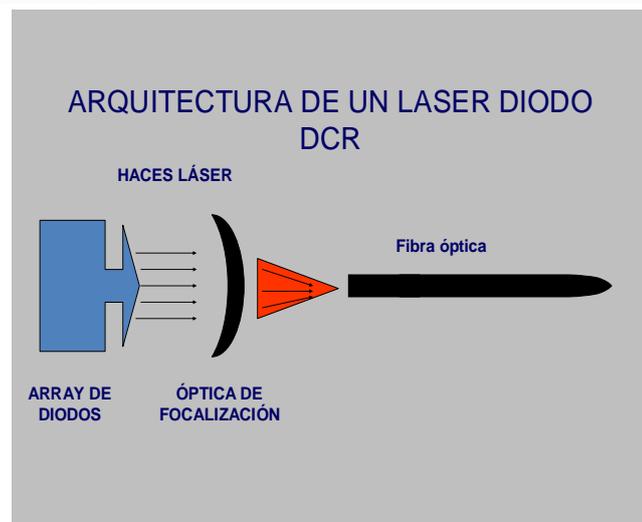


Figura 15 Esquema del láser semiconductor

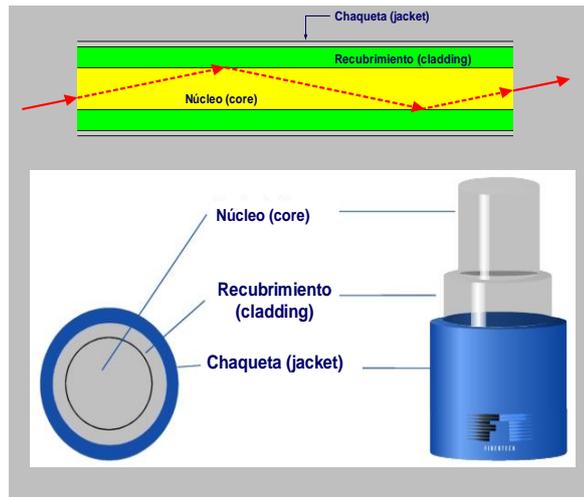


Figura 16 Esquema de la fibra óptica.

La potencia del haz guía o marcador es de 2 mW., con una longitud de onda de 635 nm. en forma continua. El punto guía a la salida es de 400 micras y un ángulo de 12°.

La fibra óptica estéril es de sílice con un diámetro de 600 μm ., envuelta con 70 μm . de fluopolimero y una chaqueta de 100 μm . de tefzel. Tiene una longitud de 2,5 metros con una eficacia de transmisión de 90% y un diámetro de 0,6 mm.

En ocasiones es necesario desplazar o luxar el cornete medio para tener acceso al rayo guía y controlar los disparos, evitando así dañar la cara lateral del cornete. (Fig. 17 y 18).

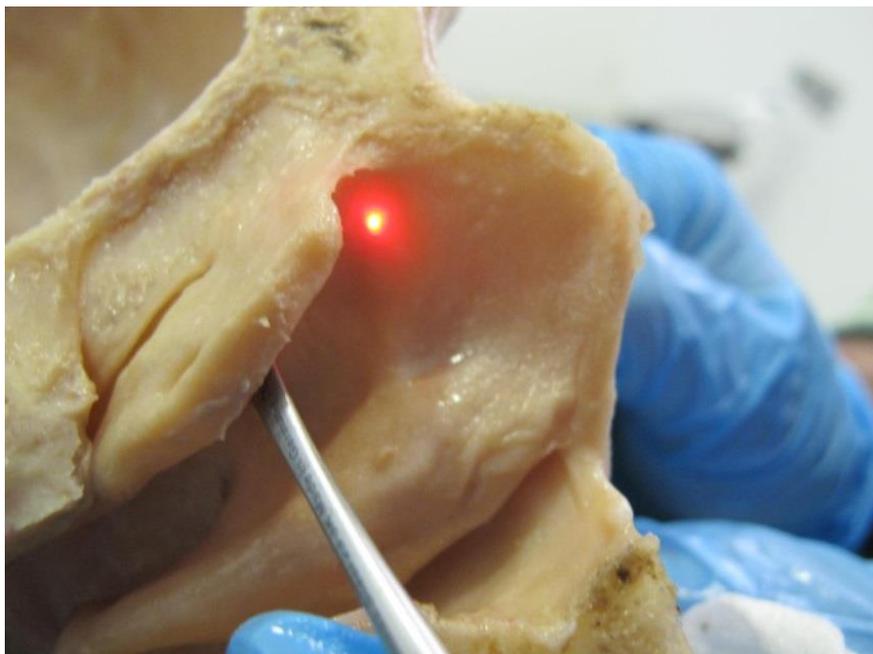


Figura 17. Luxación del cornete medio.



Figura 18. Luxación del cornete medio.

El acceso de la fibra láser a la pared lateral de la fosa nasal, nos indica la referencia principal a partir de la cual se realizará el estudio de esta tesis, pues es a partir de esta referencia desde donde se harán las distintas mediciones a las estructuras anatómicas tanto en el cadáver como en la Dacrio-Tc.

No siempre el acceso ha sido conseguido solo con la energía del láser, en algunos casos hubo de fresarse la pared ósea, después de realizar la vaporización de la mucosa nasal con láser, junto al nivel indicado por el punto guía, normalmente por excesivo grosor de la rama maxilar y menos frecuente por un hueso lagrimal de más de 300 micras de grosor.

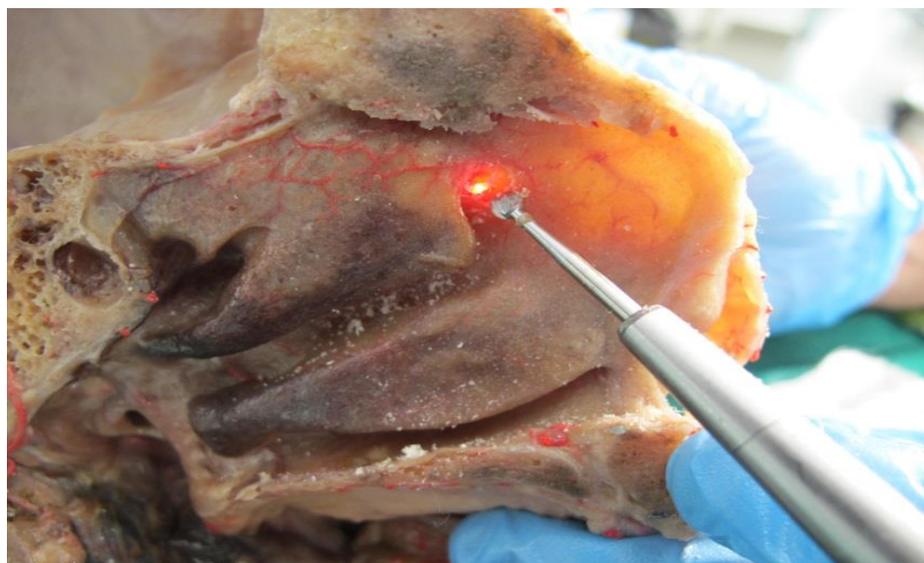


Figura 19. Fresado y ampliación del ostium.

Mostramos un terminal de mano diseñado por el Dr. Félix Alañón (Fig.20) que permite aplicar la energía del láser desde la cavidad de la fosa nasal, pieza muy útil cuando se quiere ampliar el ostium de salida.



Figura 20. Pieza de mano Dr. Alañón.

Una vez realizada la osteotomía a nivel del canalículo común, siguiendo el mismo procedimiento que en vivo, ya tenemos la referencia a partir de la cual realizaremos las mediciones a las diferentes estructuras anatómicas de la pared lateral nasal mediante el TAC y en el cadáver.

4.2 ESTUDIO DE LAS VÍAS LAGRIMALES EN CADÁVER MEDIANTE DACRIO-TC.



Figura 21. Cabezas preparadas para la realización de la Dacrio Tc

Tras haber realizado el abordaje quirúrgico a las 56 vías lagrimales, y habiendo creado un ostium con el láser en la pared lateral nasal, se realiza una Dacrio-TC a cada una de las vías lagrimales

El objeto de esta segunda parte del estudio fue la realización de las medidas de las referencias anatómicas en los planos sagitales de las tomografías computerizadas, consensuadas con una radióloga adjunta del servicio de radiología del Hospital General Universitario de Alicante, tomando como principal referencia el ostium creado en la pared lateral nasal.

Para el traslado de las muestras al servicio de radiología del Hospital General Universitario de Alicante, se contó con el permiso tanto de parte de la facultad de medicina como de dicho hospital.

En un primer momento se procedió a canalizar la vía lagrimal mediante un catéter usado para la Dacrio-TC en niños, pero el rápido vaciamiento del contraste a través del ostium abierto en la pared nasal lateral no permitía un estudio completo de la cabeza

En la imagen de la izquierda puede observarse bien definido el saco y su continuación con el conducto nasolagrimal hasta el meato inferior. En la imagen de la derecha se observa las cánulas usadas al principio para la instilación del contraste que posteriormente fueron desechadas. (Fig 22).

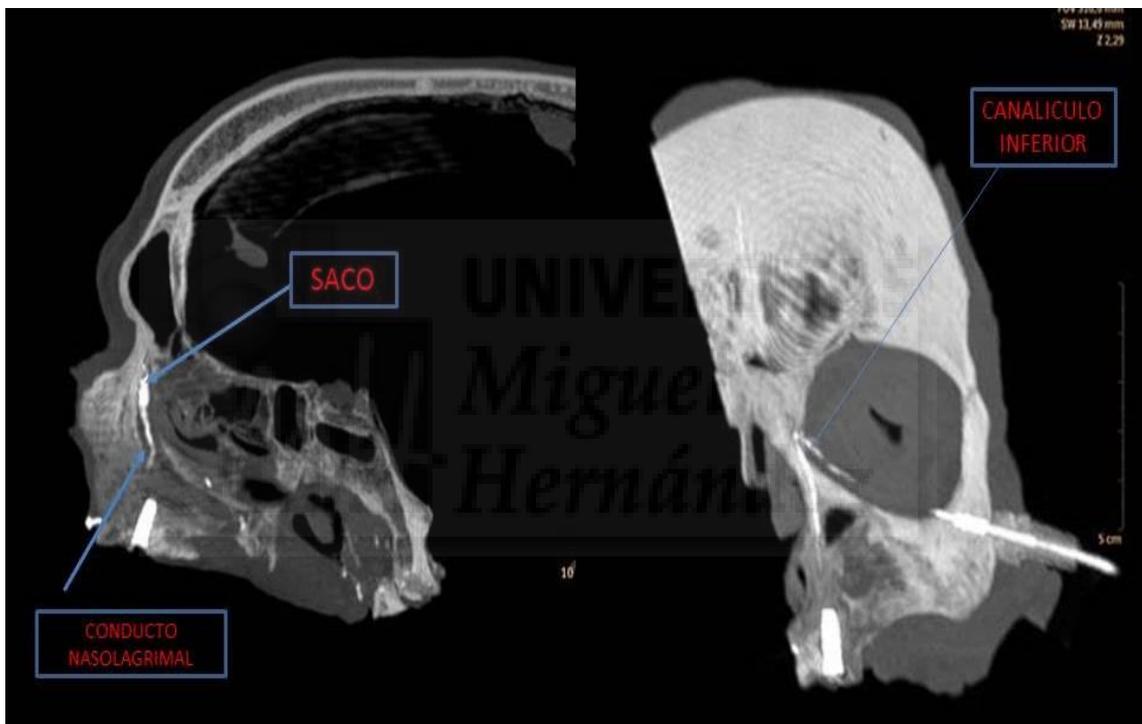


Figura 22. Dacrio-TC mediante sondaje de la vía lagrimal

Posteriormente se intentó canalizar la vía lagrimal con un abocatt de 18 G , pero si se introducía en exceso, el contraste era vertido directamente a la pared nasal, mientras que si se dejaba colocado dentro de la vía, además de su dificultad , el abocatt perdía su perpendicularidad y falseaba la proyección del ostium.(Fig. 23)



Figura 23. Colocación inicial del abocatt en la vía lagrimal.

Por lo que se optó por referenciar el ostium usando un abocatt del número 22 para los ostium puntiformes y del 18 para aquellos de mayor tamaño que habían precisado fresado, introduciéndolo desde la pared lateral nasal hasta observar como canalizaba el canaliculo inferior, de esta manera se confirmaba su alineación con el canaliculo común y su perpendicularidad a la pared nasal, es decir, la maniobra inversa de la cirugía.

En la imagen anterior (Fig. 23) se muestra como quedaba el abocatt inicialmente, no siendo de utilidad y como rectificando su posición se pudo llevar a cabo el estudio, al poder referenciar el ostium creado con el láser, como se muestra en esta imagen (Fig. 24).



Figura 24. Colocación definitiva de los abocatts. Referenciado con flechas rojas la colocación de los abocatt desde la pared nasal hacia la vía lagrimal, esta maniobra si permitió la realización de la prueba de manera satisfactoria.

El contraste al introducirlo por un canal paralelo a la superficie, es decir sin inclinación, permaneció en todo momento sobre este y aunque sobrepasara el ostium por su cara nasal no se vertió por lo que en todo momento el ostium permaneció referenciado mientras se llevó a cabo el estudio.



Figura 25. Introducción del contraste en la vía lagrimal previa realización de la Dacrio-Tc.

Se colocaron las cabezas sobre la camilla de la máquina de la TC en la misma posición anatómica que en vivo, se instiló contraste a través del abocatt y tras el centraje y realización del escanograma se procedió a la realización del Dacrio-Tc.



Figura 26. Colocación de la cabeza para la Dacrio-Tc, en posición anatómica, igual que se realiza en vivo.



Figura 27. Fotografía realizada tras la mampara de protección.

Una vez adquiridas las imágenes de todas las cabezas en axial, se realizó el procesamiento de las mismas con reconstrucciones multiplanares y tridimensionales para una mejor comprensión, realizando posteriormente las medidas de las referencias anatómicas a partir del ostium creado en la cirugía con láser en los planos sagitales.

Las referencias anatómicas finalmente consensuadas con la radióloga fueron:

REFERENCIAS ANATÓMICAS
BÁSE CRANEO
SUTURA NASOFRONTAL
AXILA CORNETE MEDIO
AXILA CORNETE INFERIOR
COLA CORNETE MEDIO
COLA CORNETE INFERIOR
ESPINA SUELO ANTERIOR
ESPINA SUELO POSTERIOR
RODETE TUBÁRICO
HIPÓFISIS
CONDUCTO NASOLAGRIMAL
ALTURA SACO LAGRIMAL
SENO ESFENOIDAL
AGUJERO ESFENOPALATINO
ARTERIA ETMOIDAL ANTERIOR
ARTERIA ETMOIDAL POSTERIOR

Tabla 2. Referencias anatómicas medidas en la Dacrio-Tc.

Inicialmente se pensó en un mayor número de referencias anatómicas, como fueron las tres primeras vértebras cervicales, el tercio medio e inferior de los huesos propios, la apófisis ascendente del maxilar, la apófisis unciforme, el canal uncibullar, la bulla etmoidal, el ostium maxilar y el techo del etmoides.

Algunas como la referentes a los huesos propios y vertebras se desechó por falta de interés científico, la pófisis ascendente del maxilar y la apófisis unciforme aunque con un alto valor científico para los autores presentaban dificultad a la hora de su medición radiológica, al ser estructuras que en un gran número de muestras se encontraban muy próximas al ostium cuando no superpuestas, por lo que su medición no era posible y se

alejaba del estudio de esta tesis que es la correlación de las estructuras anatómicas radiológicamente y en cadáver.

La bulla, el canal uncibullar, el ostium del maxilar y el techo del etmoides presentaron dificultades técnicas para su medición ya que obligaban a hacerlo en planos oblicuos para conseguir una distancia lineal con el punto de referencia, pudiendo falsear las mediciones tomadas, por lo que finalmente a pesar de su interés se desearon, optando por aquellas medidas que radiológicamente presentaran menos problemas, es decir que su medición fuera lo más accesible posible y por lo tanto más fiable.

Fue importante comprobar que el abocatt permaneciera perpendicular durante la prueba, solo así se puede conseguir mediciones respecto al ostium creado lo más precisas posibles. El abocatt queda referenciado con una flecha de color rojo en la reconstrucción 3D. (Fig.28).



Figura 28. Introducción perpendicular del abocatt.

A continuación se muestran varias imágenes de reconstrucciones multiplanares y tridimensionales, en las que se observa el abocatt colocado en todas ellas de forma perpendicular.



Figura 29. Referenciado con flechas rojas la localización del abocatt en la pared lateral nasal en esta reconstrucción 3 D sagital.

A la hora de introducir el abocatt en el ostium, ha primado buscar la perpendicularidad del mismo a las estructuras anatómicas que se encontraran a su paso, así, cuando el ostium se ha encontrado en el meato medio y cubierto por la cabeza del cornete medio, se ha atravesado esta hasta introducirlo en la vía lagrimal, como puede observarse en las imágenes (30 y 31.)

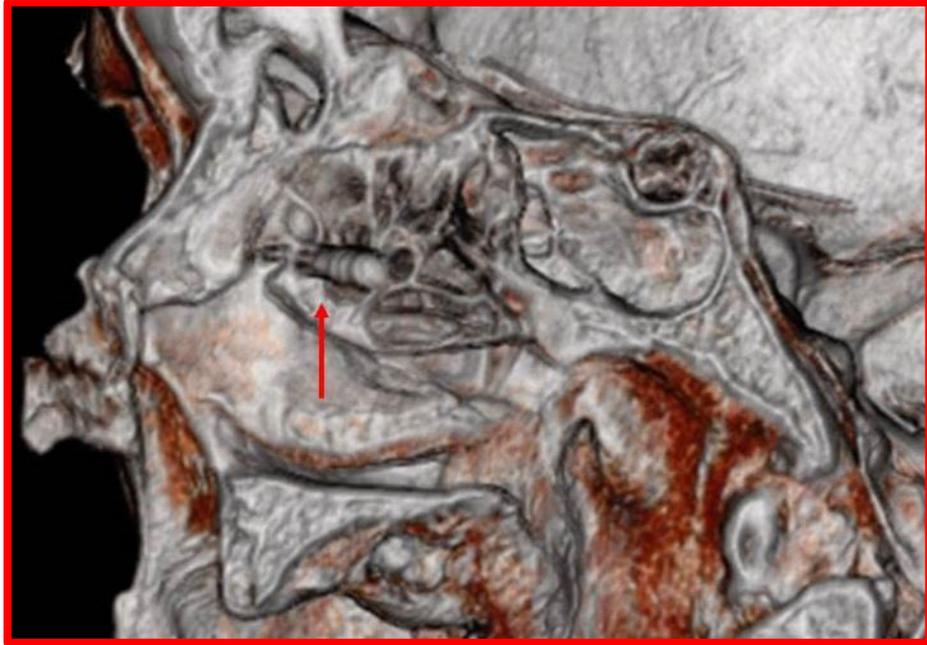


Figura 30. Abocatt perpendicular a la pared lateral nasal, atravesando la cabeza del cornete medio.

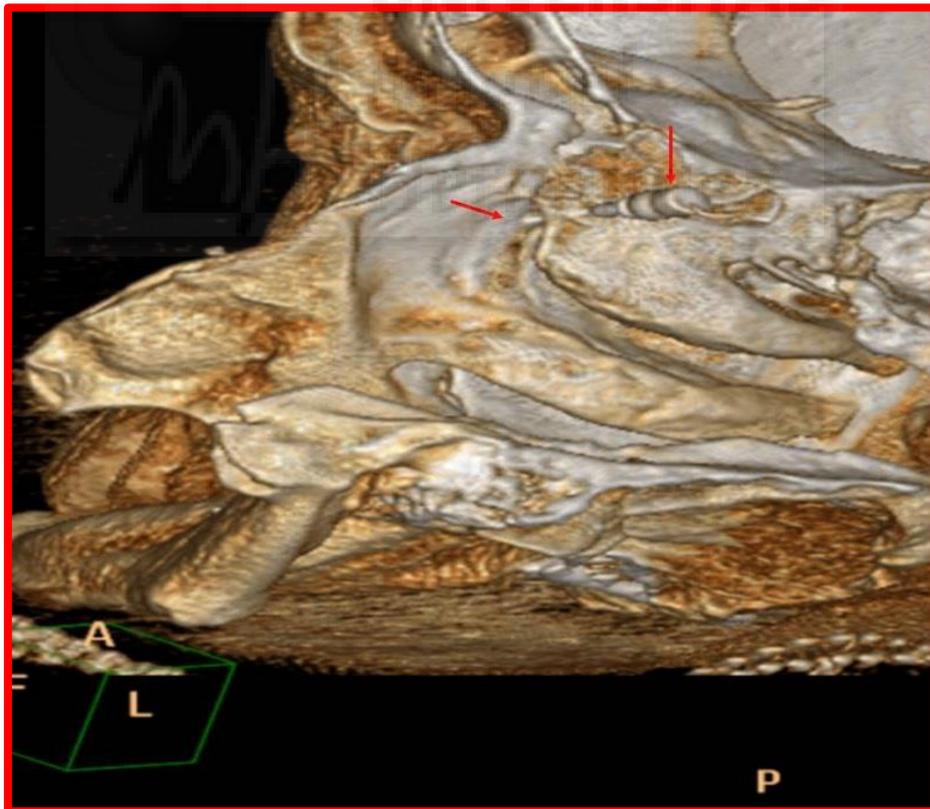


Figura 31. En esta imagen se observa como el abocatt atravesando el cornete medio se introduce en el ostium.

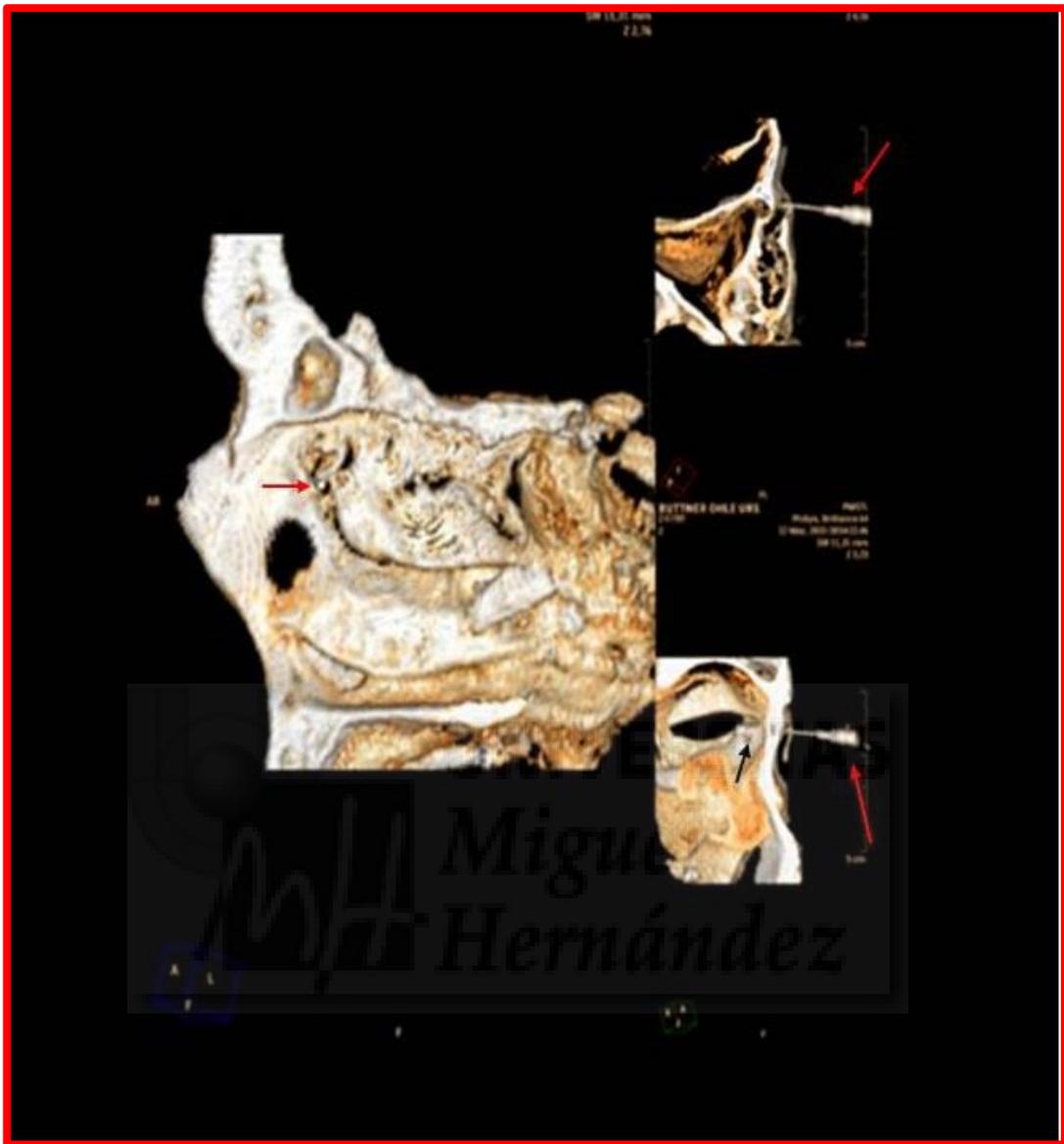


Figura 32. Imagen del abocatt en el plano sagital, axial y coronal.

En estas imágenes se encuentran referenciadas con flecha roja el abocatt en el plano sagital, axial y coronal, en la imagen inferior derecha con flecha negra se ha referenciado el paso del abocatt a través del canalículo inferior, pudiendo comprobar la colocación correcta del abocatt para la realización de la prueba, totalmente perpendicular a la pared lateral nasal.

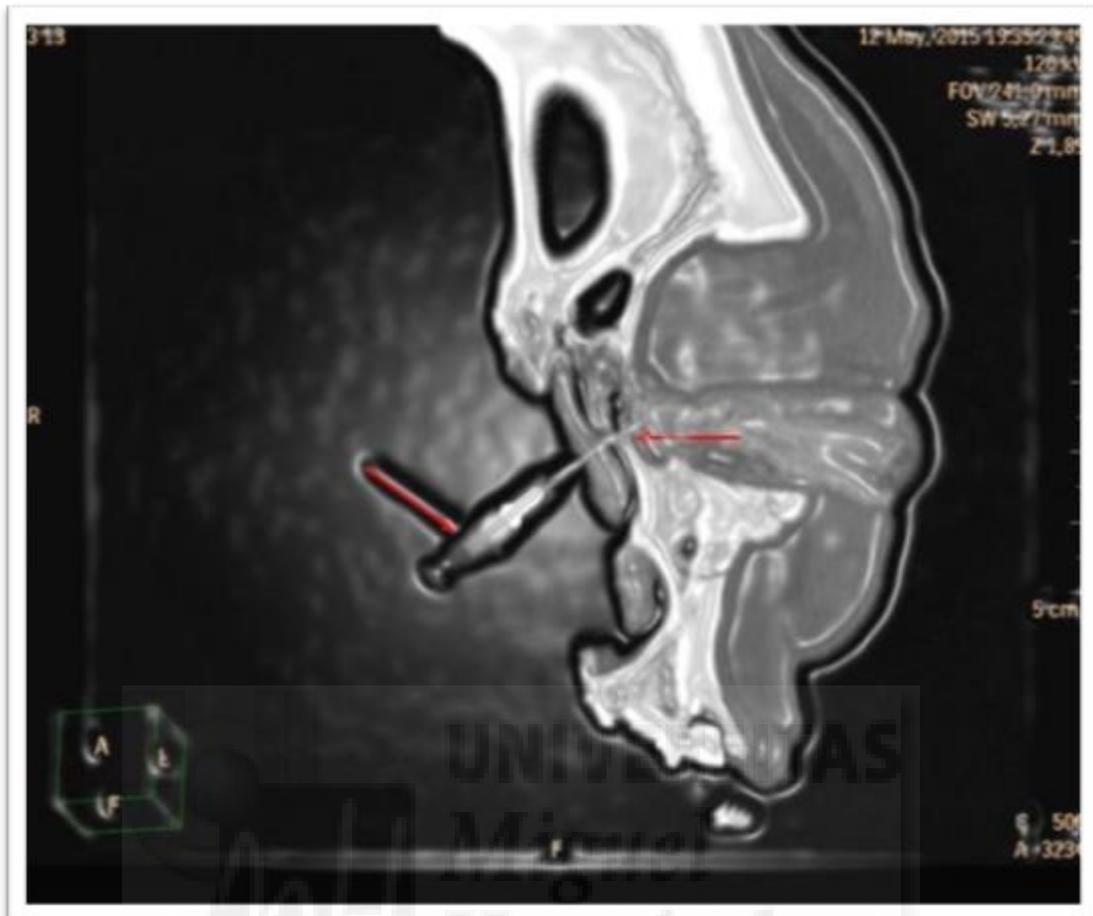


Figura 33. Imagen de abocatt mal introducido.

Esta situación, planteada en la cirugía, nos viene a demostrar como pequeñas variaciones en el ángulo de introducción del láser o luz para transiluminación, si no busca la perpendicularidad, puede provocar que aboque lejos de su posición ideal, es decir, lejos del canaliculo común.

4.2.1 EVOLUCIÓN Y FUNDAMENTOS DE LA TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA POR RAYOS X.

La primera vez que se describió la tomografía computarizada fue en julio de 1972, siendo el ingeniero eléctrico Sir Godfrey Newbold Hounsfield, al publicar un artículo en la Revista British Journal of Radiology, el que explicó esta técnica basada en rayos X que utilizaba métodos matemáticos que A. M. Cormack había desarrollado una década antes.

El método de Hounsfield dividía la cabeza en varios cortes, cada uno de los cuales era irradiado por sus bordes. De esta manera, la radiación podía ser confinada dentro de la misma porción.

A diferencia de la técnica convencional de rayos X, la información obtenida no se veía afectada por variaciones del material, que se presentara a ambos lados de los cortes en cuestión.

Con esta técnica se buscaba superar tres limitaciones que Hounsfield consideraba evidentes en la radiología convencional. Primero, la imposibilidad de mostrar en una imagen radiológica bidimensional toda la información contenida en una escena tridimensional, debido a la superposición de los objetos en la imagen que se obtenía; segundo, la limitada capacidad para distinguir tejidos blandos; y finalmente, la imposibilidad de cuantificar las densidades de los tejidos.

Las primeras imágenes de tomografía reconstruidas con el primer escáner desarrollado en los Laboratorios EMI contaban con una muy baja resolución espacial, una matriz de 80x80 píxeles, y tardaba nueve horas en total para cubrir un cerebro humano. A pesar de ello, representó una revolución en el campo de la radiología en el año de su comercialización (1973).

En los tomógrafos de primera generación, se producían rayos paralelos gracias a un movimiento de traslación a lo largo del objeto, y este proceso se repetía con pequeños incrementos rotacionales hasta barrer 180 grados.

Los equipos de segunda generación funcionaban bajo un principio de traslación-rotación similar. Sin embargo, gracias al uso de un mayor número de detectores, a una fuente que emitía rayos en forma de abanico y al mejor aprovechamiento de la potencia de los rayos X emitidos, el proceso era más rápido.

En 1975 aparecieron los equipos de tercera generación, en los que el tubo de rayos X y el detector rotaban simultáneamente, cubriendo al paciente con un haz de rayos X en forma de abanico.

A pesar de obtener una mayor velocidad de adquisición de las imágenes, esta geometría presenta un problema: dado que los tubos de rayos X están firmemente unidos a los detectores, cada detector sólo puede medir los rayos que pasan a una distancia específica del centro de rotación, dependiendo de la ubicación del detector en el arreglo. Cualquier error en la calibración de cada detector con respecto a los demás, produce artefactos en anillo en las reconstrucciones. Además existe dispersión de rayos X por las proyecciones en abanico del sistema.

Intentando evitar estos inconvenientes, en 1976 aparecieron los tomógrafos de cuarta generación. Éstos consistían en un arreglo estacionario de detectores en forma de anillo, que rodeaban completamente al paciente, de modo que la rotación se limitaba al tubo de rayos X. Así se evitaba la presencia de artefactos en forma de anillo, pero el tamaño del anillo necesario y la cantidad de detectores requerida, hicieron que este diseño fuera particularmente costoso.

En 1980 se introdujo la tomografía por rayo de electrones EBCT (del inglés Electron Beam CT), que constituye la quinta generación. Éste escáner utilizaba una arquitectura estacionaria donde un rayo de electrones hacía un barrido a lo largo de cuatro placas semicirculares que rodeaban al paciente.

Así se conseguía una resolución muy alta temporal (33 ms a 100 ms), pero su uso fue limitado por dos desventajas: la trayectoria se limitaba a un arco de 220° , y a un plano que no coincidía con aquel de los detectores; y además, no podían introducirse colimadores anti-dispersión, debido a que el detector era estacionario.

La sexta generación vino de mano de Kalender y sus colaboradores en 1989, inventando la tomografía en espiral (o helicoidal). Ésta utilizaba la arquitectura de tercera generación, pero se caracterizaba porque había un movimiento continuo de la camilla a través del gantry (parte del tomógrafo en continua rotación que contiene el tubo de rayos X y el arreglo de detectores). Estos tomógrafos efectuaban las mediciones en los bordes de los cortes y, como es necesario estimar el valor correspondiente al interior de la misma, requieren de la interpolación de cortes en el eje z.

Este concepto permite un registro rápido de regiones de interés a lo largo del eje z, en algunos casos, durante una sola respiración sostenida del paciente (15 a 25 segundos), lo que permite tomar imágenes de órganos en movimiento.

Esta innovación permitió escanear órganos y regiones anatómicas continuamente, en un período muy corto de tiempo.

Sin embargo, los tubos de rayos X se podían sobrecalentar, lo que impulsó el desarrollo de las arquitecturas con múltiples detectores y, en 1998, llevó a la introducción de modelos de séptima generación: tomógrafos multi-corte (MSCT, del inglés Multi-Slice Computed Tomography), también llamados multi-detectores (MDCT, del inglés Multi-Detector Computed Tomography).

Estos equipos se caracterizan, principalmente, por tener arreglos multidimensionales (varias líneas de detectores) y se basan en la geometría de tercera generación, aunque,

en este caso, en lugar de un rayo en forma de abanico, el rayo tiene forma de cono (del inglés cone-beam). Así, permiten recoger datos correspondientes a varias cortes simultáneamente y, por consiguiente, reducen el número de rotaciones del tubo de rayos X necesaria para cubrir una región anatómica específica.

Desde sus inicios en 1972, los avances de la tomografía computarizada de rayos X han estado marcados por cuatro parámetros comunes: la constante búsqueda de una mayor velocidad de adquisición (resolución temporal), aumentar la resolución espacial, mejorar la calidad de la imagen, y minimizar las dosis de radiación ionizante.

La radiación ionizante es el parámetro clave que limita el uso de la tomografía computarizada; y, dado el riesgo que genera, es de suma importancia un uso responsable de la misma.

4.2.3 REFERENCIAS ANATÓMICAS.

A continuación se exponen varias imágenes de cada una de las referencias anatómicas que se midieron en la Dacrio-Tc.

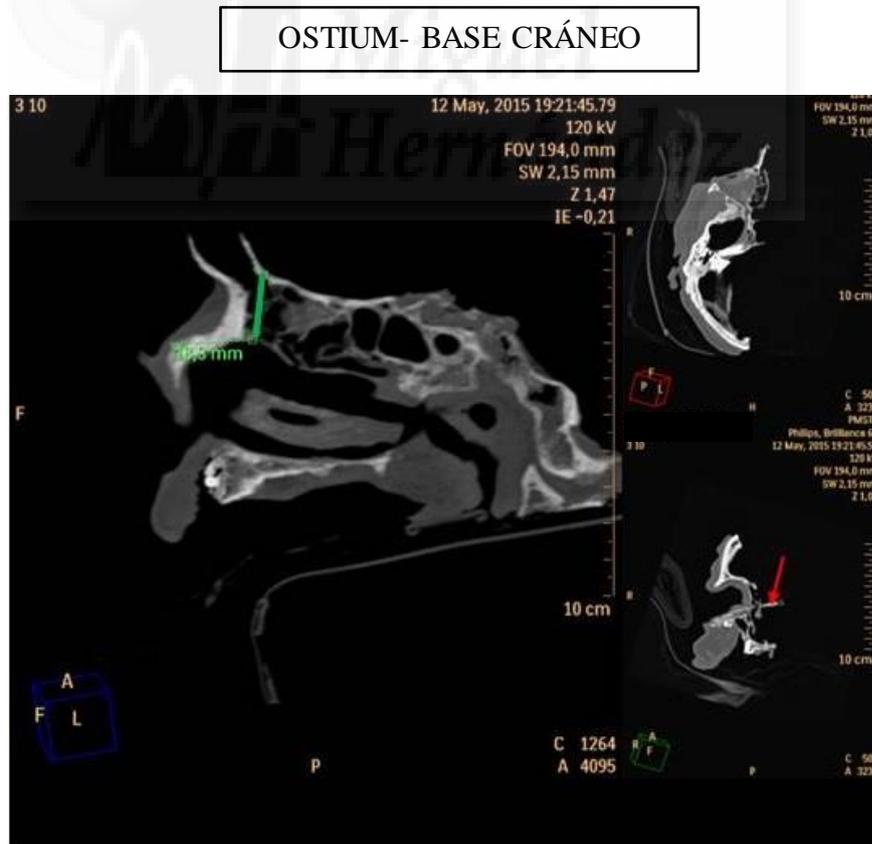


Figura 34. Referencia Rayos Base de Cráneo.Corte sagital.



Figura 35. Referencia Rayos Base de Cráneo. Corte coronal.

OSTIUM-SUTURA NASOFRONTAL



Figura 36. Referencia Rayos Sutura Nasofrontal. Corte sagital.



Figura 37. Referencia Rayos Sutura Nasofrontal. Ventana ósea. Corte sagital.

AXILA CORNETE MEDIO

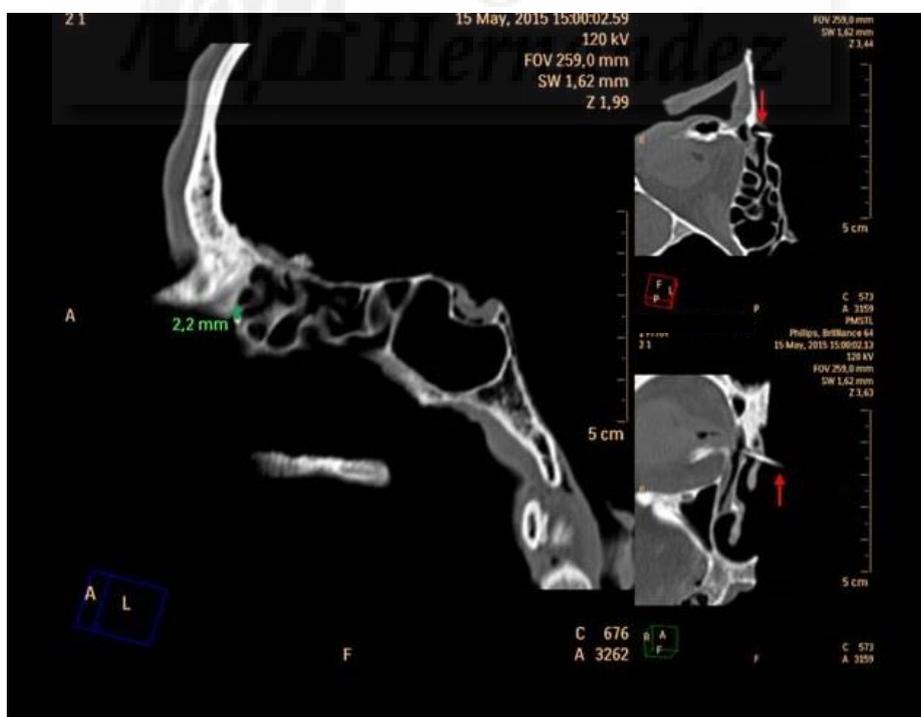


Figura 38. Referencia Rayos Axila Cornete Medio. Corte sagital. A la derecha cortes axiales y coronales, referenciado con flecha roja el abocatt en el ostium.

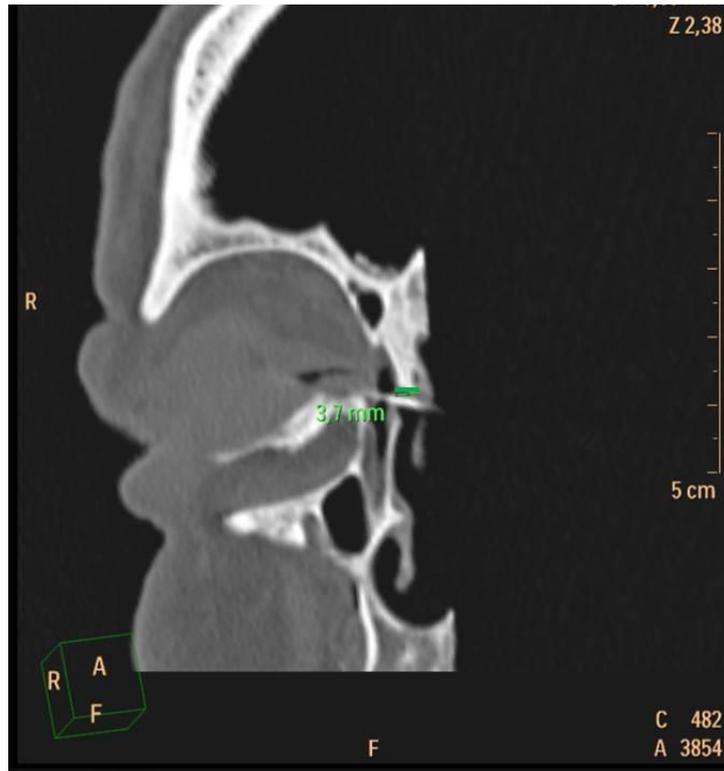


Figura 39. Referencia Rayos Axila Cornete Medio. Corte coronal.

AXILA CORNETE INFERIOR

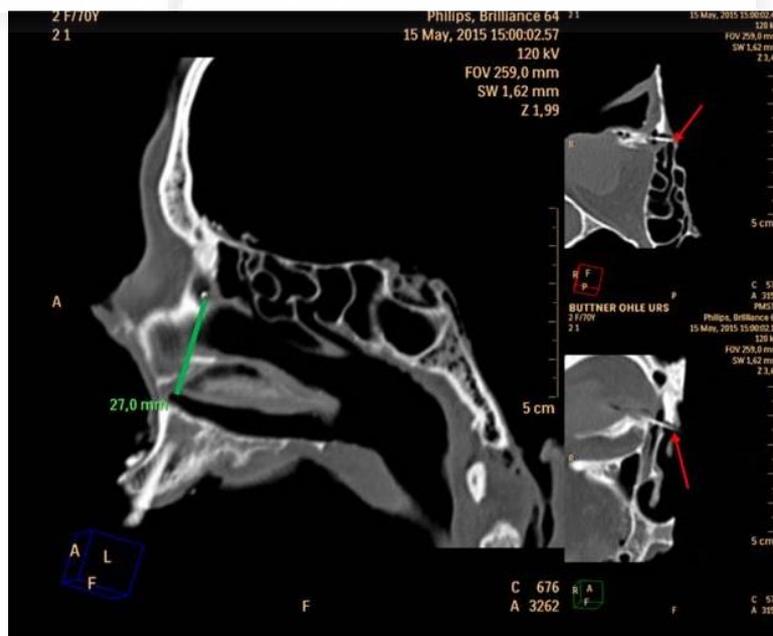


Figura 40. Referencia Rayos Axila Cornete Inferior. Corte sagital. A la derecha en cortes axiales y coronales, referenciado con flechas rojas el abocatt.

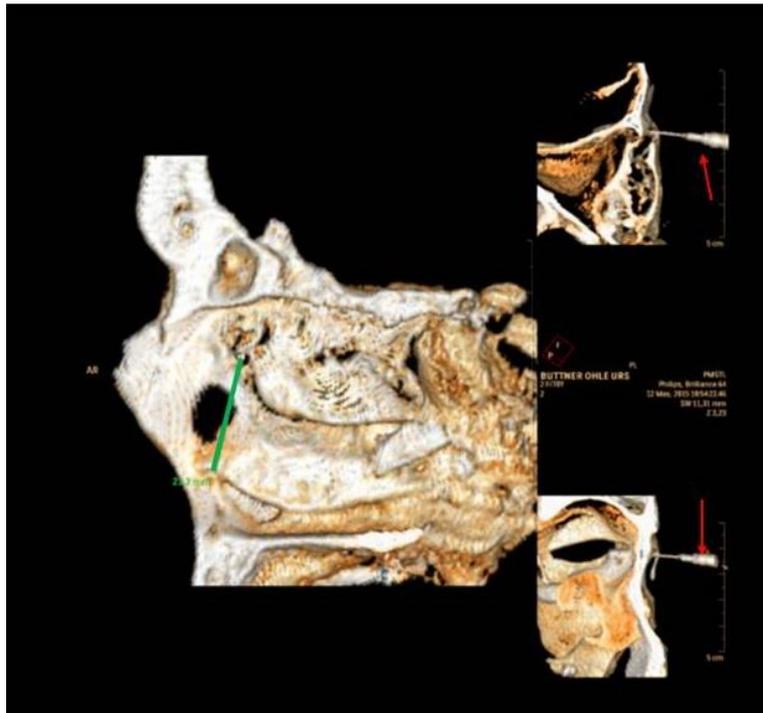


Figura 41. Referencia Rayos Axila Cornete Inferior. Corte sagital. A la derecha en cortes axiales y coronales, referenciado con flechas rojas el abocatt. Reconstrucción 3D.

OSTIUM-COLA CORNETE MEDIO



Figura 42. Referencia Rayos Cola Cornete Medio. Corte sagital.

OSTIUM- COLA CORNETE INFERIOR



Figura 43. Referencia Rayos Cola Cornete Inferior.Corte sagital.

OSTIUM-ESPINA SUELO ANTERIOR



Figura 44. Referencia Espina Suelo Anterior. Corte sagital. Imagen de la derecha referenciado con flecha roja en corte coronal el abocatt introducido por el ostium en la vía lagrimal.

OSTIUM-ESPINA SUELOPOSTERIOR

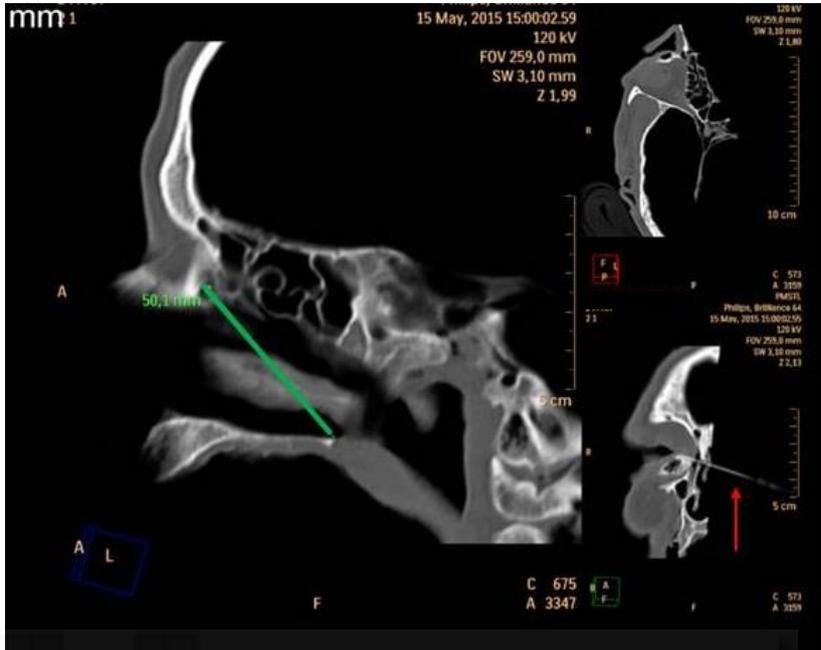


Figura 45. Referencia Espina Suelo Posterior. Corte sagital. Imagen de la derecha referenciado con flecha roja en corte coronal el abocatt introducido por el ostium en la vía lagrimal.

OSTIUM-RODETE TUBÁRICO

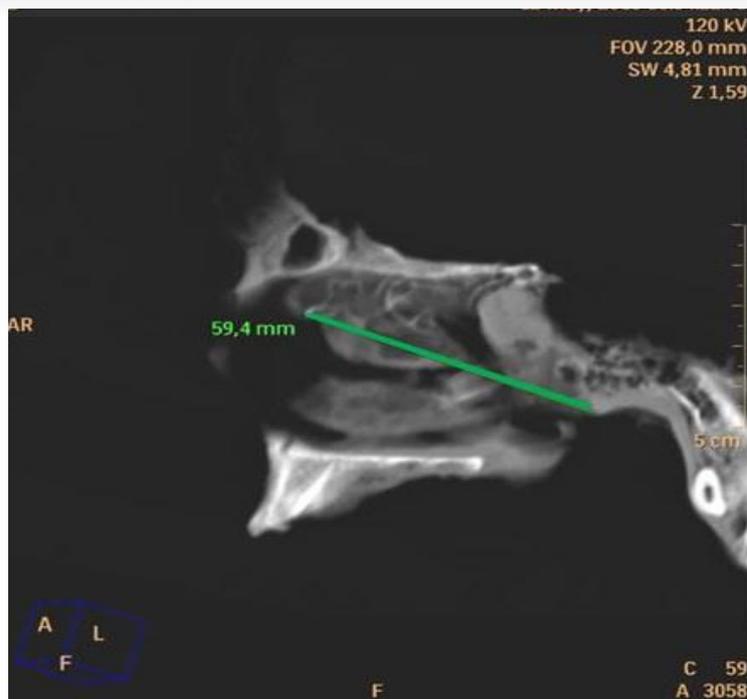


Figura 46. Referencia Rodete Tubárico. Corte sagital

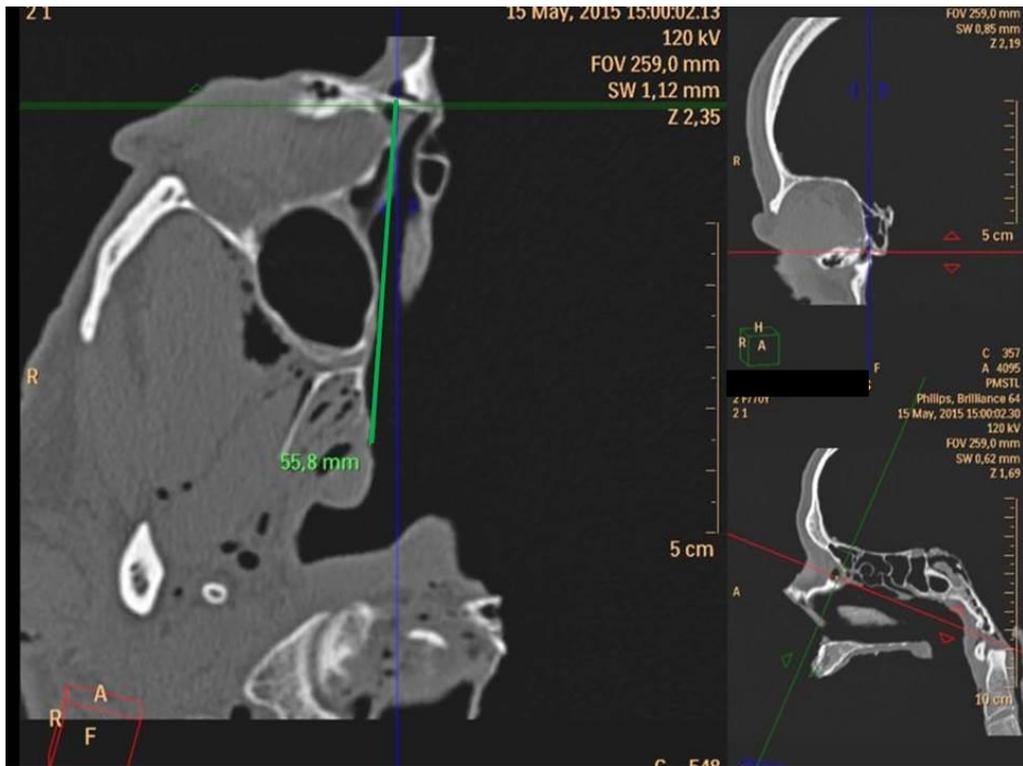


Figura 47 . Referencia Rodete Tubárico. Corte axial.

OSTIUM- HIPÓFISIS

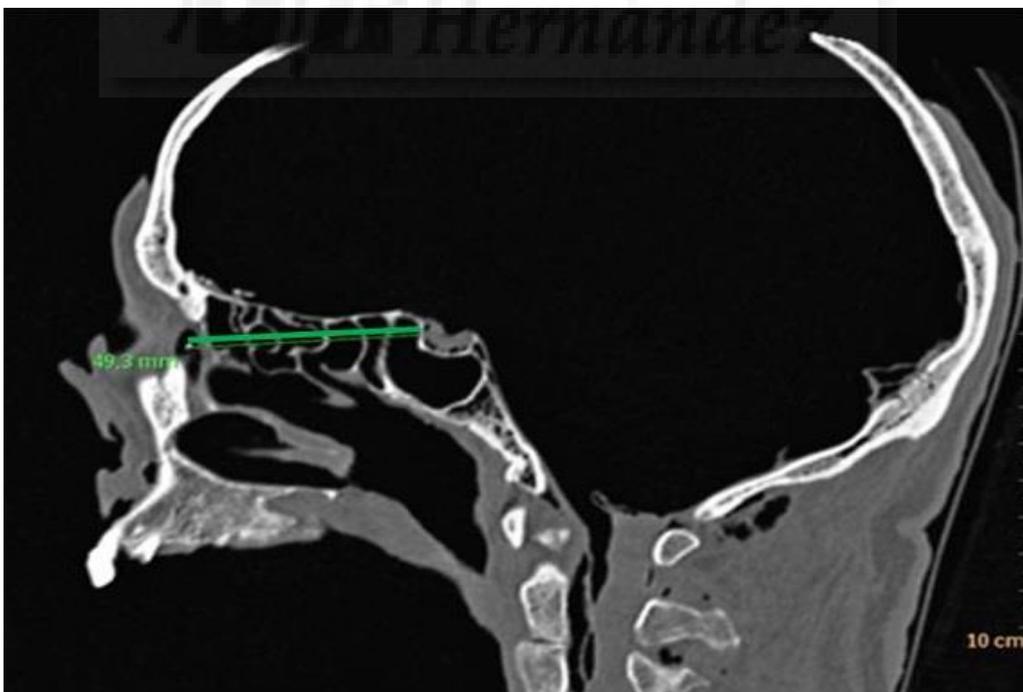


Figura 48. Referencia Hipófisis. Corte sagital.

OSTIUM- CONDUCTO NASOLAGRIMAL

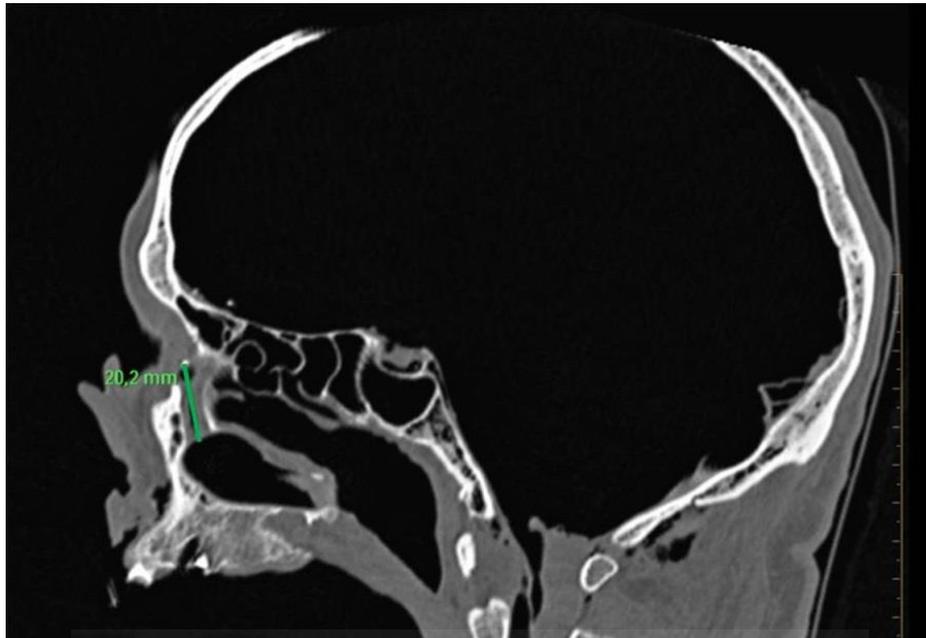


Figura 49. Referencia Conducto Nasolagrimal. Corte sagital.



Figura 50. Referencia Conducto Nasolagrimal. Corte sagital.

OSTIUM-ALTURA SACO LAGRIMAL

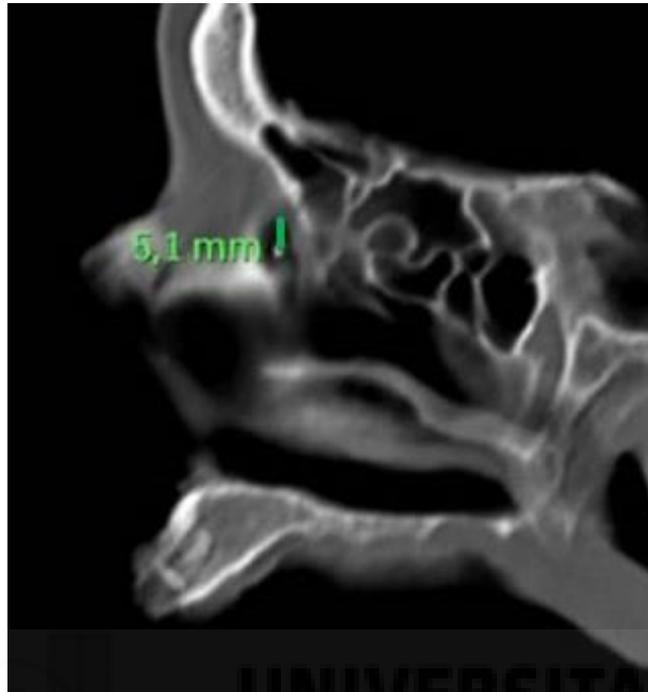


Figura 51. Referencia Altura Saco Lagrimal. Corte sagital.

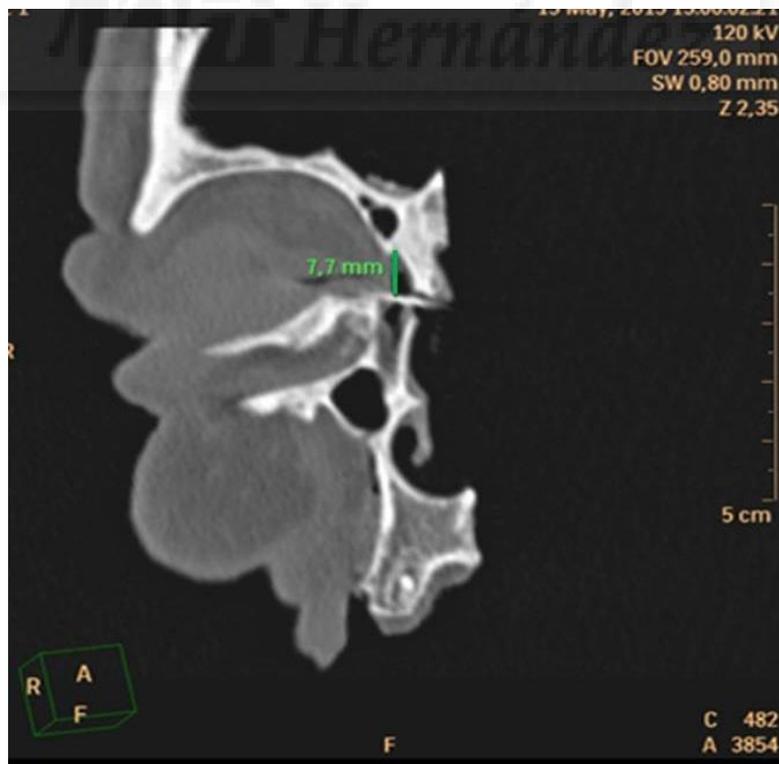


Figura 52. Referencia Altura Saco Lagrimal. Corte coronal.

OSTIUM-SENO ESFENOIDAL



Figura 53. Referencia Seno Esfenoidal. Corte axial.

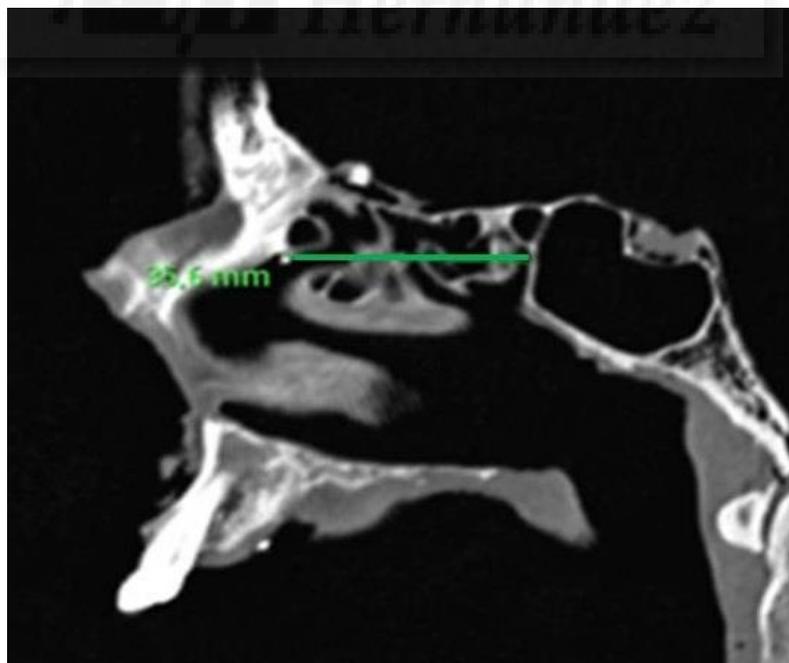


Figura 54. Referencia Seno Esfenoidal. Corte sagital.



Figura 55. Referencia Seno Esfenoidal. Imagen de la izquierda corte coronal observándose el abocatt atravesando el saco e introduciéndose en el canaliculo común. A la derecha la imagen superior muestra una proyección axial y la inferior sagital.

OSTIUM-AGUJERO ESFENOPALATINO

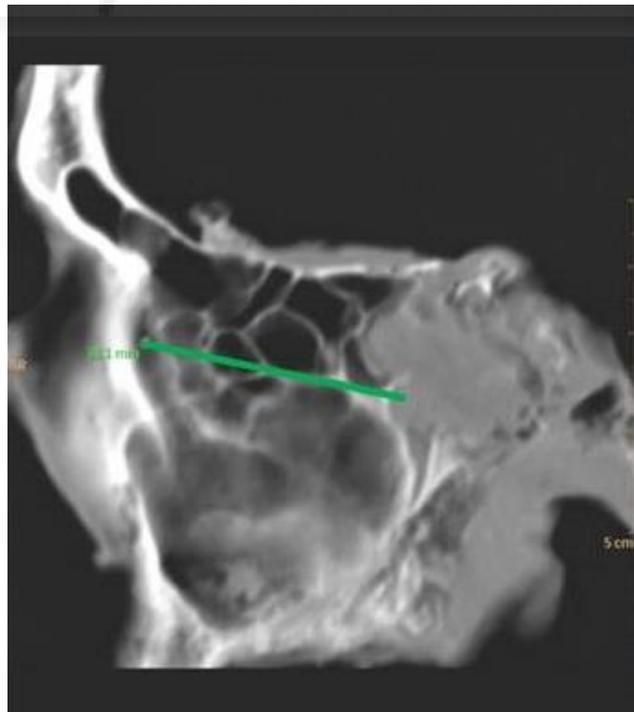


Figura 56. Referencia Agujero Esfenopalatino. Corte sagital.

OSTIUM-ARTERIAS ETMOIDALES

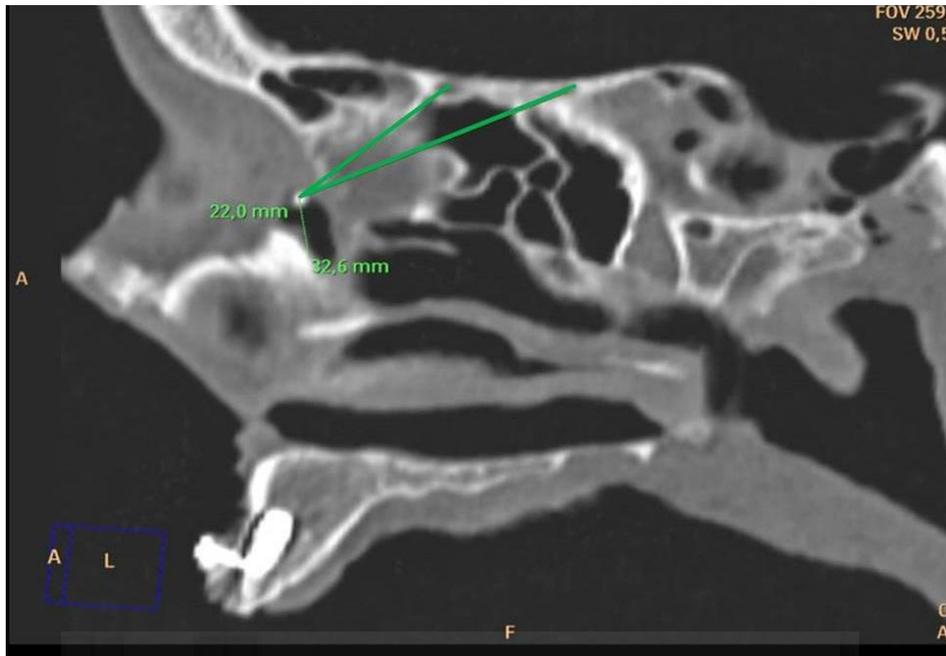


Figura 57. Referencia Arterias Etmoidales. Corte sagital.

OSTIUM- ARTERIA ETMOIDAL ANTERIOR



Figura 58. Referencia Arteria Etmoidal anterior.Corte sagital.

OSTIUM-ARTERIA ETMOIDAL POSTERIOR

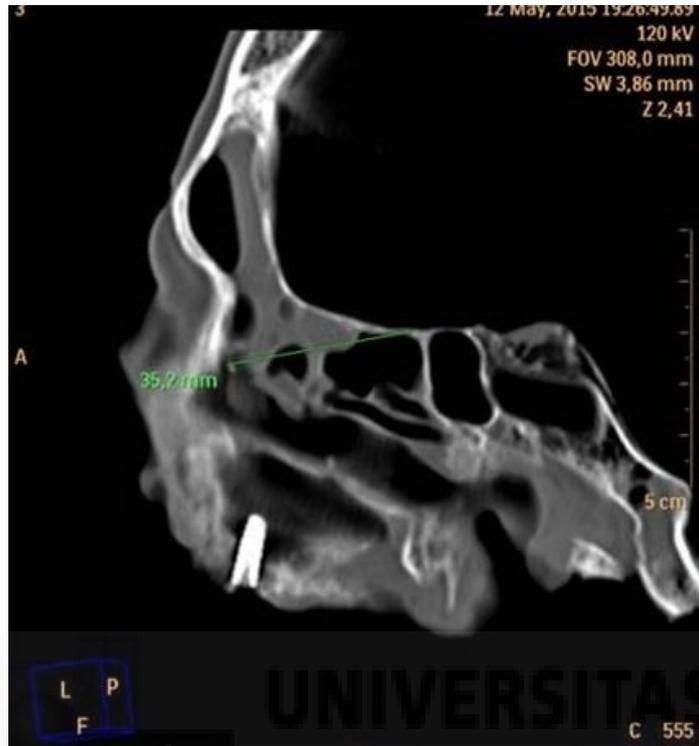


Figura 59. Referencia Arteria Etmoidal Posterior. Corte sagital.

4.3. DISECCIÓN Y MEDIDA EN CADÁVER.

Tras la cirugía Láser y la realización de las cincuenta y seis Dacrio-TC a las respectivas vías lagrimales, el tercer paso de este estudio ha consistido en la disección y estudio de las mismas, todo ello realizado en el departamento de Anatomía de la facultad de medicina de la universidad Miguel Hernández, situado en el campus de la Universidad de San Juan en Alicante. (Fig. 60 y 61).



Figura 60. Vistas de la sala de disección de la Facultad de Medicina.



Figura 61. Sala de disección. Mesa de trabajo.

Las cabezas conservadas en thiel se han mantenido en cámaras frigoríficas durante la elaboración de este trabajo, permitiendo una conservación óptima y una disección en condiciones muy favorables, la característica fundamental de esta técnica de conservación de cadáveres es la ausencia de endurecimiento y contracción de los tejidos, lo que si ocurre con el formol, permitiendo una manipulación y disección muy parecida a los tejidos en vivo.

Las mucosas, vasos, músculos y nervios mantienen su elasticidad natural por lo que la disección se realiza siguiendo planos naturales recordando mucho a la realizada en vivo.

El método de fijación, conservación y preservación de cadáveres de Walther Thiel, se basa en 3 procesos: Fijación, Desinfección y Conservación/preservación, con soluciones que contienen 4cloro3metilefenol+varias sales; ácido bórico y etilenglicol como componentes básicos.

Todo esto posibilita su utilización con grandes ventajas sobre el material formolizado, y aún sobre el material fresco por su simplicidad de manejo y prolongada duración.

Este método ofrece varias ventajas: a) la duración de la conservación, que puede ser de años, con poco mantenimiento. b) el almacenamiento, que no requiere estar inmerso en formol c) la conservación de las propiedades físicas (color, flexibilidad, plasticidad) originales. d) La escasa o nula emisión de vapores nocivos o irritantes. e) La posibilidad de realizar repleciones arteriales.³²⁰

A continuación mostramos varias disecciones llevadas a cabo para encontrar las referencias anatómicas que se midieron.

4.3.1 DISECCIÓN DE LA MUCOSA DE LA PARED LATERAL NASAL.

Este abordaje se realiza para exponer las estructuras óseas que cubren la vía lagrimal en su cara medial como son la rama ascendente del hueso maxilar, el hueso lagrimal, la apófisis lagrimal del cornete nasal inferior inferiormente y la eminencia de la pared interna del seno maxilar, prolongando la disección en sentido posterior nos encontramos con el complejo osteomeatal.

Se realiza una vez se han medido todas las referencias para las que este acceso no es necesario, ya que una vez abierta la vía lagrimal, la referencia de la osteotomía creada por el láser pierde consistencia, sirviendo ya únicamente la del canalículo común en su entrada al saco, y al ser una estructura comprendida en un manto mucoso en ocasiones se solapa, desapareciendo esta y teniendo que volver a canalizarla, enlenteciendo la disección.

Una vez expuesta nos permite observar el aspecto de los huesos, su consistencia, la presencia de hallazgos casuales y de hallazgos patológicos.

A continuación mostramos dos ejemplos. (Fig.62 y 63):



Figura 62. Exposición de la pared lateral nasal tras exéresis de su mucosa.

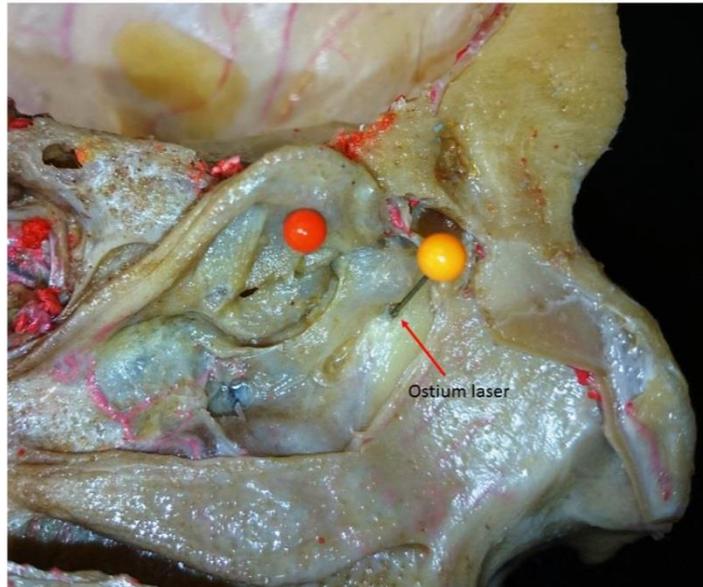


Figura 63. Exposición de la pared lateral nasal tras exéresis de su mucosa.

Se inicia con una sección vertical unos milímetros por delante y encima de la axila del cornete medio, desde aquí se prolonga inferiormente cruzando por delante del meato medio hasta contactar con el borde superior de la cabeza del cornete inferior, posteriormente se amplía la incisión superior en dirección posterior unos mm pasando por encima del cornete medio, el extremo inferior se prolonga horizontalmente siguiendo el borde superior del cornete inferior hasta casi la cola del mismo. (Fig64.)

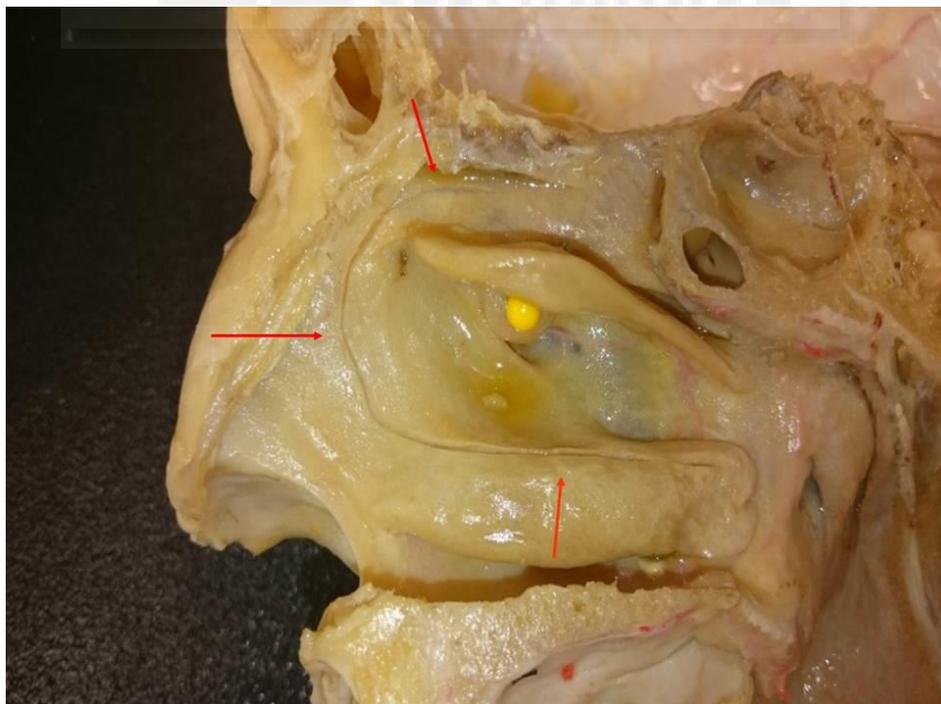


Figura 64. Incisión disección mucosa pared lateral nasal.

Con un despegador de Freer se rebate la mucosa en dirección anteroposterior, este paso se realiza sin dificultad mientras se despega la rama del maxilar y el hueso lagrimal, aquí la mucosa es gruesa y apenas ofrece resistencia hasta llegar a la apófisis unciforme donde es muy fina y está firmemente adherida.

En la imagen número uno se muestra con una flecha roja el ostium creado por el láser y en la imagen numero dos con flecha negra se muestra la incisión inicial donde comienza la disección de la mucosa que cubre la pared lateral nasal. (Fig. 65)

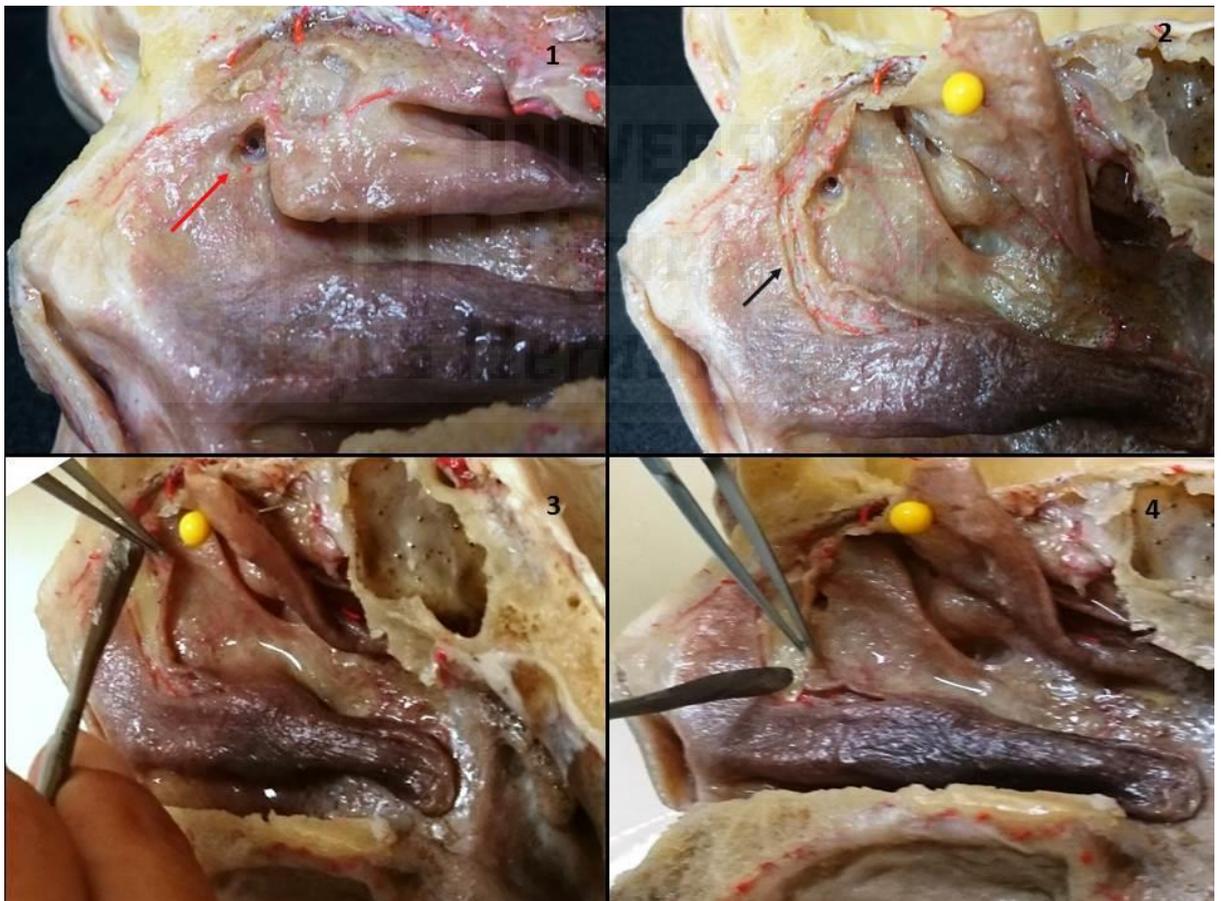


Figura 65. Inicio disección mucosa pared lateral nasal.

La manipulación del mismo puede lesionar la apófisis unciforme que en ocasiones es muy delgada y las tracciones sobre la mucosa pueden arrastrarla y luxarla.

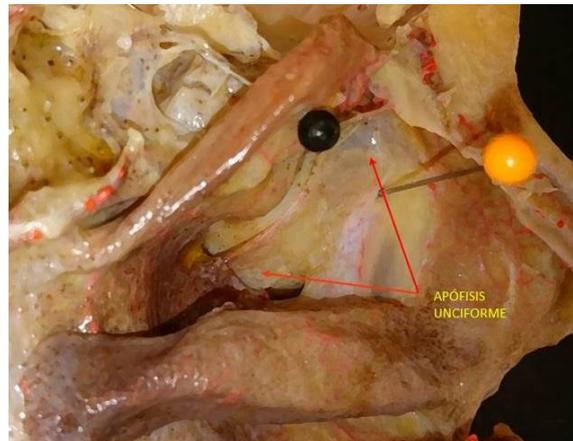


Figura 66. Apófisis unciforme.

Una vez rebasada la apófisis unciforme la mucosa se repliega en el surco uncibular, este paso también implica sumo cuidado y hasta su final hay que extremar la precaución pues salvo la rama ascendente del palatino que está en su trayecto final, la mayor parte de su recorrido es por fontanelas de extrema delgadez, y difícil manipulación, pues la mucosa que se encuentra muy adherida, las desplaza fácilmente cuando la tensamos para su disección, pudiendo romperse.

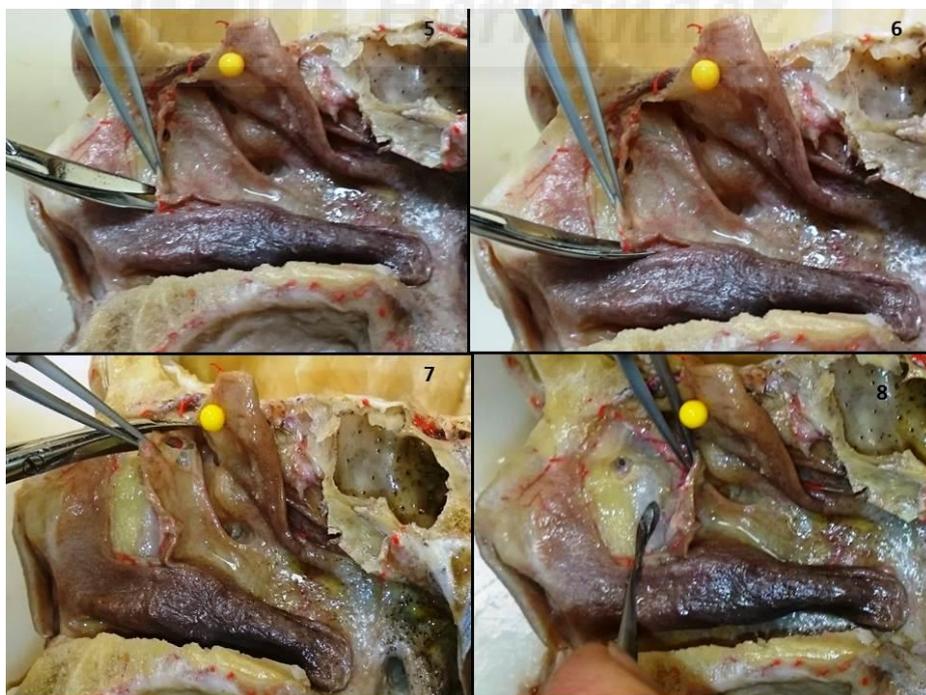


Figura 67. Disección mucosa pared lateral nasal. Exposición del hueso lagrimal.

En la siguiente imagen se muestra el final de este proceso, donde se opta por quitar el faldón mucoso creado para impedir que moleste durante el trabajo sobre las distintas estructuras, en la imagen número diez se referencia con una flecha de color rojo el ostium creado por el láser desnudo.

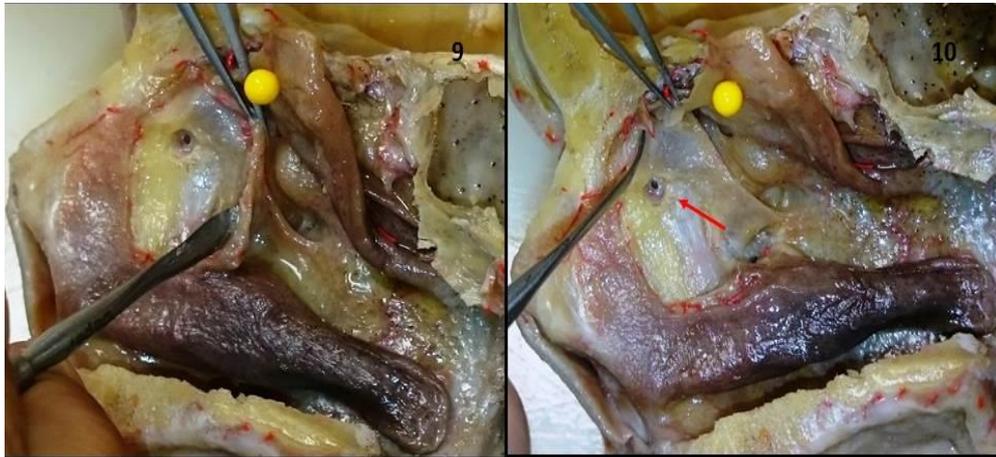


Figura 68. Disección mucosa pared lateral nasal. Disección completa y exéresis del faldón mucoso.

Una vez expuesta la pared lateral nasal se mide la distancia del ostium con la apófisis unciforme, el surco uncibullar, la bulla y el ostium maxilar, aunque son medidas que no se han medido en la Dacrio-Tac, se ha decidido hacerlo por su valor como información científica, quizás para trabajos posteriores o para este mismo en otra fase de estudio, esta decisión se ha tomado por la destrucción de estas estructuras para la disección de las arterias etmoidales mediante la etmoidectomía centrípeta.

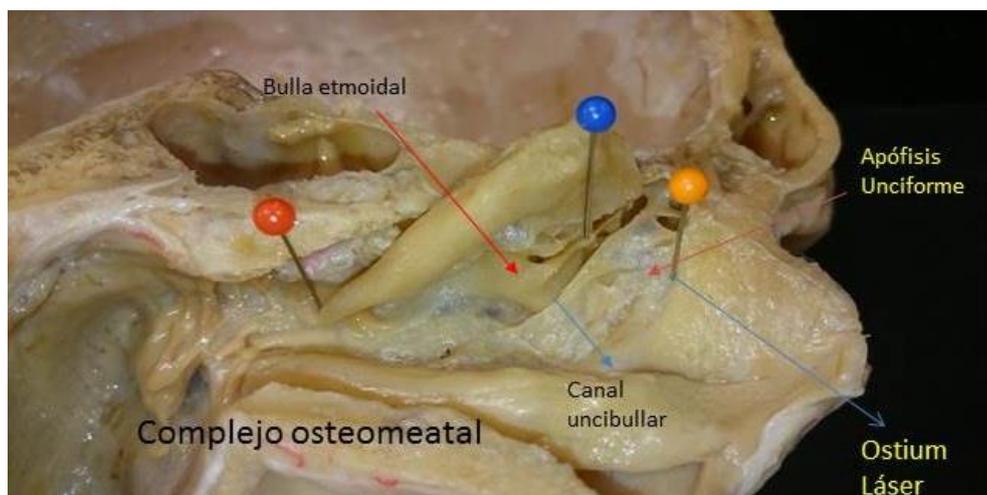


Figura 69. Complejo osteomeatal tras disecar la mucosa de la pared nasal.

4.3.2 DISECCIÓN DEL CONDUCTO NASOLAGRIMAL.

Una vez expuesta la pared latero nasal sin la mucosa que la recubre, se puede visualizar las estructuras que componen la vía lagrimal e iniciar su disección.

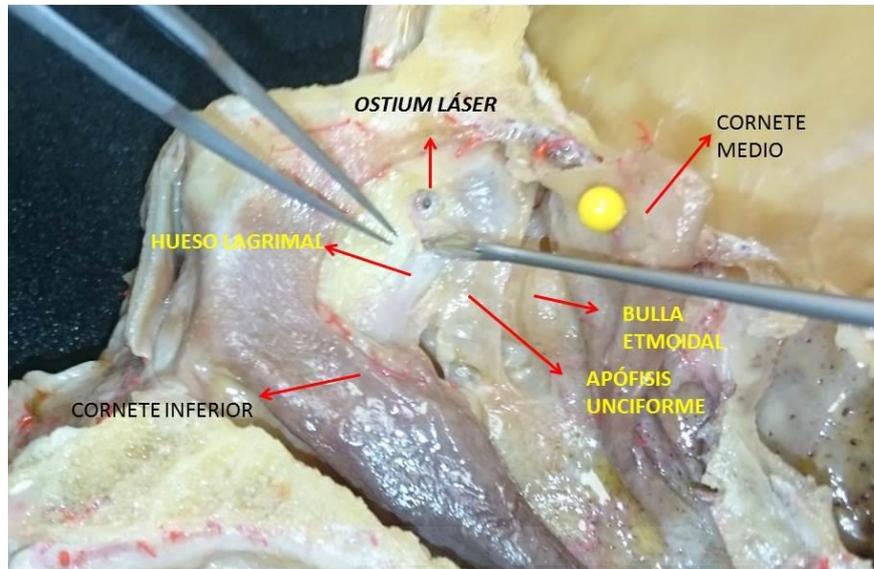


Figura 70. Vía lagrimal y sus relaciones con la pared lateral nasal.

Descripción esquemática de la disección del conducto nasolagrimal:

- 1) Incisión inicial sobre el hueso lagrimal.

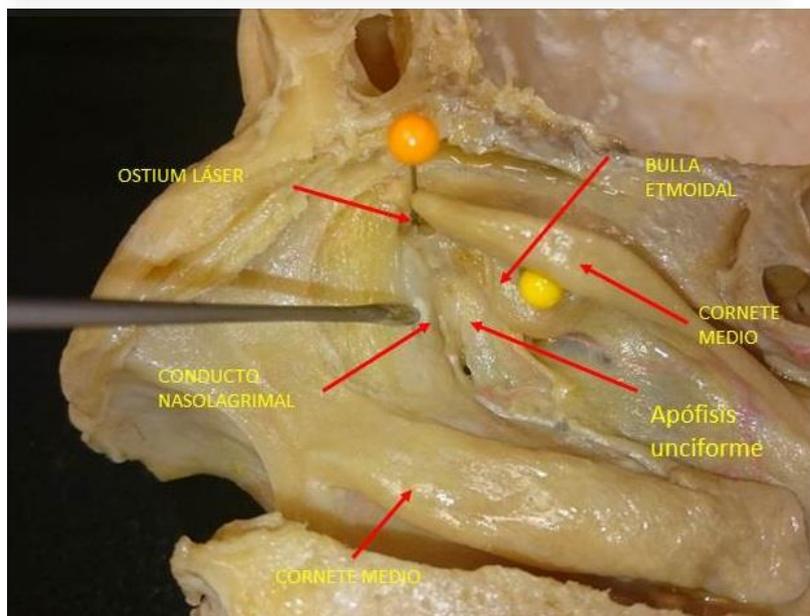


Figura 71. Incisión inicial sobre el hueso lagrimal.

2) Se amplía la disección hasta el borde superior del cornete inferior.



Figura 72. Sección del hueso lagrimal.

3) Para completar la apertura del conducto nasolagrimal se secciona verticalmente el cornete inferior.

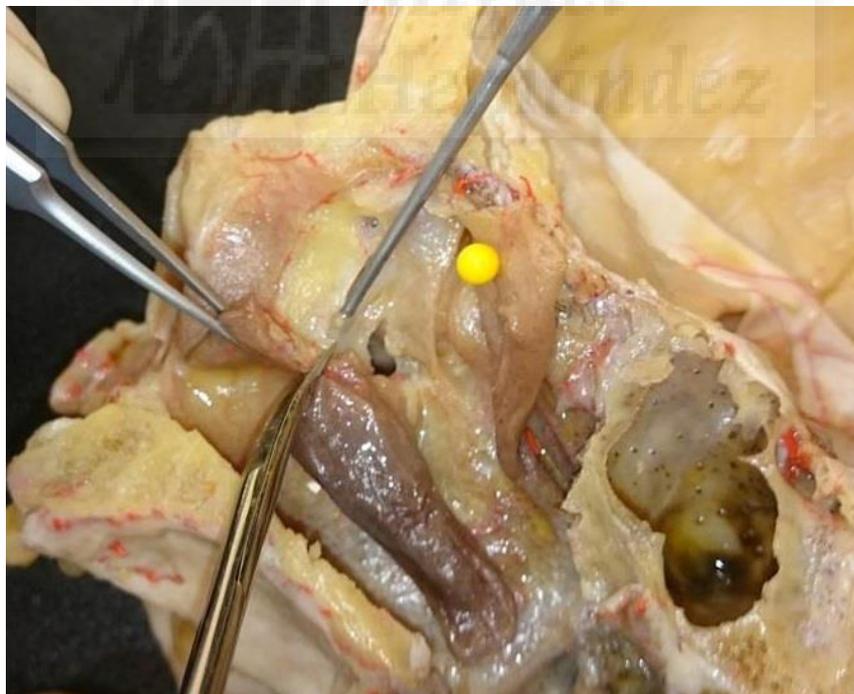


Figura 73. Sección cornete inferior.

4) Apertura completa del conducto nasolagrimal.

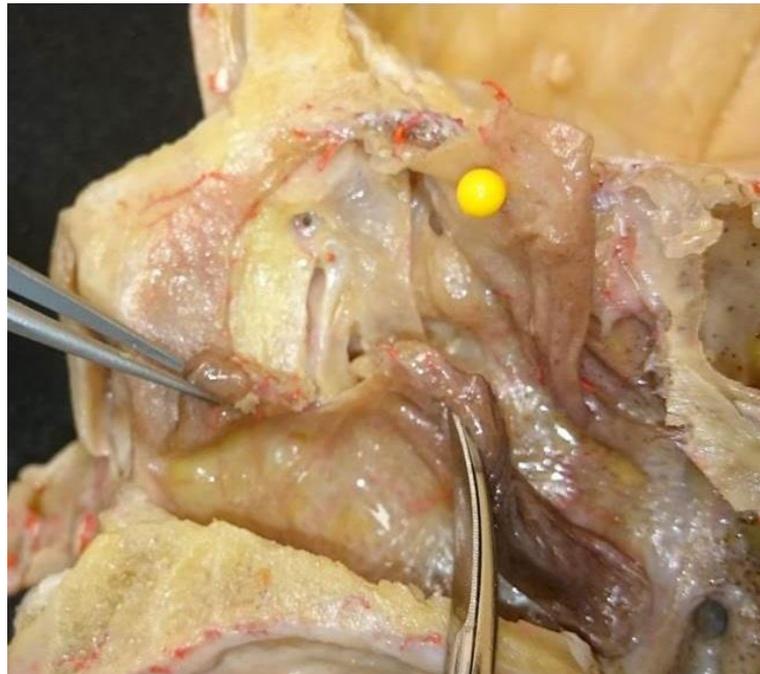


Figura 74. Apertura completa del conducto nasolagrimal.

5) Visión de la vía lagrimal completamente disecada.

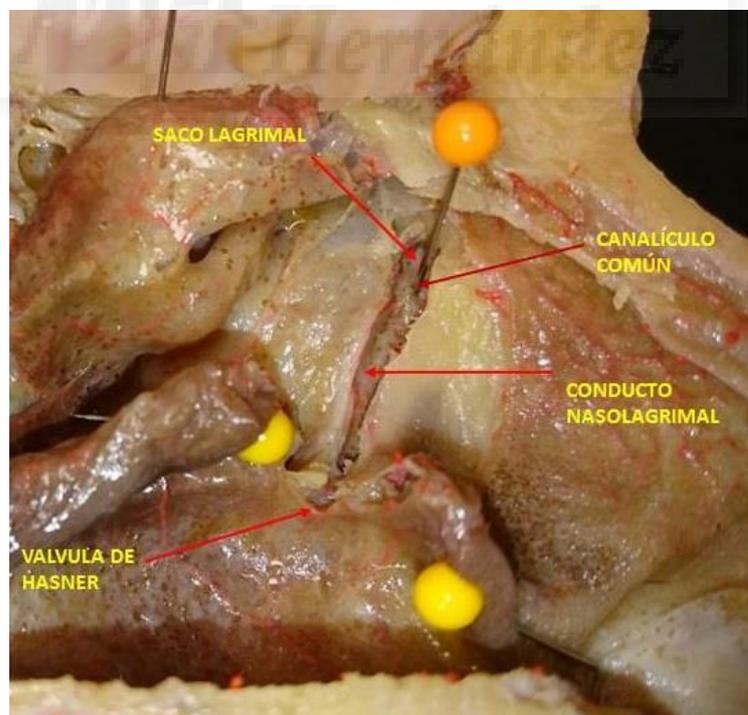


Figura 75. Visión de la vía lagrimal completamente disecada.

4.3.3 DISECCIÓN DE LAS ARTERIAS ETMOIDALES.

Para acceder a las arterias etmoidales se ha realizado una etmoidectomía centrípeta, disecando en bloque el etmoides, quedando expuestas ambas arterias, facilitando su exposición y posterior medida.

4.3.3.1 Técnica centrípeta.

La disección centrípeta del etmoides descrita por Alexandre Felippu²⁷² tiene el mismo fundamento que la etmoidectomía convencional, es decir, extirpar la patología que se encuentra en el seno etmoidal.

A diferencia de la técnica convencional cuyo abordaje depende de las variaciones anatómicas que vayamos encontrando, esta técnica se realiza siguiendo siempre los mismos pasos, independientemente de la patología que encontremos.

Alexandre Felippu en su artículo Nasal Centripetal Endoscopic Sinus Surgery²⁷² nos muestra su experiencia con 2.500 pacientes operados entre 1984 y 2010, y nos describe su técnica comenzando con una incisión vertical por delante de la apófisis unciforme, una vez disecada la mucosa, la apófisis unciforme es desplazada medialmente, identificando la pared media de la órbita ya en este primer tiempo quirúrgico. Respetaremos el tercio superior de la apófisis unciforme cuando no haya patología en el seno frontal, para evitar dañar el receso frontal.

Hay que entender que ante cualquier variante anatómica de la apófisis unciforme, su porción vertical estará conectada a la pared medial de la órbita, por lo que su hallazgo será una constante.

Cuando la presencia de patología como pólipos o tumores impiden su identificación, la incisión inicial se realiza en el margen posterior de la rama ascendente del maxilar.

Una vez realizado este paso la disección comienza a lo largo de la pared medial de la órbita en dirección postero superior hacia el techo de la fosa craneal hasta localizarlo.

Esta disección se inicia así, para caminar sobre la pared del etmoides, y llegar a su techo, siendo aquí de mayor grosor, disminuyendo conforme se va medializando el etmoides en dirección posterior.

Se disecciona esta pared superiormente hasta encontrar la base de cráneo, hecho que es inevitable. Esta disección se realiza cortándose todos los puentes óseos que están conectados a la pared medial de la órbita. Estos cortes deben ser realizados lo más cerca posible y paralelos a la pared, usando instrumentos adecuados para cortar el hueso y su mucoperiostio sin desgarrar la mucosa de alrededor.

En la zona de unión del seno frontal con el seno etmoidal se encuentra la arteria etmoidal anterior, que nos indica la localización del techo etmoidal (hueso frontal), al que debemos respetar pues en caso contrario entraríamos en la fosa craneal anterior.

Identificada la arteria etmoidal anterior procedemos a la desinserción de las celdillas etmoidales de la lámina papirácea hasta llegar al techo etmoidal.

Una vez seguimos la base de cráneo en sentido posterior, llegamos al etmoides posterior y después al borde superior de la pared anterior del seno esfenoidal.

Es importante observar que la unión de la pared medial de la órbita con la base anterior del cráneo es la parte más dura de todo el seno etmoidal, porque es aquí donde los dos huesos están con su máximo espesor.

Las fijaciones de la bulla a la lámina papirácea se cortan con tijeras paralelamente y lo más cerca posible de la lámina papirácea, la bulla es entonces desplazada hacia el cornete medio, y seguimos seccionando las lamelas y tabiques óseos que vayamos encontrando lo más paralelo posible a la lámina papirácea en dirección al seno esfenoidal.

Según el Dr. A. Felippu el plano quirúrgico de la lámina papirácea en su unión con la pared lateral del seno esfenoidal es una excelente referencia anatómica, para evitar la disección de las estructuras importantes laterales al seno esfenoidal, encontrándose en ocasiones el canal del nervio óptico.

Continuando la disección posteriormente llegaremos al borde externo de la pared externa del seno esfenoidal, donde terminará este abordaje, si no hay patología a este nivel.

En la etmoidectomía centrípeta el cirujano comienza en los límites del seno etmoidal y va progresando hacia el centro. Los límites anatómicos del seno etmoidal, la pared interna de la órbita y el suelo de la fosa anterior del cráneo son identificados

inicialmente y controlados durante la cirugía teniendo en todo momento visión de los instrumentos, por lo que no es necesario para el cirujano conocer la posición exacta, número y variaciones de las celdas y lamelas etmoidales, por lo que es una técnica que la hace muy apropiada tanto para cirujanos expertos como para los que se están iniciando.

En nuestro caso se ha realizado una disección más grosera y práctica agilizando los tiempos de disección, pero manteniendo el fundamento básico de esta técnica, la disección en bloque de las celdas etmoidales preservando indemne las estructuras adyacentes.

Iniciamos la disección con la sección mediante tijeras de Mayo del opérculo del cornete medio, siguiendo el borde superior del cornete medio y seccionando a su través las trabéculas óseas que vamos encontrando, hasta llegar a la pared anterior del seno esfenoidal (Fig 76,77).

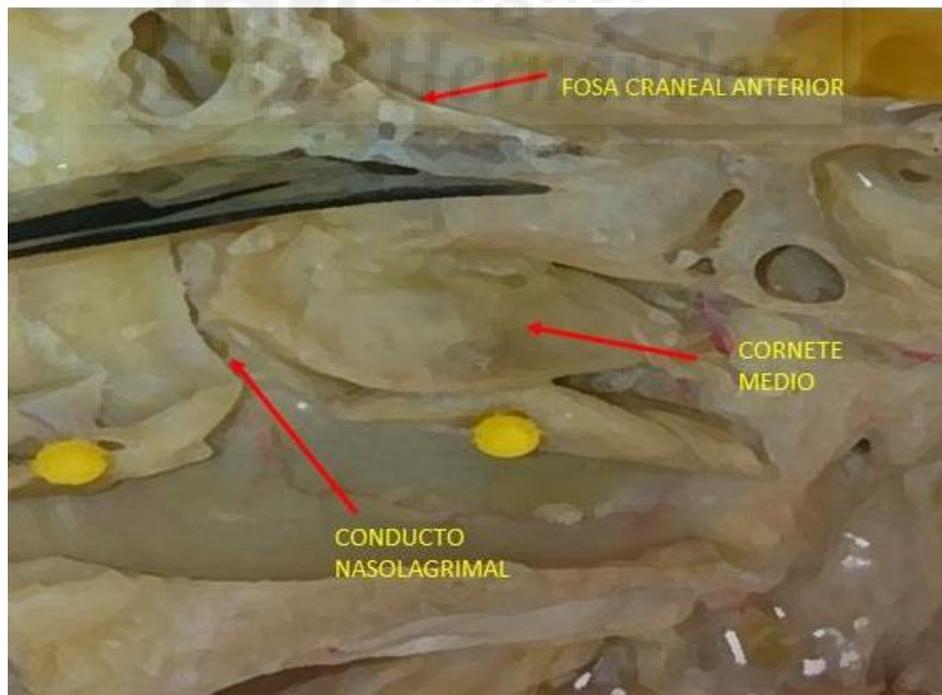


Figura 76. Etmoidectomía centrípeta.



Figura 77. Etmoidectomía centrípeta.

Una vez liberado la porción superior, se luxa el cornete medio, descubriendo el complejo osteomeatal, y se inicia la disección del bloque laberíntico etmoidal a través de la bulla etmoidal, a diferencia de la técnica original no empezamos por la apófisis unciforme, ya que no forma parte de las celdas etmoidales y la localización de la órbita no es primordial para nosotros, si lo es la bulla que una vez seccionada paralelamente a la pared lateral y lo más pegado a la lámina papirácea posible, iniciamos la sección de las celdas etmoidales en dirección anteroposterior y lo pegados a la pared lateral .(Fig 78 y 79).

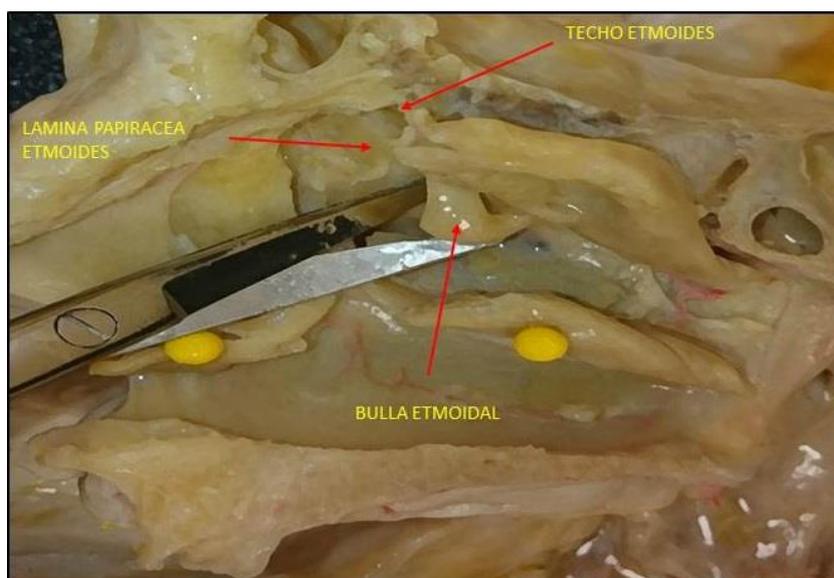


Figura 78. Etmoidectomía centrípeta.



Figura 79. Etmoidectomía centrípeta.

Una vez liberado en su mayor parte el etmoides, nos queda una pequeña porción comprendida en la confluencia de los dos trayectos de disección, el superior y el inferior.

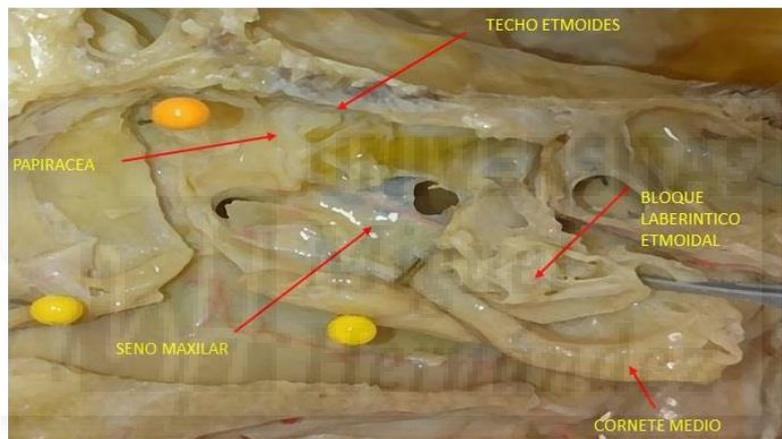


Figura 80. Etmoidectomía centrípeta.

Mediante las siguientes imágenes mostramos los distintos pasos hasta la exéresis completa del bloque etmoidal.



Figura 81. Sección del bloque etmoidal.



Figura 82. Sección del bloque etmoidal.



Figura 83. Bloque etmoidal seccionado.

Una vez diseccionado en bloque el etmoides, accedemos a los límites laterales de la pared nasal y mediales de la órbita (Fig 84), completamente expuestos, no solo han quedado expuestas las arterias etmoidales facilitando su estudio sino que el acceso a la órbita es ahora sencillo y de fácil control, como mostraremos más adelante.



Figura 84. Exposición de la lámina papirácea del etmoides tras la disección completa de las celdas etmoidales.



Figura 85. Superposición de la pieza resecada sobre la pared nasal lateral.

Exponemos la pieza resecada, junto a la pared lateral mostrando la completa resección de la misma y el aspecto de la pared lateral tras su exéresis (Fig. 86.)

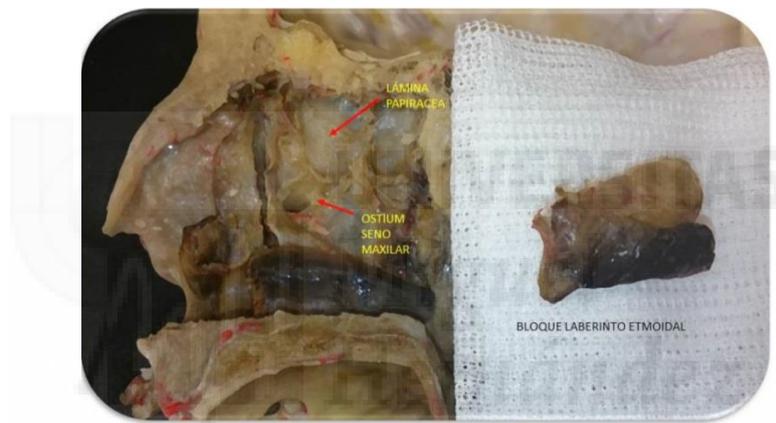


Figura 86. Lámina papirácea y bloque laberíntico etmoidal.

Finalmente mostramos el bloque laberíntico tras su exéresis (Fig. 87), no ha sido objeto de este estudio la medición del mismo por lo que esta imagen es orientativa.

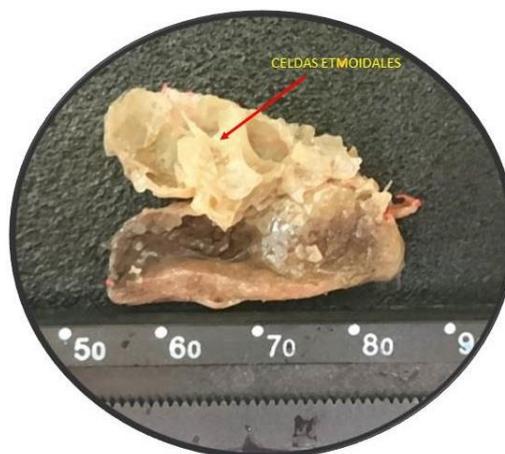


Figura 87. Bloque laberíntico etmoidal.

4.3.3.2 Acceso a la pared medial orbitaria.

La disección endoscópica centrípeta nos ofrece como resultado final una lámina papirácea libre de obstáculos, cuya disección nos permite acceder a la cavidad orbitaria.

Tras retirar la cubierta que representa la lámina papirácea se accede a la cavidad orbitaria (Fig. 88), cuyo primer elemento anatómico que nos encontramos es la grasa orbitaria (Fig. 89)

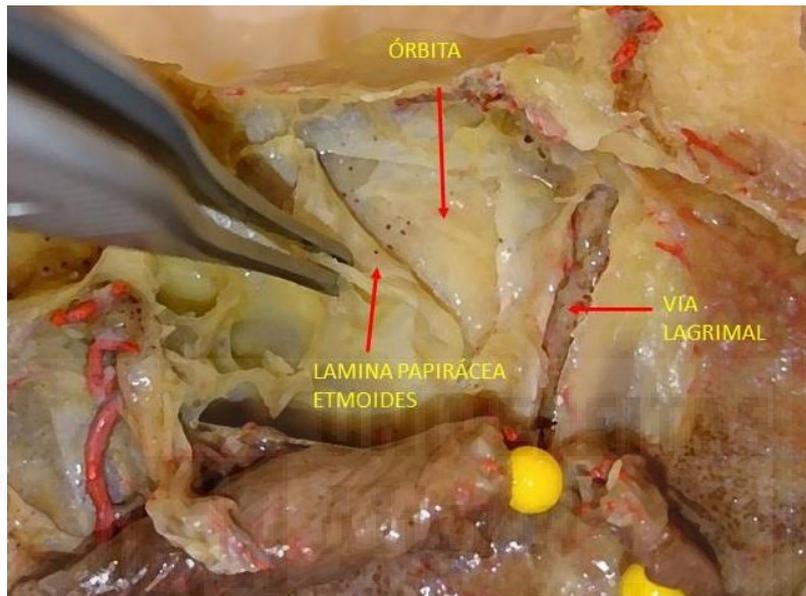


Figura 88. Acceso a la órbita.

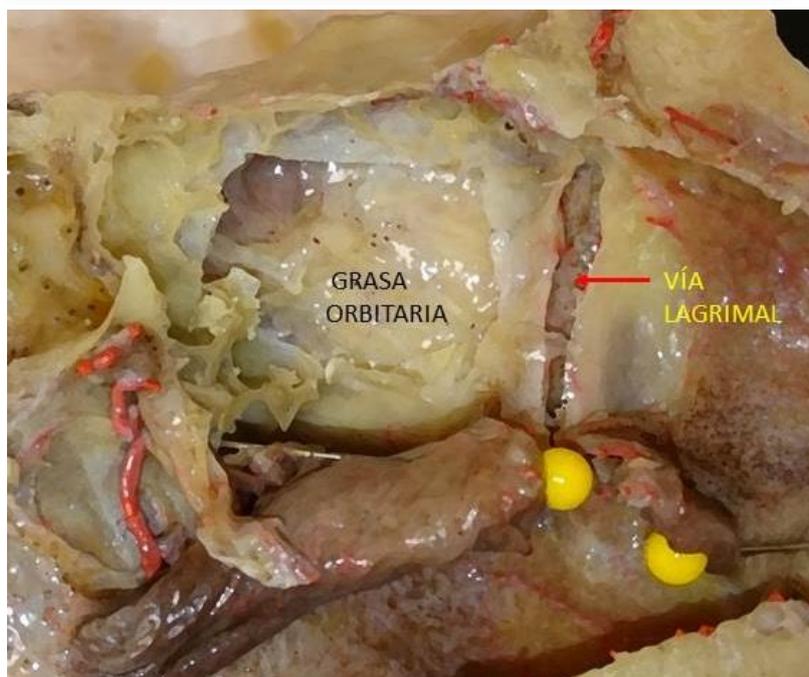


Figura 89. Exposición de la grasa orbitaria.

Tras disecar la grasa orbitaria aparece la musculatura extrínseca del ojo y a su través podemos observar el globo ocular.

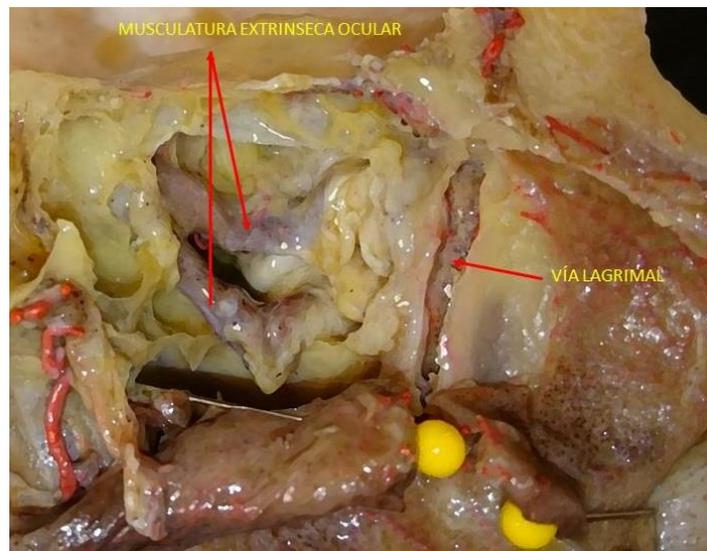


Figura 90. Exposición de la órbita.

4.3.3.3 Arterias etmoidales.

La anatomía de las arterias etmoidales ha sido expuesta en capítulos anteriores (ver anatomía de la pared lateral nasal), hacemos ver que con la disección centrípeta de las celdas etmoidales, las arterias quedan expuestas de forma sencilla, sin necesidad de buscarlas con el consiguiente riesgo de lesionarlas o en nuestro caso de aumentar la dificultad de su disección pudiendo dañarlas y estropear la muestra.

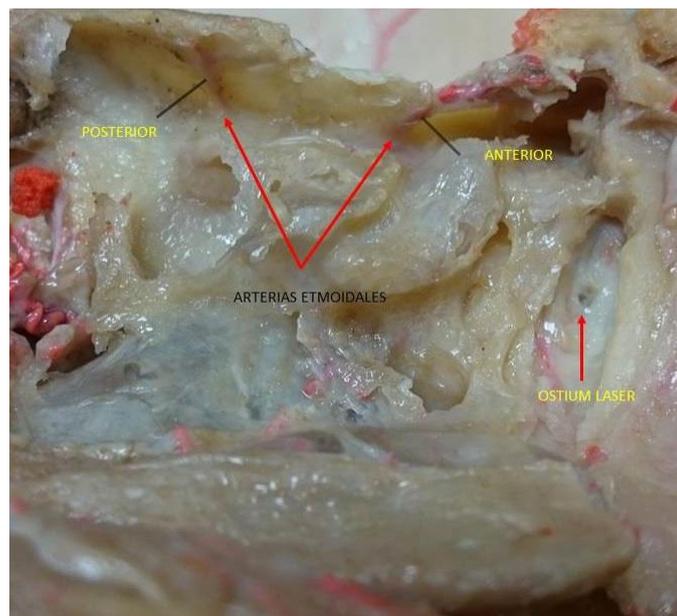


Figura 91. Arterias etmoidales

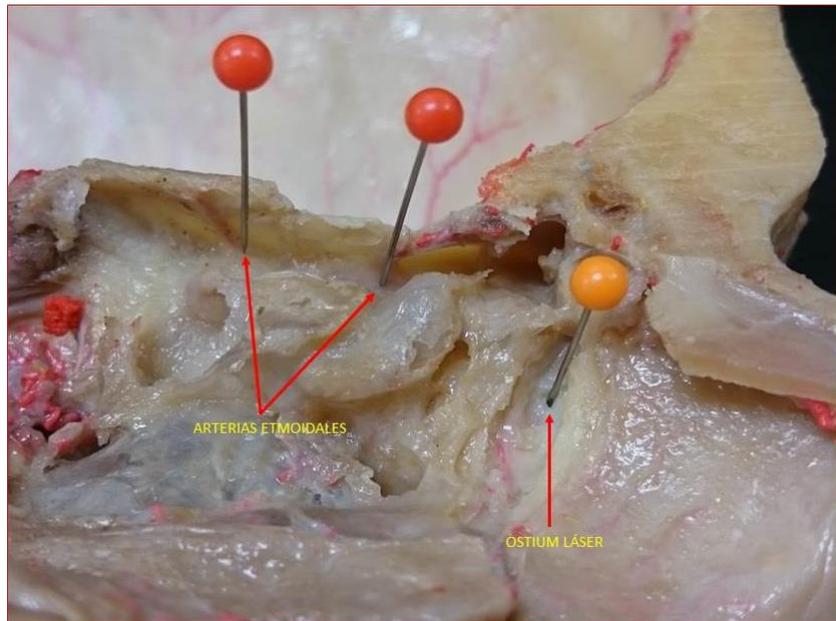


Figura 92. Arterias etmoidales referenciadas respecto al canalículo común.

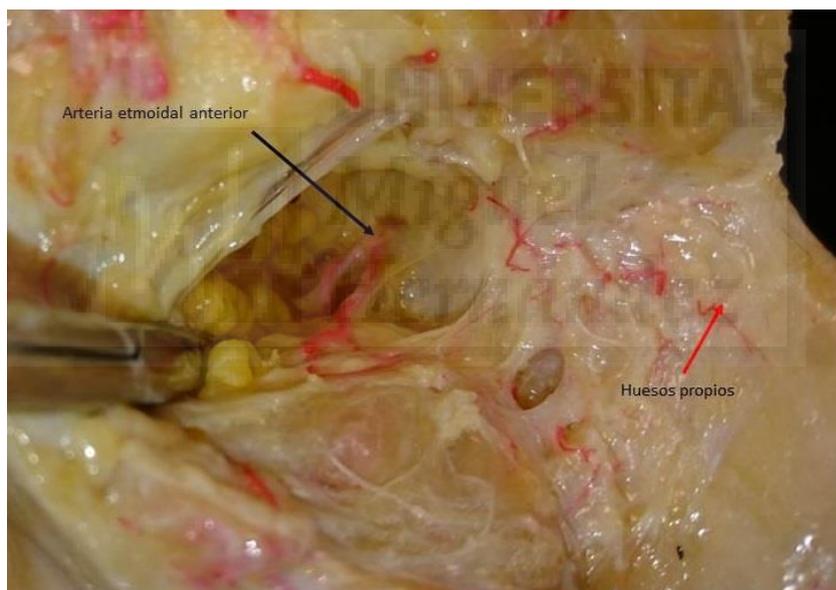


Figura 93. Arteria etmoidal anterior en su trayecto orbitario.

4.3.4 DISECCIÓN DE LA ARTERIA ESFENOPALATINA.

El pedículo esfenopalatino formado por la arteria septal, que se dirige superiormente y la arteria nasal posterior, que se dirige inferiormente, sale de la escotadura esfenopalatina, que es el orificio que conforman la apófisis orbitaria del hueso palatino, la parte superior de la lámina medial de la apófisis pterigoidea del hueso esfenoides y cerrando el círculo el hueso esfenoidal.

La localización de la escotadura esfenopalatina siempre será posterior a la pared posterior del seno maxilar.

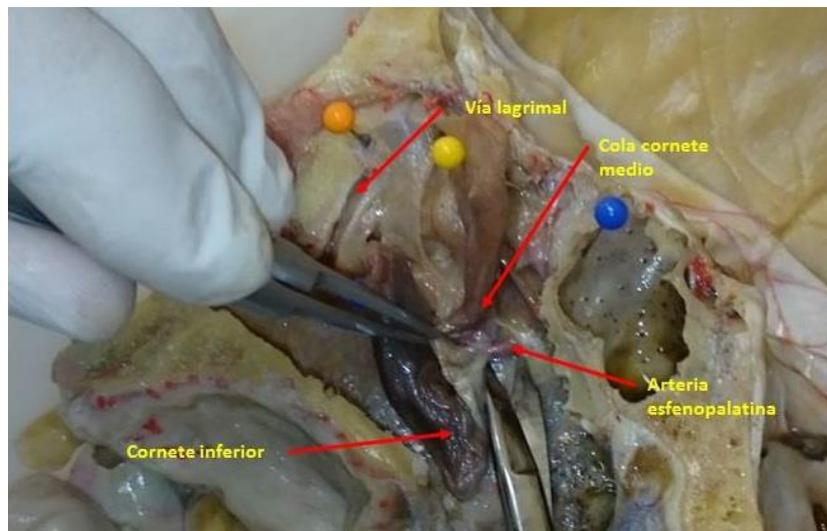


Figura 94. Disección arteria esfenopalatina.

Se realiza un despegamiento de la mucosa subperióstica para localizar la apófisis esfenoidal del hueso palatino (puntero), que nos marcará el límite anterior de la escotadura esfenopalatina, lugar por donde sale el pedículo vascular con sus dos arterias, es frecuente que la arteria nasal posterior sea doble y tenga otra arteria accesoria en el orificio accesorio situado siempre inferior al agujero esfenopalatino.

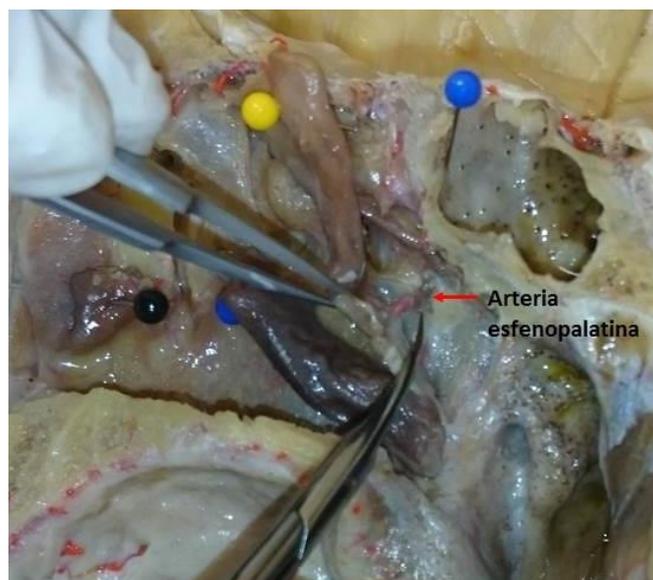


Figura 95. Disección arteria esfenopalatina.

Exposición del agujero esfenopalatino, tras diseccionar la mucosa nasal y retirar los tejidos que lo cubren.

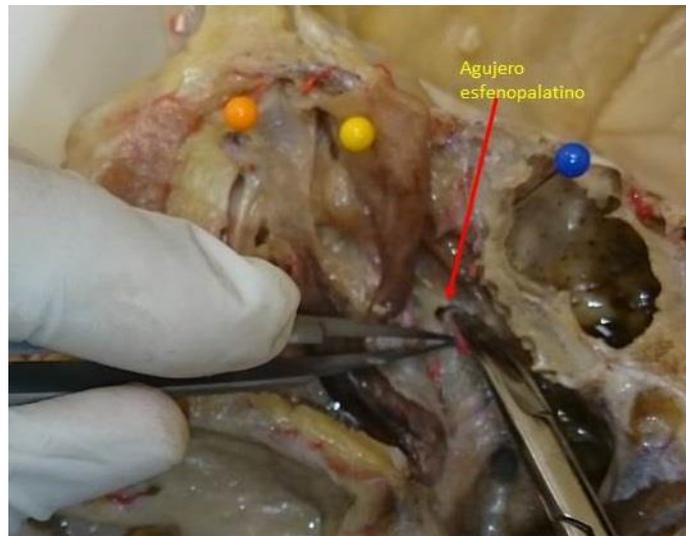


Figura 96. Agujero esfenopalatino.

En esta imagen (Fig. 97) se muestra la disección completa de la arteria esfenopalatina con sus dos ramas, la arteria septal y la arteria nasal posterior y su relación con la vía lagrimal completamente diseccionada.

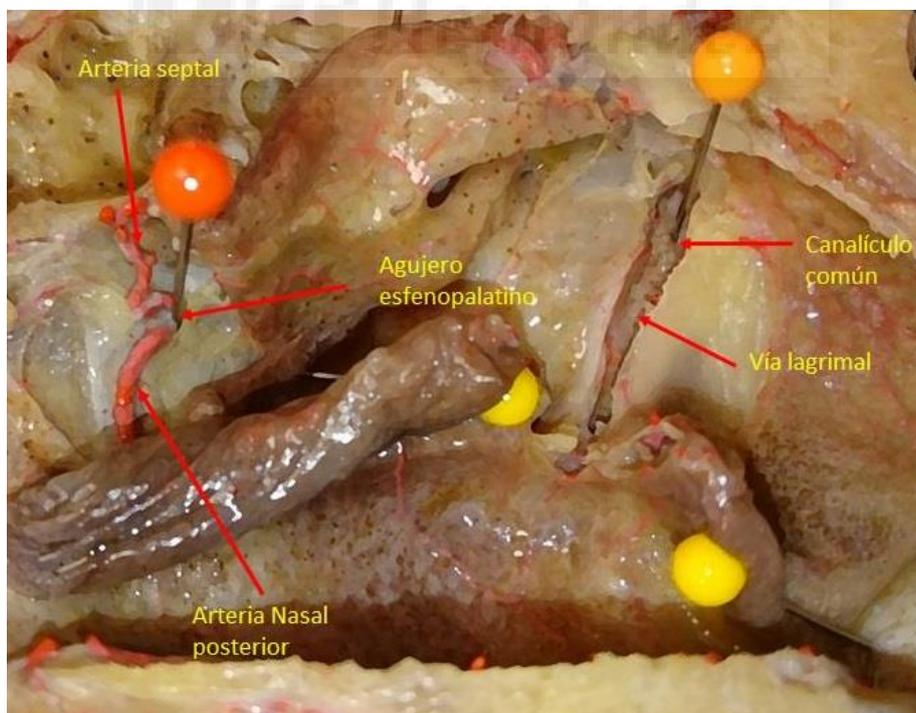


Figura 97. Arteria esfenopalatina y sus ramas.

4.3.5 MEDICIÓN DE REFERENCIAS ANATÓMICAS.

Se han medido estas 16 referencias anatómicas (Tabla 3) por su fácil localización, constancia de presentación y estar en un plano anatómico que las hacía idóneas para su posterior medición en el TAC.

REFERENCIAS ANATÓMICAS
BÁSE CRANEO
SUTURA NASOFRONTAL
AXILA CORNETE MEDIO
AXILA CORNETE INFERIOR
COLA CORNETE MEDIO
COLA CORNETE INFERIOR
ESPINA SUELO ANTERIOR
ESPINA SUELO POSTERIOR
RODETE TUBÁRICO
HIPÓFISIS
CONDUCTO NASOLAGRIMAL
ALTURA SACO LAGRIMAL
SENO ESFENOIDAL
AGUJERO ESFENOPALATINO
ARTERIA ETMOIDAL ANTERIOR
ARTERIA ETMOIDAL POSTERIOR

Tabla 3. Referencias anatómicas en cadáver.

Para la disección se ha utilizado material básico incluido en un set para disección y fuera de este se utilizaron dos pinzas de Kerrington para disecar las estructuras óseas, un despegador de tabique nasal de Freer, bisturí, dilatador de conducto lagrimal y sondas de Bowman.(Fig. 98 y 99).



Figura 98. Set de disección



Figura 99. Material de disección

Para la medición de las distancias se ha usado un pie de Rey digital (Fig. 100). El calibre, también denominado calibrador, cartabón de corredera, pie de rey, pie de metro, forcípula o Vernier, es un instrumento utilizado para medir dimensiones de objetos relativamente pequeños, desde centímetros hasta fracciones de milímetros



Figura 100. Pie de Rey digital.

Todas las mediciones se han hecho a partir de una única referencia, el ostium creado en la pared lateral nasal tras la cirugía realizada con Láser, realizándose más de 2000 fotografías solo en este apartado del trabajo.

La secuencia seguida para la toma de medidas de cada muestra fue la siguiente, primero se tomó una imagen general de la pieza sin ningún tipo de referencia marcada intentando centrarla en la imagen del ostium creada por el láser (Fig. 101), en los casos en los que éste estaba solapado por el cornete medio al estar en el meato medio, se luxaba el cornete y posteriormente se tomaba la imagen.



Figura 101. Imagen inicial previa a la medida de las referencias anatómicas

En un segundo tiempo se marcaron todas las referencias accesibles sin necesidad de disección con las que se iba a trabajar, con agujas terminadas en una esfera de color, el

uso de las mismas fue arbitrario para cada referencia y para las distintas piezas salvo para el ostium creado por el láser que se mantuvo el color naranja en todas ellas.

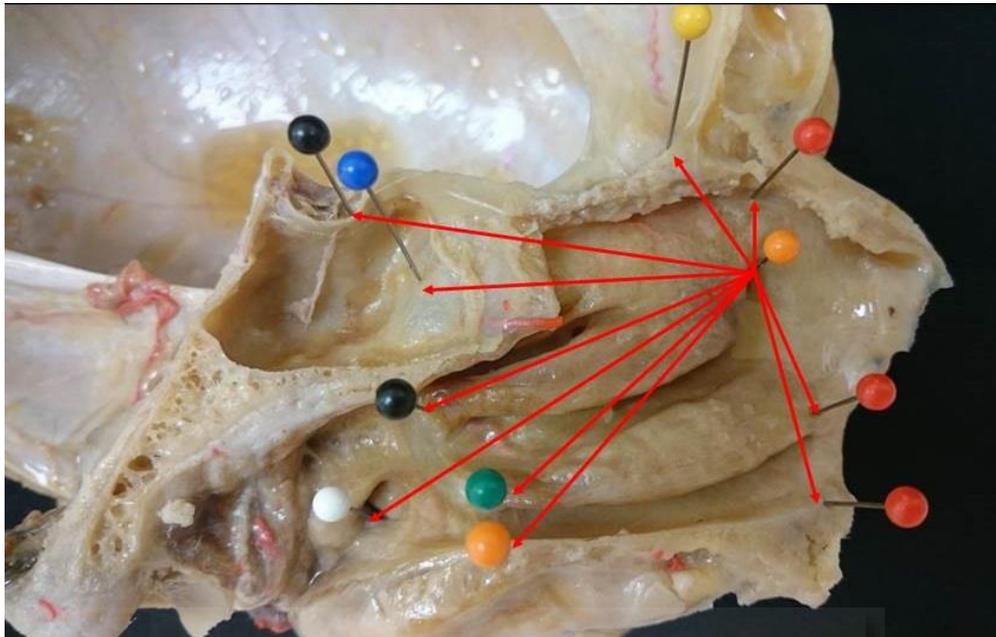


Figura 102. Referencias anatómicas. Marcadas a partir del ostium creado con el láser en la pared nasal.

Posteriormente se midieron y se marcaron una a una para su posterior fotografía.

Base de Cráneo

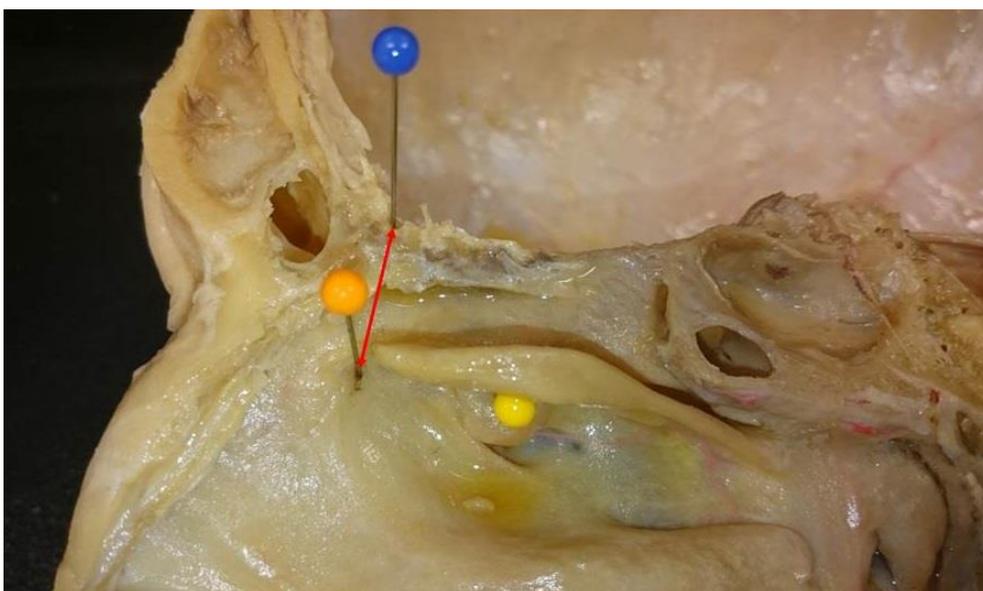


Figura 103. Referencia cadáver Base de Cráneo.

Sutura Nasofrontal

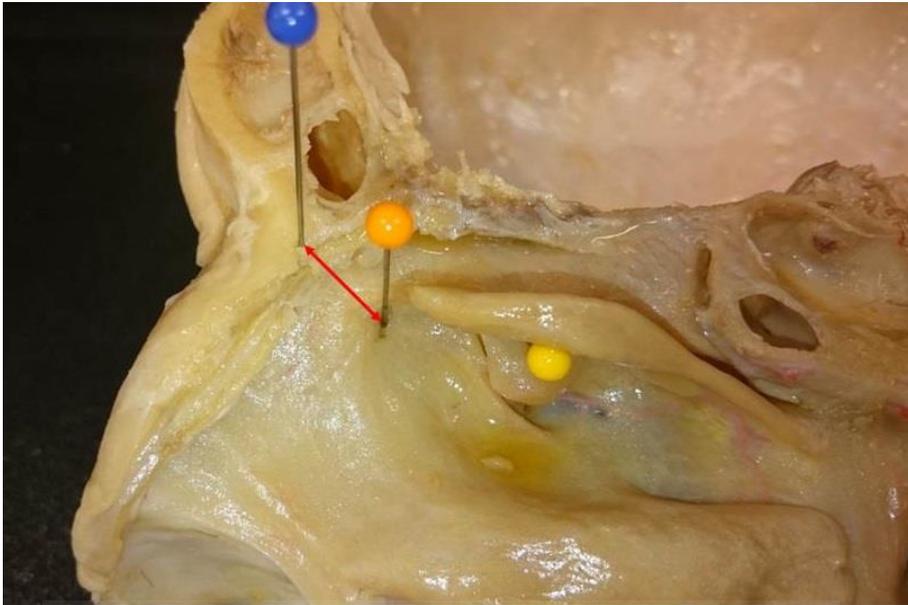


Figura 104. Referencia cadáver Sutura Nasofrontal.

Axila Cornete Medio

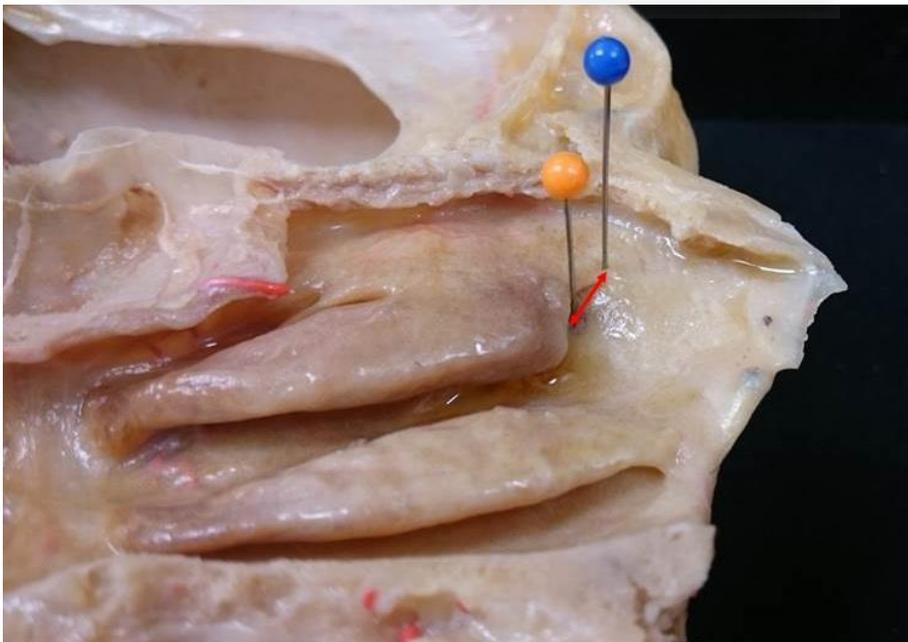


Figura 105. Referencia cadáver Axila Cornete medio.

Cola Cornete Medio

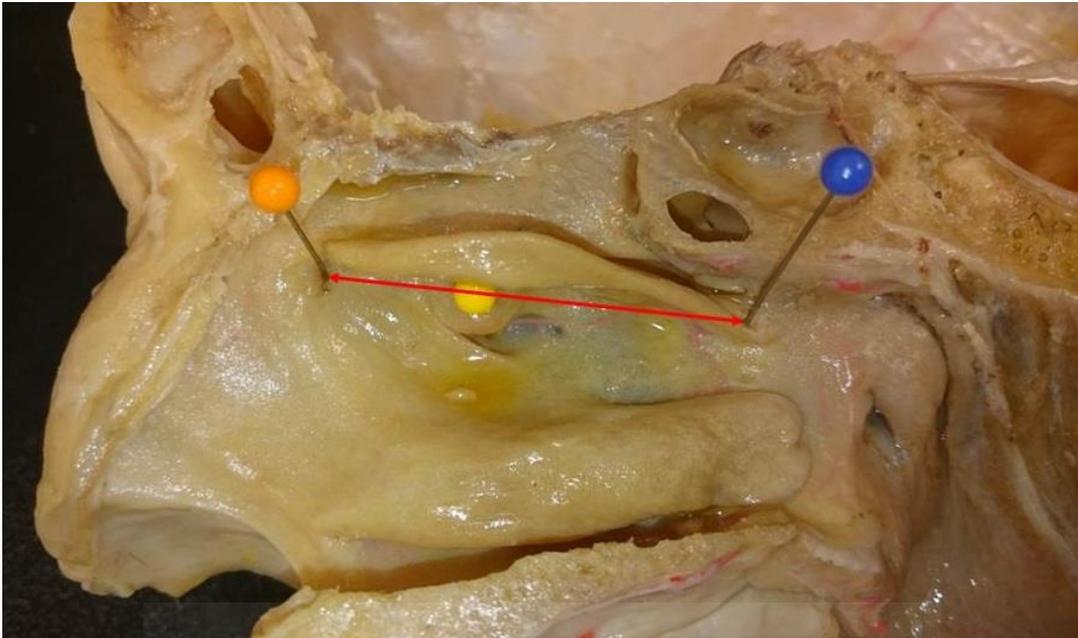


Figura 106. Referencia cadáver Cola Cornete Medio.

Axila Cornete Inferior

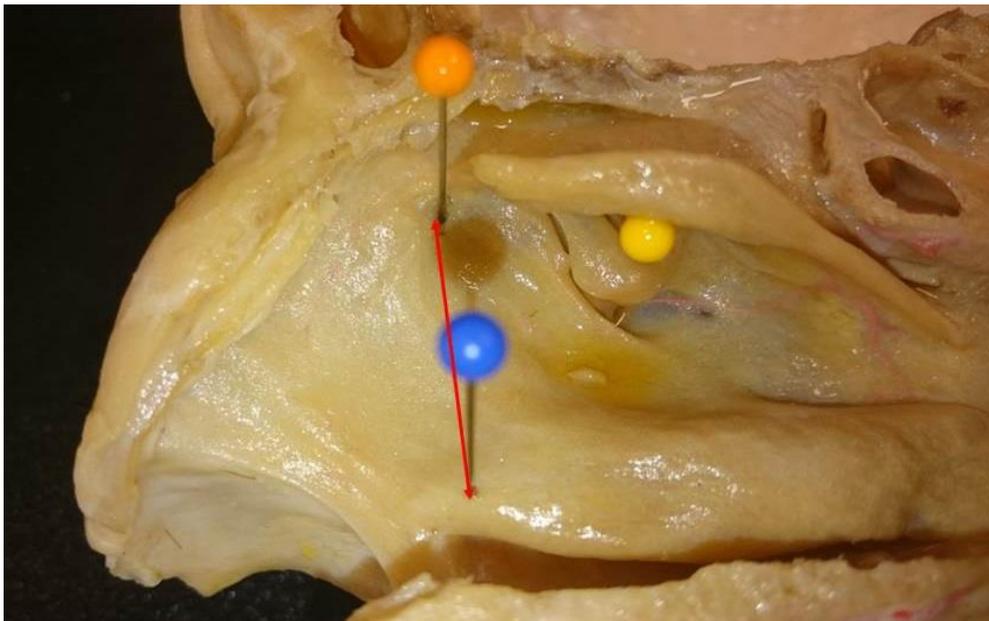


Figura 107. Referencia cadáver Axila Cornete Inferior.

Cola Cornete Inferior

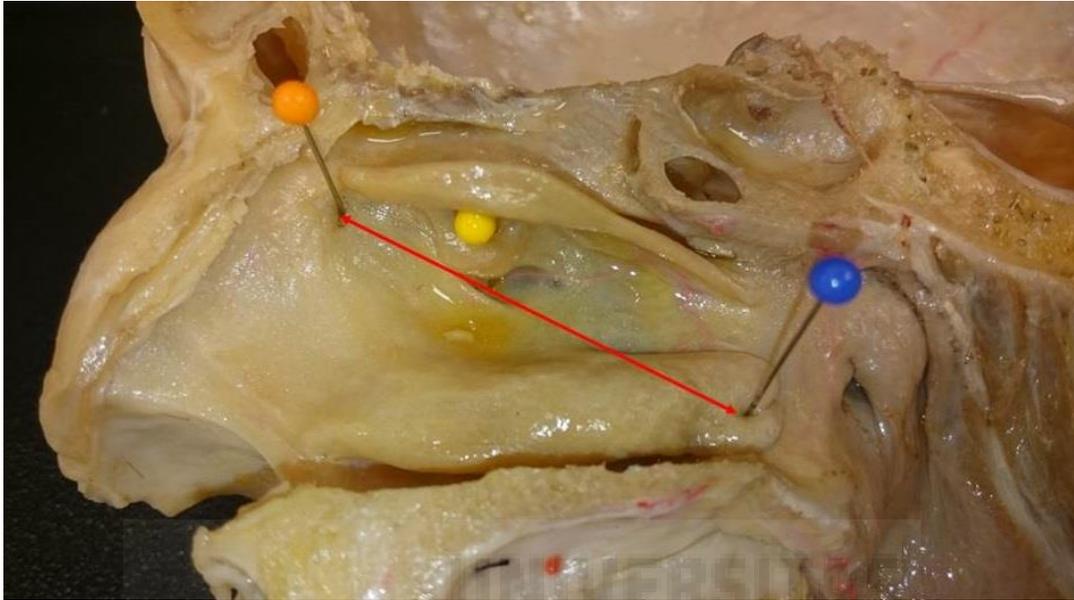


Figura 108. Referencia cadáver Cola Cornete Inferior.

Rodete Tubárico



Figura 109. Referencia cadáver Rodete Tubárico.

Espina Suelo Anterior

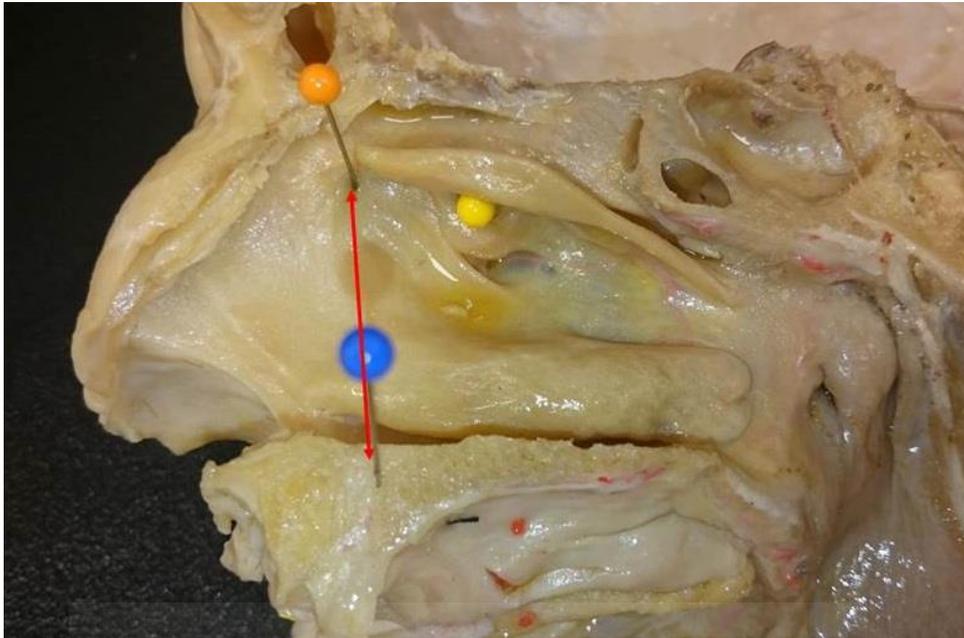


Figura 110. Referencia cadáver Espina Suelo Anterior.

Espina Suelo Posterior

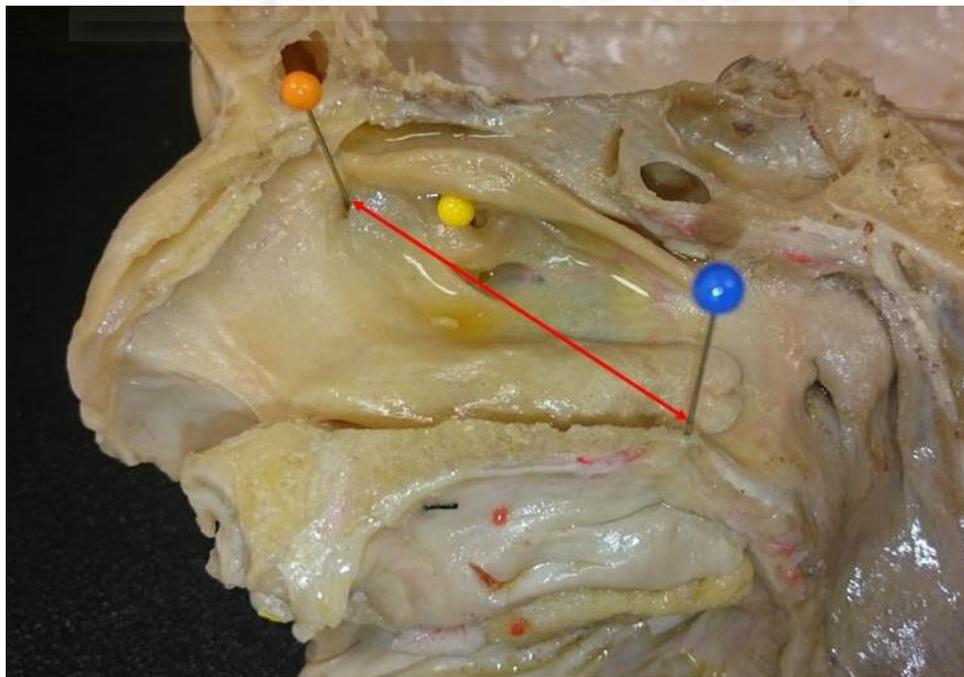


Figura 111. Referencia cadáver Espina Suelo Posterior.

Seno Esfenoidal

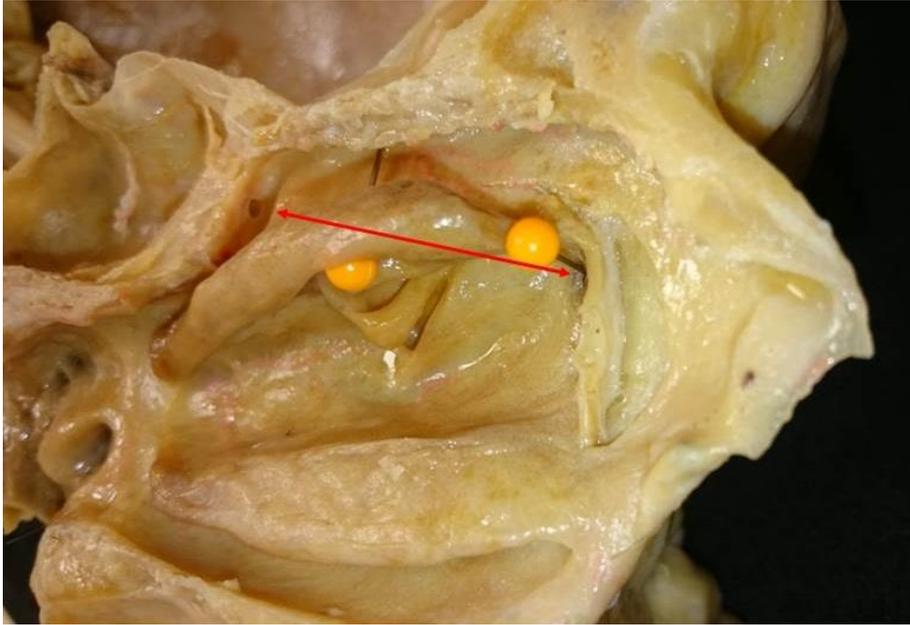


Figura 112. Referencia cadáver Seno Esfenoidal.

Hipófisis

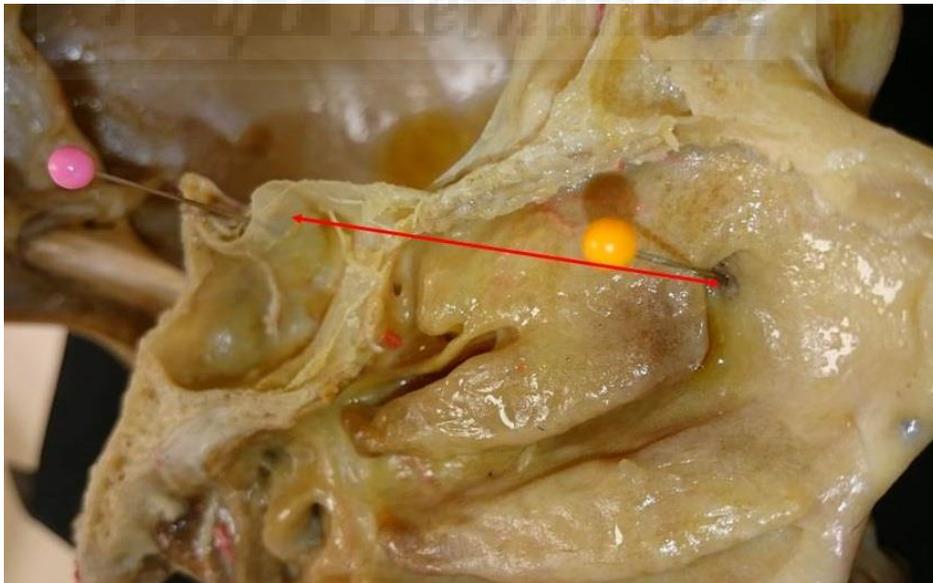


Figura 113. Referencia cadáver Hipófisis.

Las localizaciones de las agujas vistas en las imágenes no siempre han coincidido con la referencia real que se ha medido, pues no siempre la referencia ha permitido su inserción, por lo que se ha desplazado unos milímetros para su colocación y poder realizar la fotografía.

Una vez realizado este paso se procedió a disecar la mucosa que cubría la vía lagrimal, ampliándola al complejo osteomeatal, previa luxación del cornete medio.



Figura 114. Referencia cadáver Pared lateral nasal.

Una vez expuesta la cubierta ósea de la vía lagrimal con un bisturí se incidió unos mm por debajo del ostium creado y se siguió caudalmente hasta contactar con el borde superior del cornete medio.

En la mayoría de los casos hemos encontrado un hueso lagrimal fino y de fácil manipulación, en 10 casos (18%), ha sido necesario el uso de las pinzas de Kerrington para movilizar un hueso grueso que constituía la pared medial de la vía lagrimal (Hueso lagrimal).

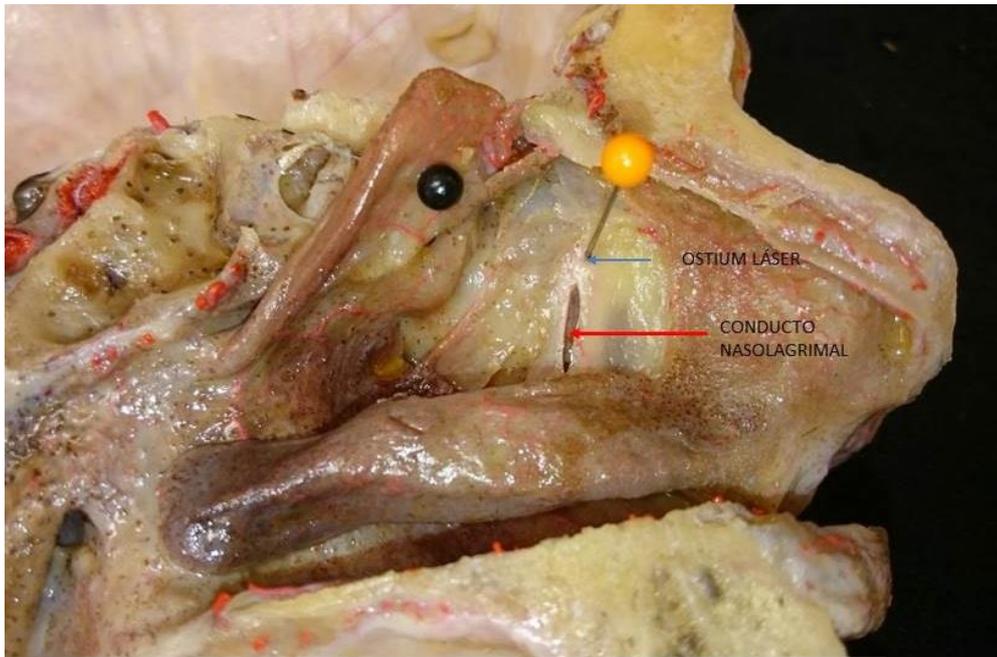


Figura 115. Apertura del conducto nasolagrimal.

Para una mejor exposición de la vía lagrimal se amplía esta seccionando unos mm de la apófisis ascendente del maxilar con la pinza Kerrington.

Con unas tijeras de Mayo se secciona el cornete inferior verticalmente, desde el meato inferior en dirección al conducto nasolagrimal, y así se expone el conducto en su totalidad, aquí medimos la distancia del ostium a la válvula de Hasner, referenciada como final del conducto nasolagrimal.

Seguidamente completamos la incisión superior cranealmente incluyendo el ostium creado por el láser, prolongándola hasta el techo de la fosa. Para conseguir una exposición completa del saco ha sido necesario en todos los casos remover parte de la cubierta ósea formada por la rama ascendente del maxilar, hueso lagrimal y apófisis unciforme, Las pinzas Kerrington se usaron en las zonas de mayor grosor que impedían la exéresis con el instrumental de disección.

Conducto Nasolagrimal

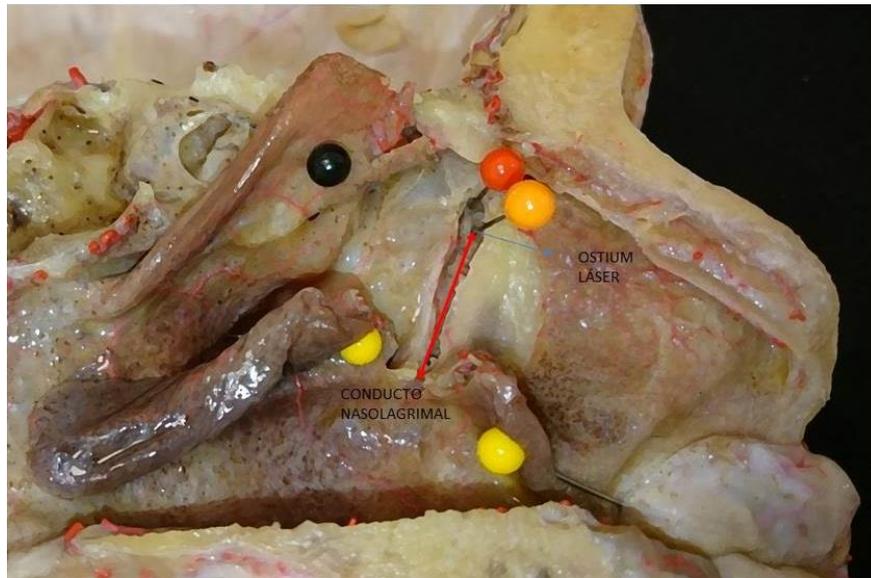


Figura 116. Referencia cadáver Conducto Nasolagrimal.

Altura Saco Lagrimal



Figura 117. Referencia cadáver Altura Saco Lagrimal.

Tras diseccionar y medir la longitud del conducto nasolagrimal y la altura del saco lagrimal desde el ostium (canalículo común), medimos la distancia a la apófisis unciforme, canal uncibullar, bulla etmoidal y ostium del seno maxilar, éste ha precisado la sección del tercio inferior de la apófisis unciforme, para exponerlo en su totalidad.(Fig. 118).

Estas medidas han sido guardadas para trabajos posteriores.

- 1.- Apófisis unciforme
- 2.- Bulla etmoidal
- 3.- Canal uncibullar
- 4.- Ostium seno maxilar

Tabla 4. Referencias cadáver complejo osteomeatal.

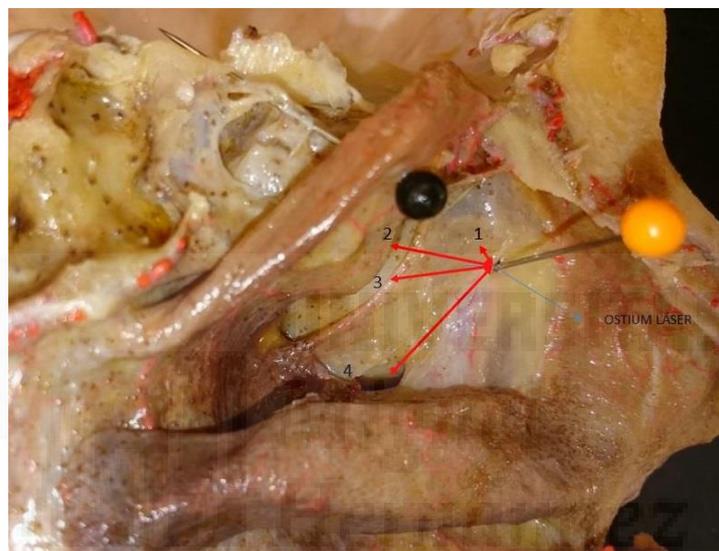


Figura 118. Referencias cadáver complejo osteomeatal.

Aunque ningún ostium ha sido creado a través de la apófisis unciforme, si nos hemos encontrado con ostiums muy próximos a la misma, como muestra la imagen. (Fig. 118).

En la literatura la disección de la arteria esfenopalatina comienza unos mm por dentro del meato medio y próximos a la cola del cornete medio y su disección es en dirección posterior para encontrar la apófisis esfenoidal del hueso palatino, llamada esta referencia puntero, en nuestro caso nos ha sido más fácil hacerlo desde su vertiente posterior, es decir, hemos realizado la incisión en el palatino a la altura del borde coanal.

Hemos despegado la mucosa en sentido anterior hasta encontrar el agujero esfenopalatino y hemos disecado las dos arterias que lo forman.

Agujero Esfenopalatino

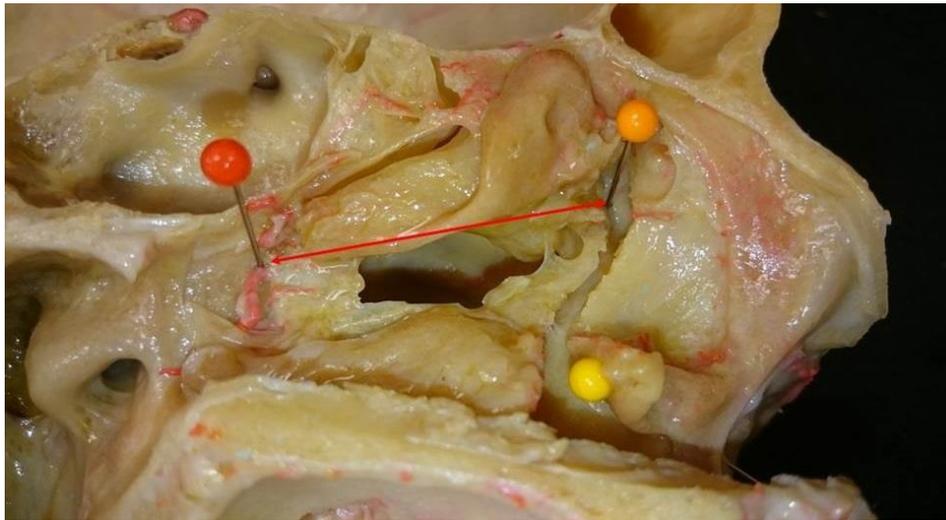


Figura 119. Referencia cadáver agujero esfenopalatino.

Las dos últimas estructuras restantes, la arteria etmoidal anterior y la arteria etmoidal posterior se han medido tras la realización de una etmoidectomía centrípeta, ya explicada, quedando totalmente expuestas, midiéndose ambas desde su entrada al techo de la pared lateral nasal,

Arterias Etmoidales

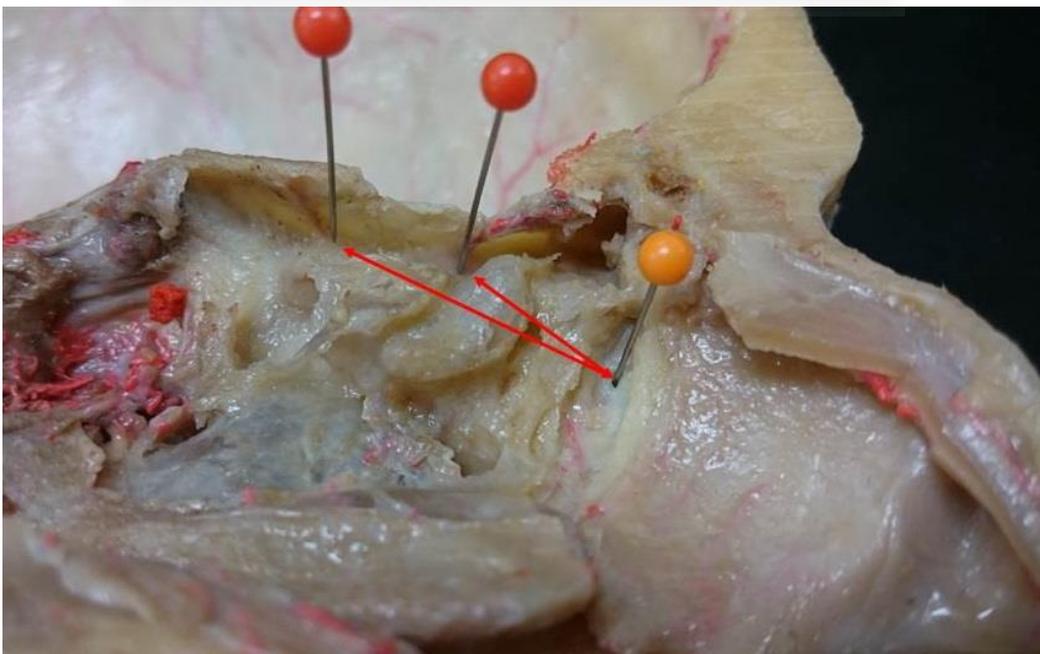


Figura 120. Referencia cadáver Arterias Etmoidales, anterior y posterior.

4.3.6 APÓFISIS UNCIFORME.

El ostium creado con el láser ha presentado una relación íntima con la apófisis unciforme, independientemente de su origen, recorrido e inserción.

Mostramos varias imágenes, se ha elegido una por cabeza, de la relación de ambas estructuras.

Con una cruz roja se han marcado las apófisis unciformes y el ostium creado con el láser se ha referenciado con una flecha negra y azul.

1) Apófisis unciforme cabezas 1,2,3,4.

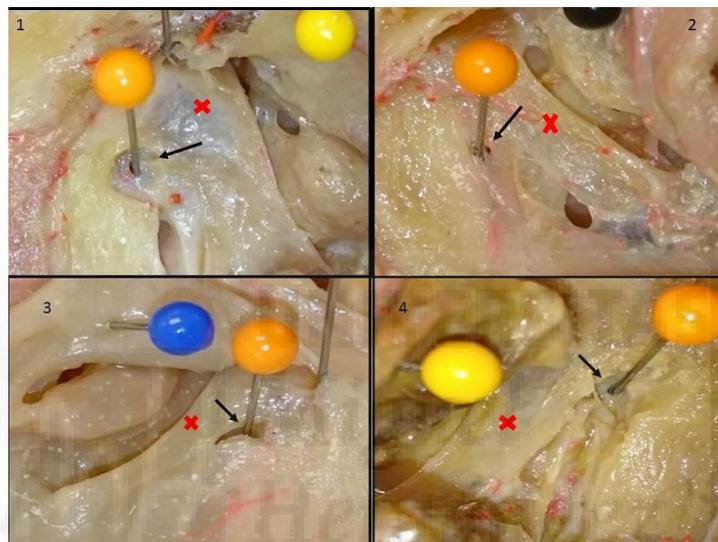


Figura 121. Apófisis unciforme cabezas 1,2,3,4.

2) Apófisis unciforme cabezas 5, 6, 7,8.

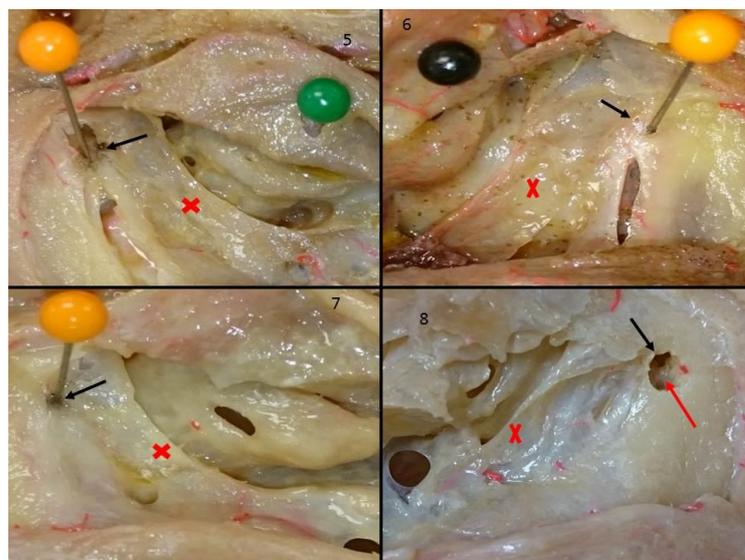


Figura 122. Apófisis unciforme cabezas 5, 6, 7,8.

3) Apófisis unciforme cabezas 9, 10, 11,12.

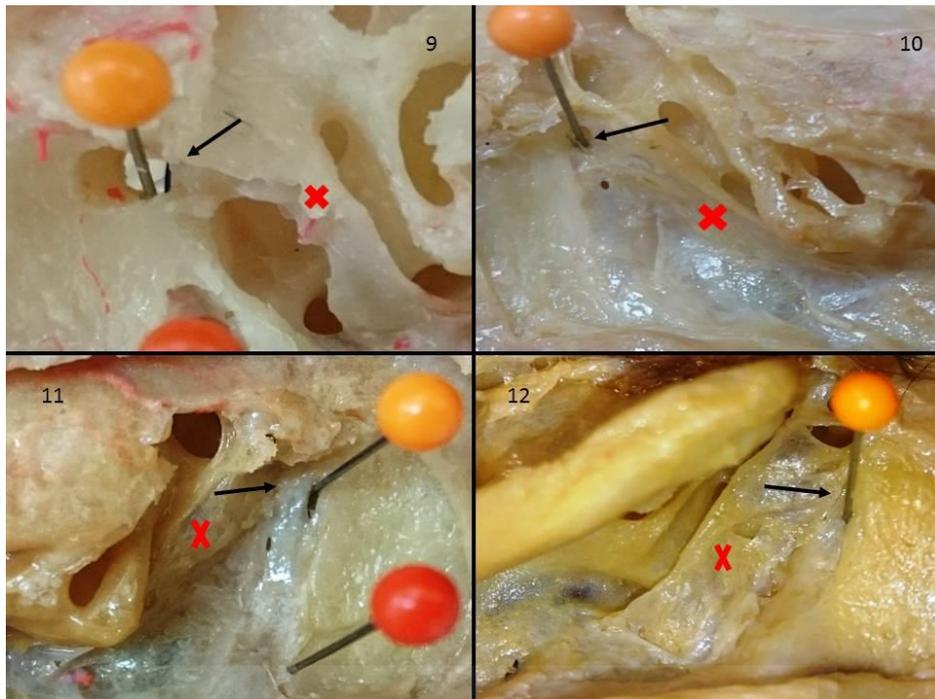


Figura 123. Apófisis unciforme cabezas 9, 10, 11,12.

4) Apófisis unciforme cabezas 13, 15, 16,17.

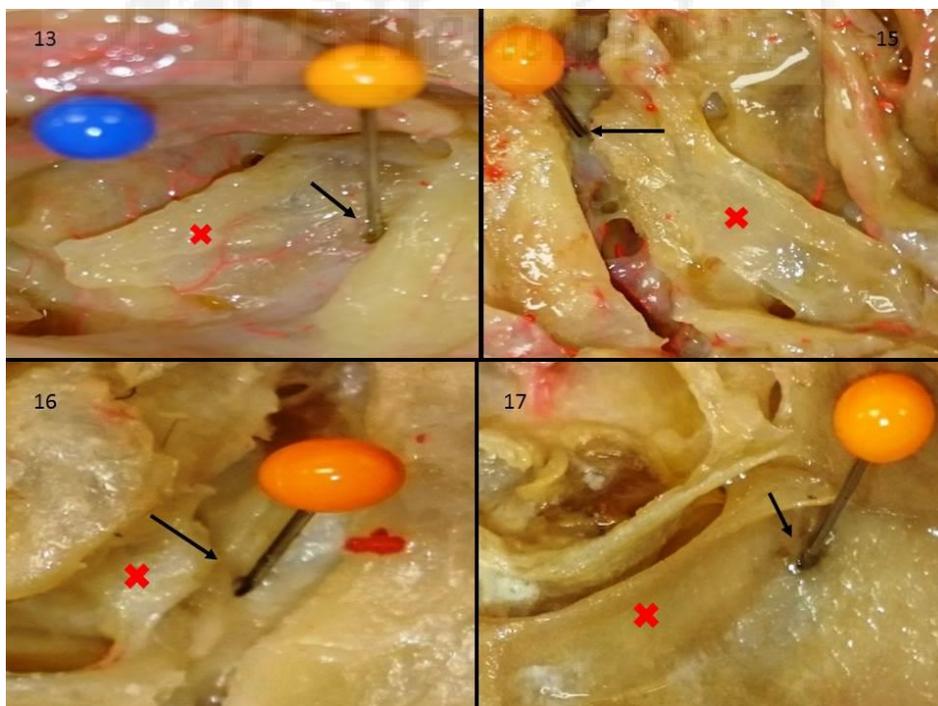


Figura 124. Apófisis unciforme cabezas 13, 15, 16,17.

5) Apófisis unciforme cabezas 18, 19, 20,21.

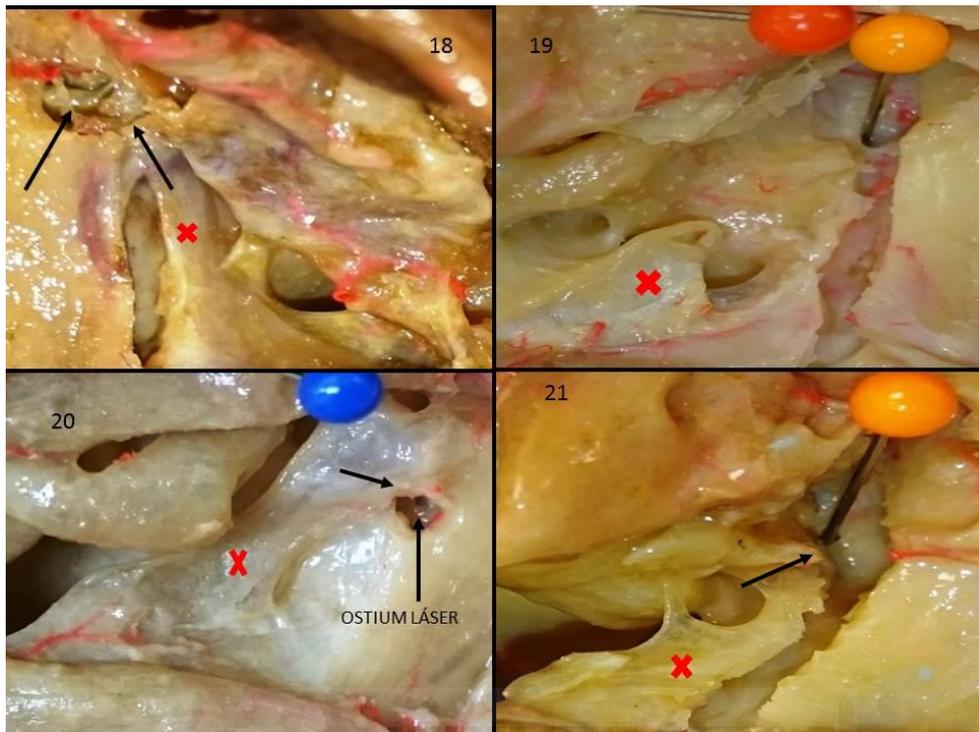


Figura 125. Apófisis unciforme cabezas 18, 19, 20,21.

6) Apófisis unciforme cabezas 22, 23, 24,25.

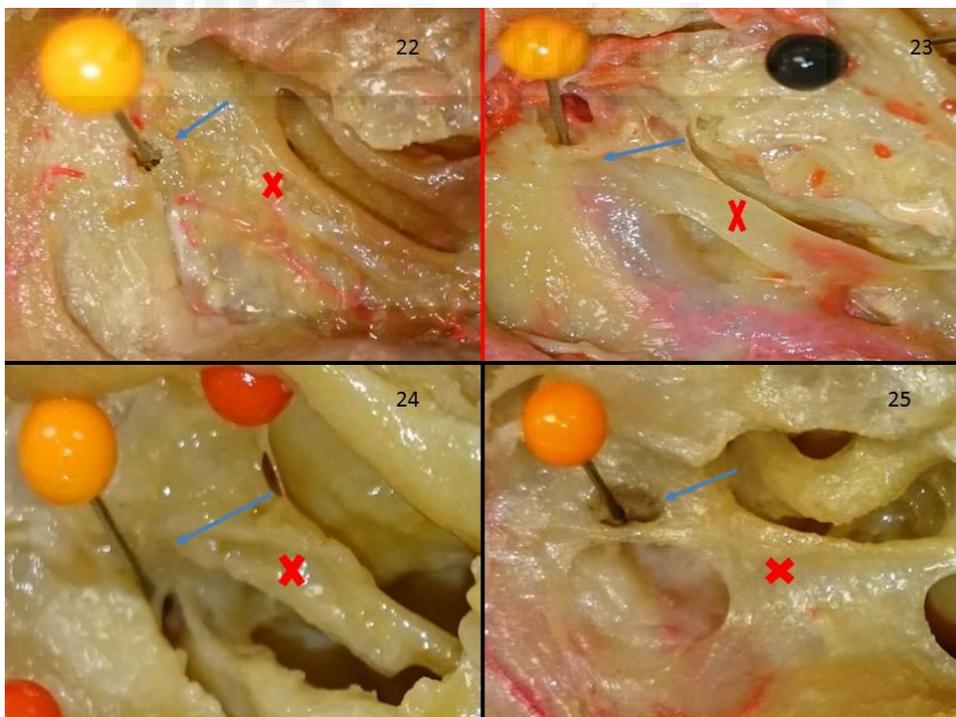


Figura 126. Apófisis unciforme cabezas 22, 23, 24,25.

7) Apófisis unciforme cabezas 26, 27,28.

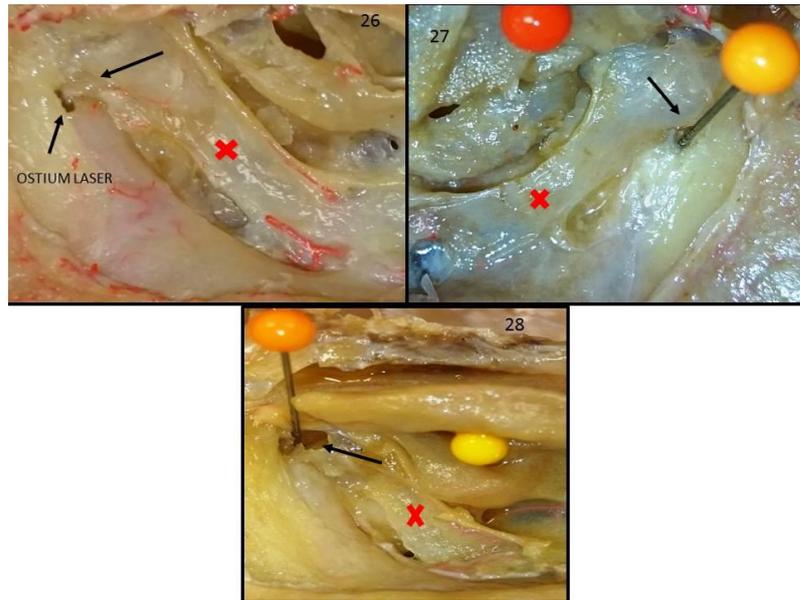


Figura 127. Apófisis unciforme cabezas 26, 27,28.

En todas las muestras fue necesaria la resección parcial de la apófisis unciforme, en mayor o menor medida dependiendo de su tamaño e inserción, para acceder al fondo del saco, si bien no en todas las muestras se disecó todo el hueso que recubre al saco lagrimal pero en las que si se hizo la porción de unciforme disecada fue mayor, por lo que se consideró esta referencia anatómica muy importante aunque no fuera consensuada para su medición en la Dacrio-Tc.

4.3.6.1 Unciformectomía parcial.

A continuación se exponen unas imágenes en grupo de dos, que representan una misma vía lagrimal, en las que la primera representa la relación del ostium con la apófisis unciforme sin haber sido manipulada, y la segunda la misma relación pero tras la exéresis de la porción de unciforme necesaria para acceder al fondo del saco lagrimal, referencia anatómica incluida en esta tesis.

Las referencias de estas imágenes difieren de unas vías lagrimales a otras, pero en cada vía lagrimal se han tomado las mismas, al tomar las mismas referencias ha permitido comparar ambas imágenes aunque no estuvieran en el mismo plano fotográfico y poder comprender mejor la relación de la apófisis unciforme en su tercio superior con el saco lagrimal.

Todas las referencias han partido de un mismo lugar, el ostium creado quirúrgicamente y han sido llevadas a estructuras anatómicas presentes en ambas imágenes, resaltes óseos, ostiums, vasos,.....

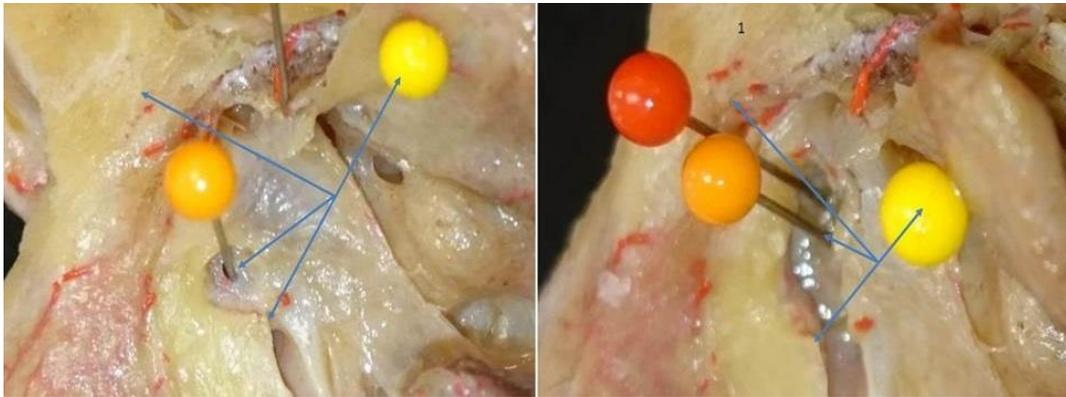


Figura 128. Unciformectomía parcial.

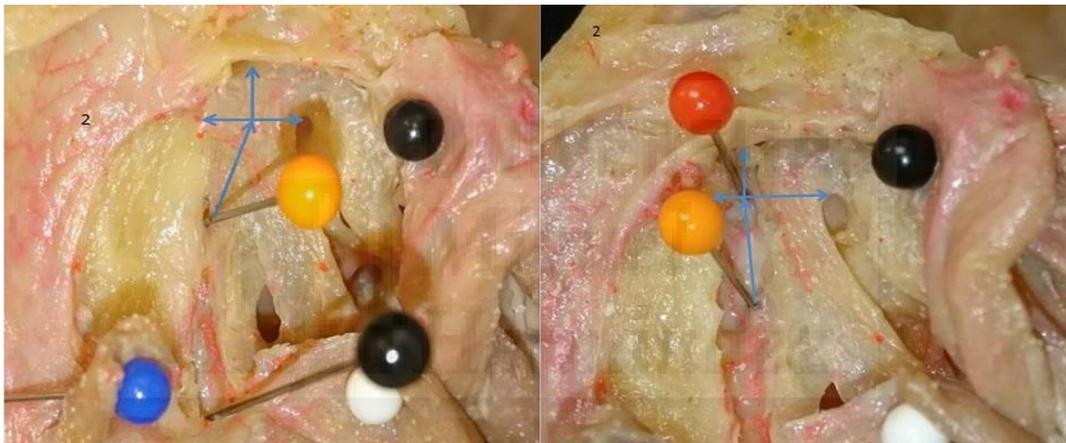


Figura 129. Unciformectomía parcial.

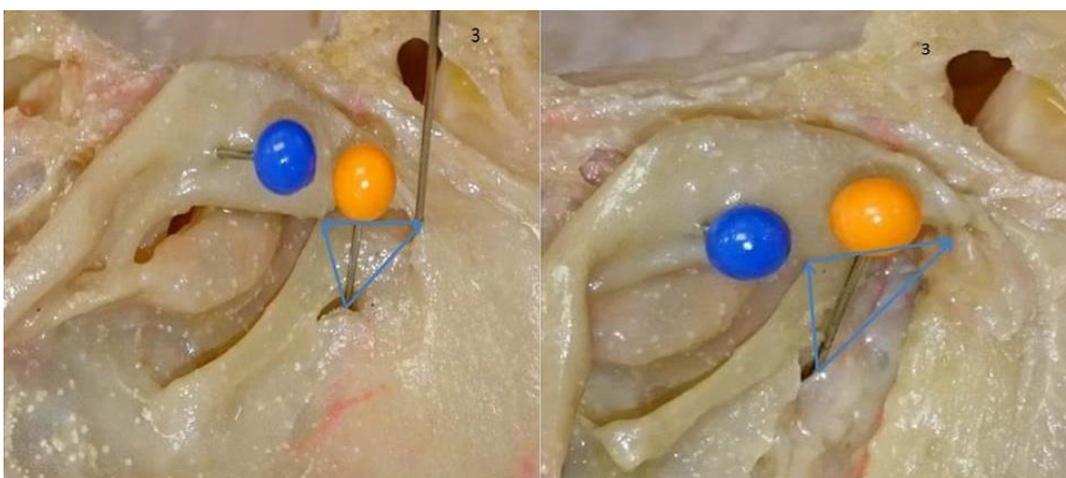


Figura 130. Unciformectomía parcial.

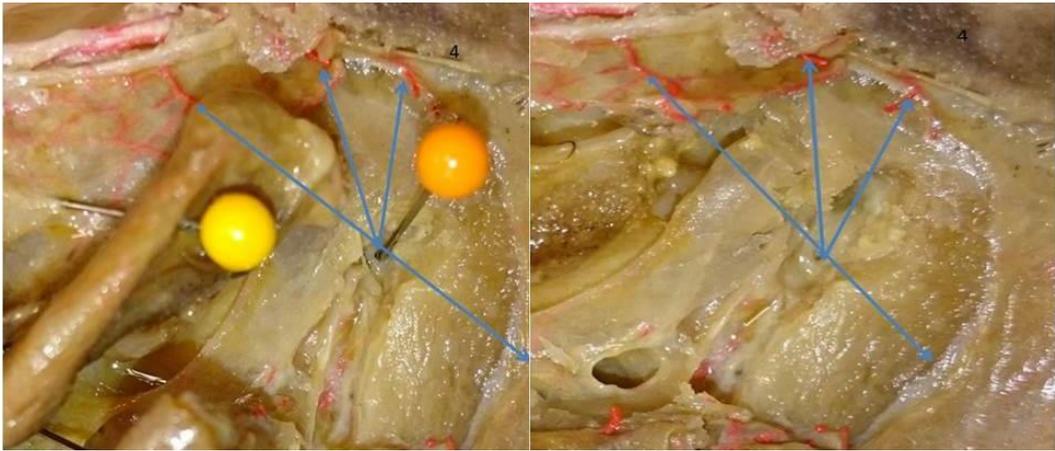


Figura 131. Unciformectomía parcial.

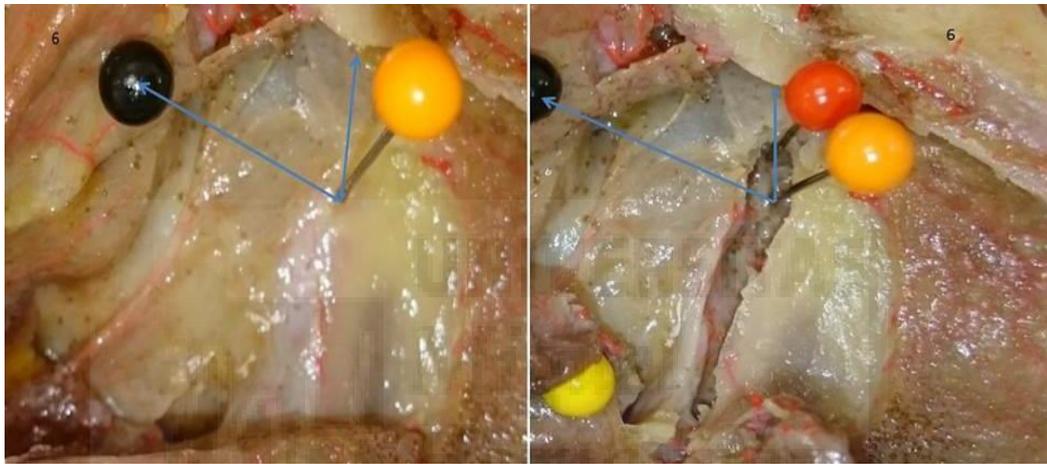


Figura 132. Unciformectomía parcial.

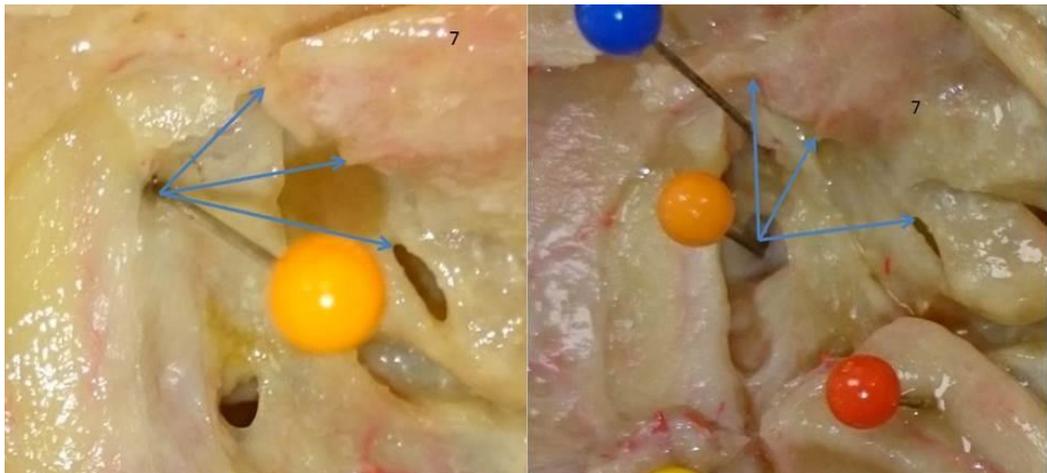


Figura 133. Unciformectomía parcial.



Figura 134. Unciformectomía parcial.

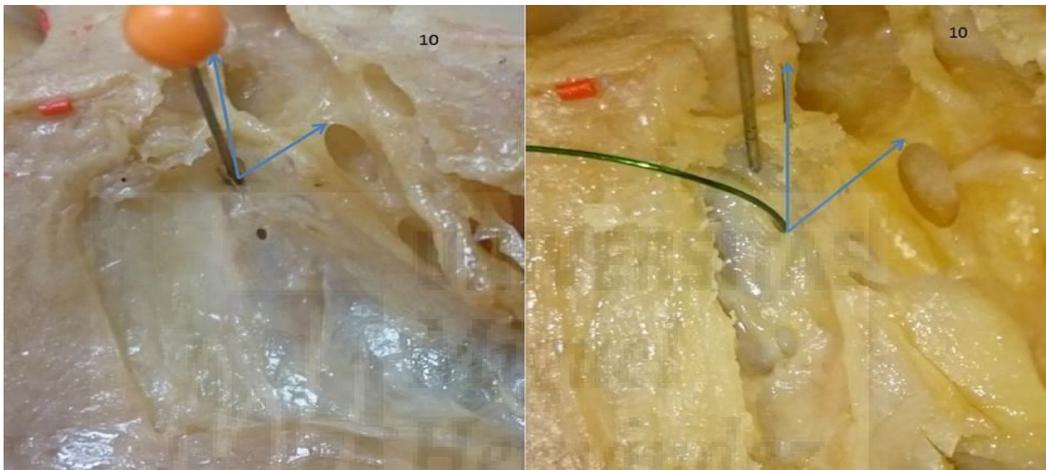


Figura 135. Unciformectomía parcial.

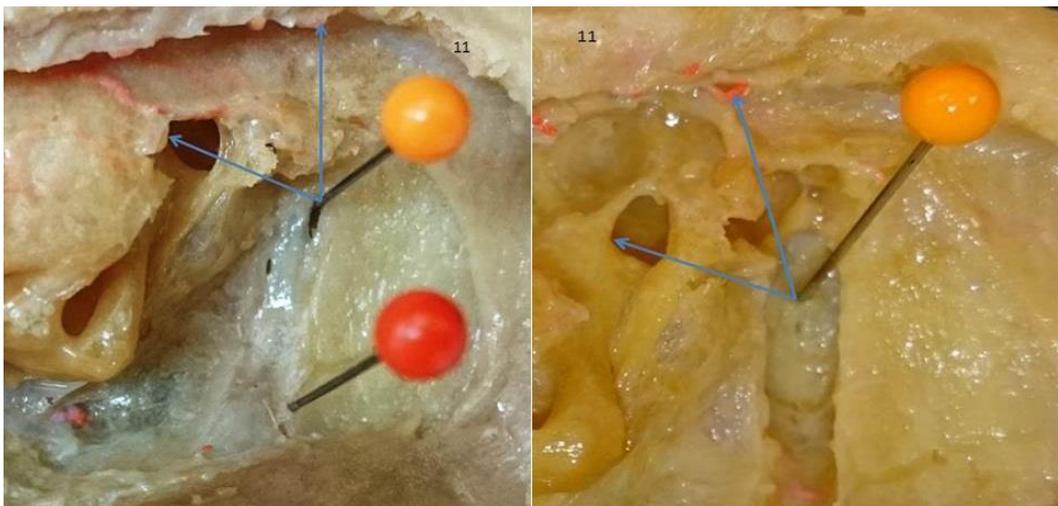
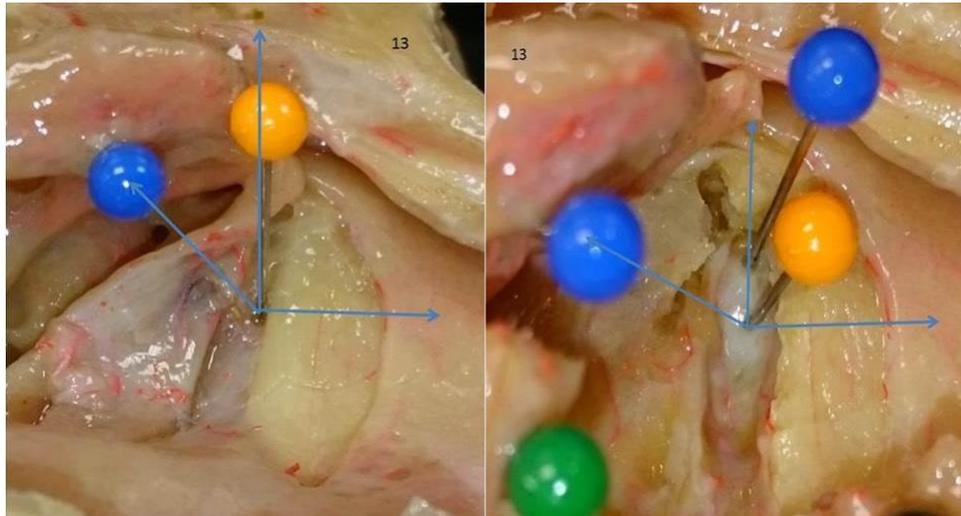


Figura 136. Unciformectomía parcial.



Figuras 137. Unciformectomía parcial.

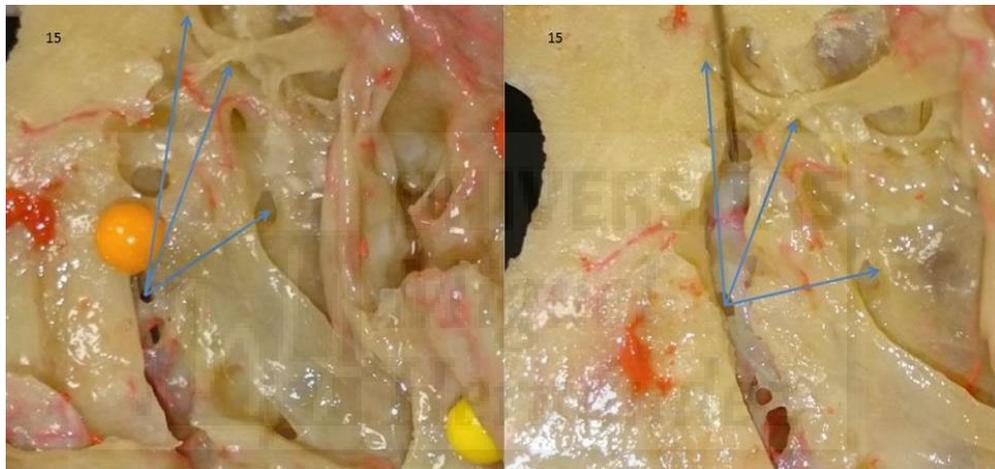
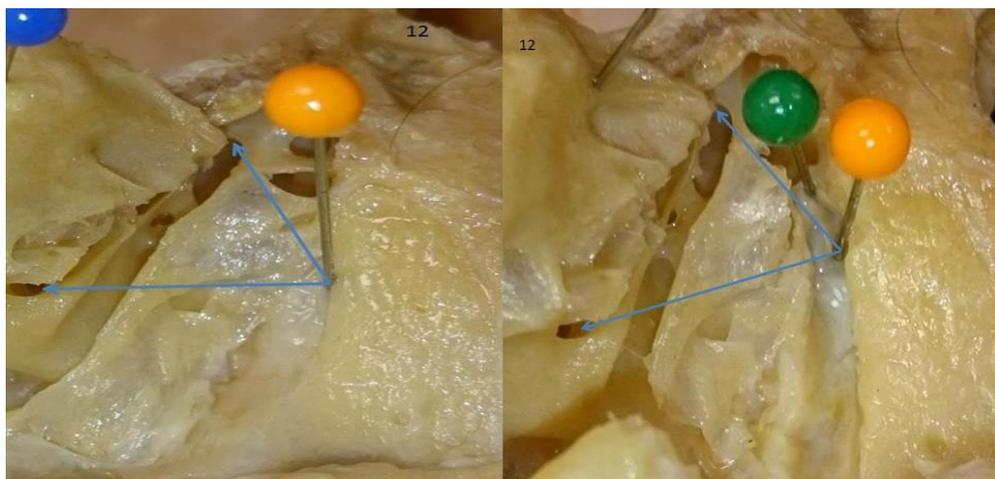


Figura 138. Unciformectomía parcial.



Figuras 139. Unciformectomía parcial.



Figura 140. Unciformectomía parcial.



Figura 141. Unciformectomía parcial.



Figura 142. Unciformectomía parcial.

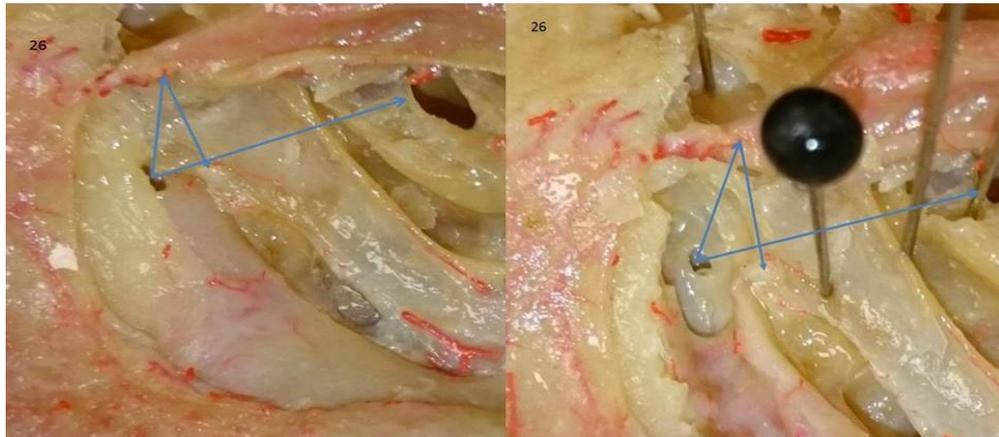


Figura 143. Unciformectomía parcial.

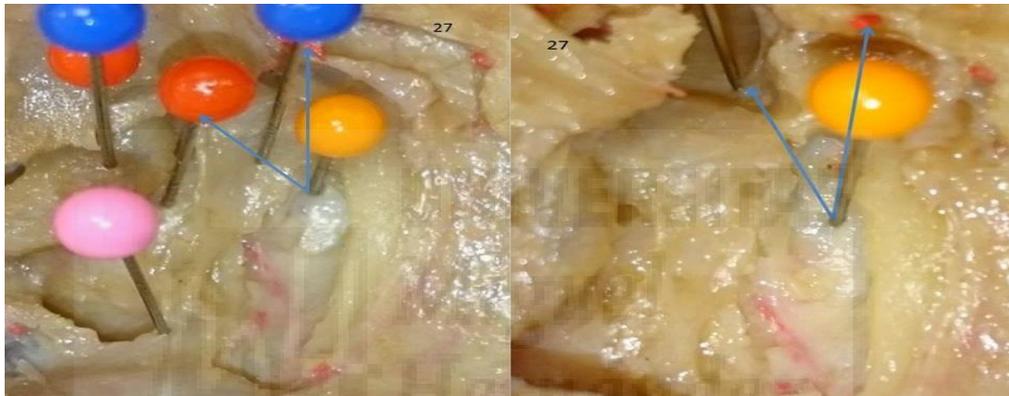


Figura 144. Unciformectomía parcial.



Figura 145. Unciformectomía parcial.

4.3.6.2 Relación apófisis frontal maxilar- Ostium -apófisis unciforme.

Se ha observado como en el vértice formado por la unión de la apófisis ascendente del maxilar y la apófisis unciforme se encuentra la mayor parte de los ostium creados con el láser, a continuación mostramos imágenes donde dicha área, la llamaremos área interapofisiaria, se ha delimitado por una imagen geométrica con forma de trapecio.

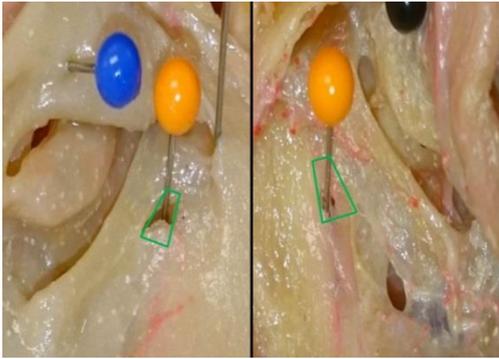


Figura 146. Área interapofisiaria.

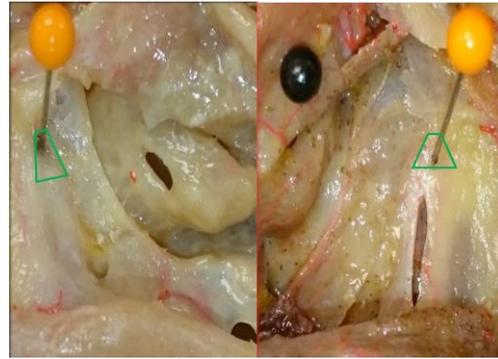


Figura 147. Área interapofisiaria.



Figura 148. Área interapofisiaria.



Figura 149. Área interapofisiaria.

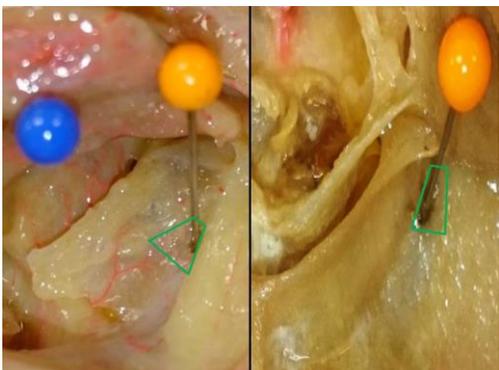


Figura 150. Área interapofisiaria.



Figura 151. Área interapofisiaria.

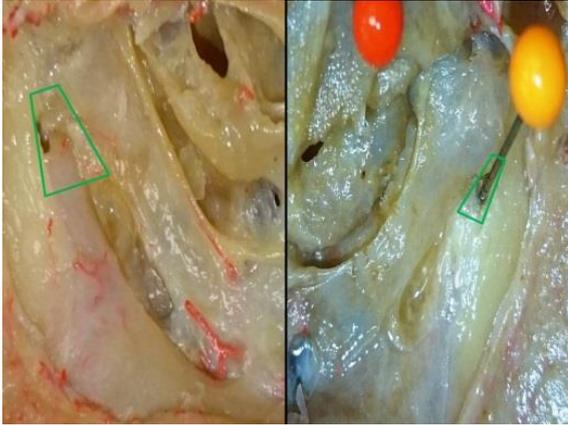


Figura 152 . Área interapofisiaria .

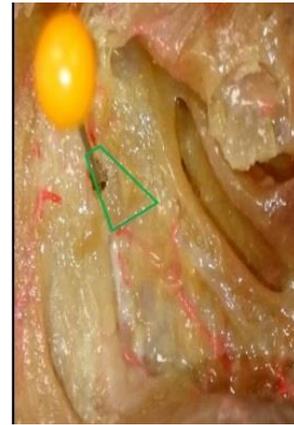


Figura 153. Área interapofisiaria.

Dado la cantidad de material fotográfico y la imposibilidad de plasmarlo todo en este apartado, pero siendo conscientes de la utilidad del mismo, por la importancia de dos estructuras aquí en estudio, una el ostium creado por el Láser y su referencia con la axila y la otra la vía lagrimal, se expone un ejemplo por cabeza.

4.3.7 ARCHIVO FOTOGRÁFICO DEL OSTIUM CREADO CON LÁSER.

1) Imágenes ostium láser cabezas 1, 2,3 y 4.

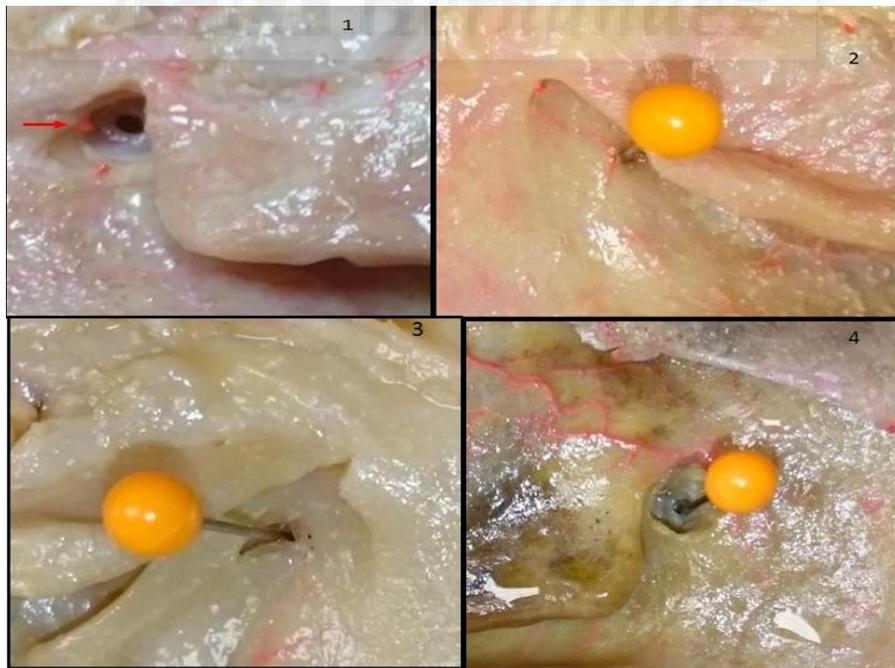


Figura 154. Imágenes ostium láser cabezas 1, 2,3 y 4.

2) Imágenes ostium láser cabezas 5, 6,7, 8.



Figura 155. Imágenes ostium láser cabezas 5, 6,7, 8.

3) Imágenes ostium láser cabezas 9, 10,11, 12.

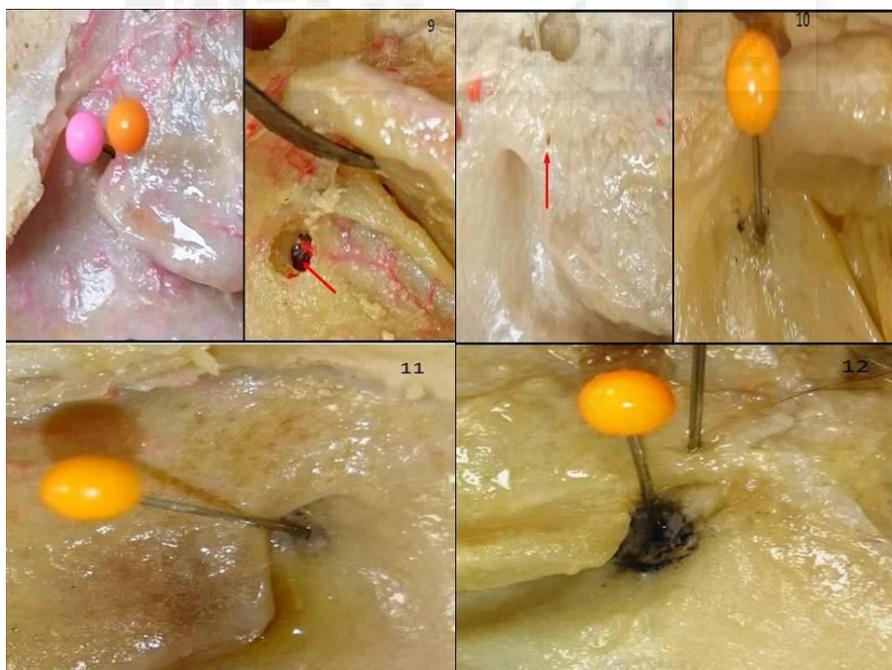


Figura 156. Imágenes ostium láser cabezas 9, 10,11, 12.

4) Ostium cabezas 13, 14,15 ,16.

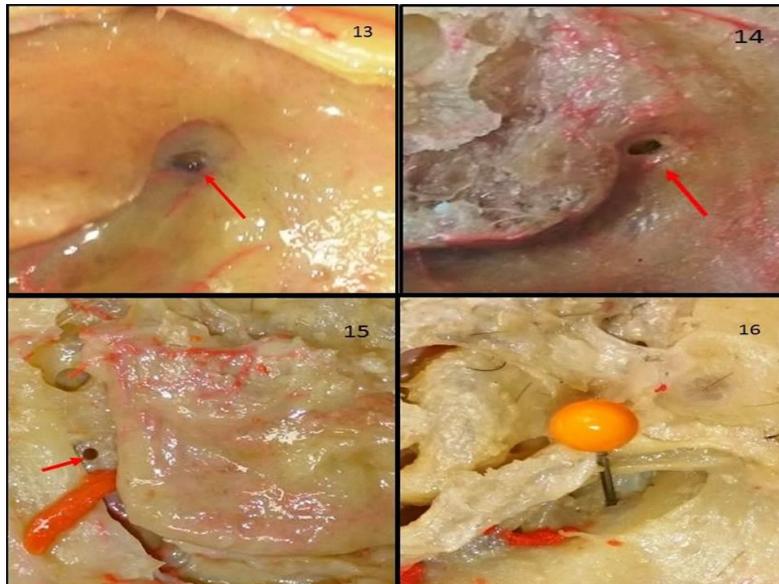


Figura 157. Ostium cabezas 13, 14,15 ,16.

5) Imagen ostium cabezas 17, 18,19, 20.

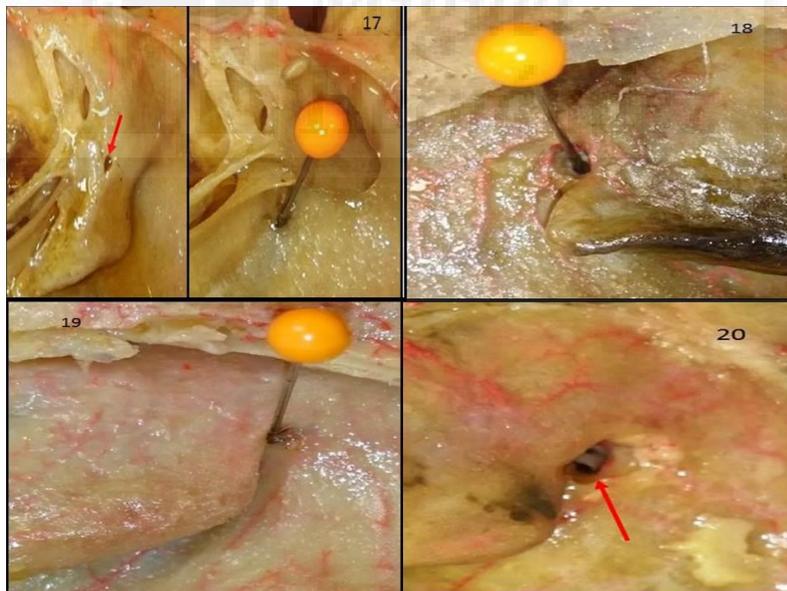


Figura 158. Imagen ostium cabezas 17, 18,19, 20.

Las imágenes dobles, corresponden a los ostium que han sido creados dentro del cornete medio, una de las imágenes muestra el cornete en su posición natural, tapando el ostium, en la imagen de al lado se muestra el ostium tras luxar o extirpar el cornete medio.

6) Imagen ostium cabezas 21, 22, 23,24.

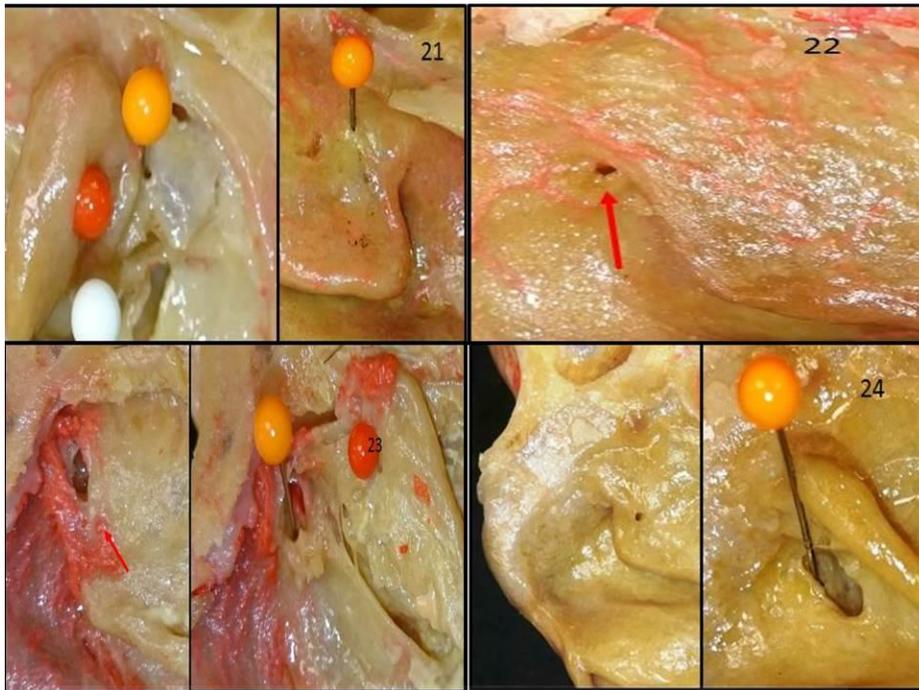


Figura 159. Imagen ostium cabezas 21, 22, 23,24.

7) Imagen ostium cabezas 25, 26,27 28.

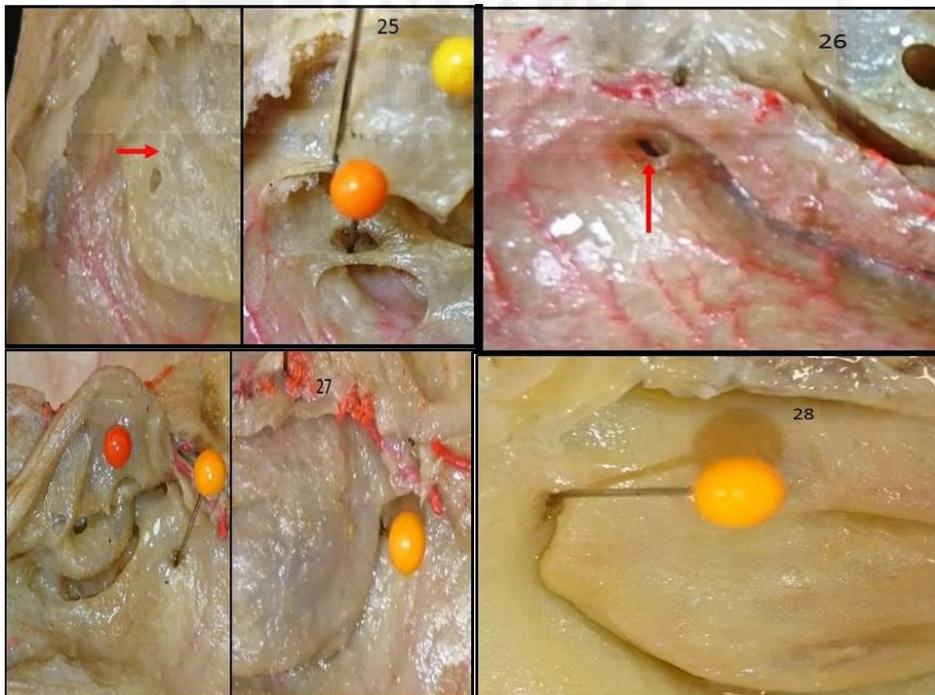


Figura 160. Imagen ostium cabezas 25, 26,27 28.

4.3.8 ARCHIVO FOTOGRÁFICO DE LAS VÍAS LAGRIMALES.

Se ha realizado la disección de 56 vía lagrimales, presentando aquí varias imágenes de las mismas.



Figura 161. Vía lagrimal disecada.



Figura 162. Vía lagrimal disecada.



Figura 163. Vía lagrimal disecada.



Figura 164. Vía lagrimal disecada.



Figura 165. Vía lagrimal disecada.



Figura 166. Vía lagrimal disecada.



Figura 167. Vía lagrimal disecada.



Figura 168. Vía lagrimal disecada.



Figura 169. Vía lagrimal disecada.



Figura 170. Vía lagrimal disecada.

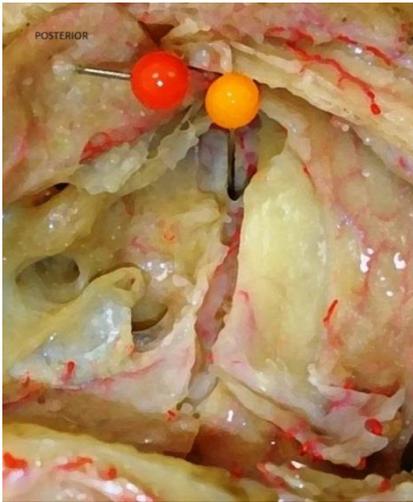


Figura 171. Vía lagrimal disecada.



Figura 172. Vía lagrimal disecada.



Figura 173. Vía lagrimal disecada.



Figura 174. Vía lagrimal disecada.



Figura 175. Vía lagrimal disecada.



Figura 176. Vía lagrimal disecada.



Figura 177. Vía lagrimal disecada.



Figura 178. Vía lagrimal disecada.



Figura 179. Vía lagrimal disecada.



Figura 180. Vía lagrimal disecada.

4.4 MÉTODOS ESTADÍSTICOS PARA EVALUAR LA CONCORDANCIA.

Garantizar la calidad de los procedimientos de medida es un aspecto fundamental en la investigación biomédica y, en general en la práctica clínica.

Cuando un médico establece el diagnóstico de un paciente basándose en el resultado obtenido mediante un instrumento de medida, debería estar seguro de que el error de medida es razonablemente pequeño³⁵³.

Las medidas pueden obtenerse a través de algún instrumento cuyos resultados ayuden al profesional a la toma de decisiones (resultados analíticos), o mediante observación directa del paciente y evaluación subjetiva por parte del médico (puntuación APGAR). Por lo tanto, un método de medida puede ser tanto un instrumento como un evaluador o incluso la combinación de ambos.

Hablar de calidad de los procedimientos de medida equivale a referirse a la magnitud de los errores de medida inherentes al procedimiento, entendiéndose que a mayor calidad de medida menor magnitud de los errores y viceversa.

Existen dos tipos de error de medida: sistemático y aleatorio. El error sistemático es el que se presenta siempre de la misma forma, mientras que los errores aleatorios son impredecibles, aunque a la larga puedan seguir un patrón conocido, no es posible predecir en qué medida ocurrirán en una observación concreta.

Los errores en las medidas provocan numerosos problemas³⁴¹, entre los que cabe destacar los errores de clasificación y la atenuación de las asociaciones.

Por lo que es necesario valorar la calidad de cualquier método o procedimiento de medida que utilicemos, evaluar la calidad del procedimiento o instrumento de medida conlleva analizar comparativamente nuestra serie de mediciones con otras, que pueden ser de distinto origen y características dependiendo de los objetivos planteados en la valoración.

Cualquier comparación entre dos o más series de mediciones es susceptible de ser evaluada en términos de concordancia entre las series, es decir, verificar si ambas concuerdan (son idénticas) o no y en qué grado, aunque el uso de esta denominación indica habitualmente que se están analizando comparativamente dos instrumentos de medida distintos.

En cualquier caso, cuanto menor sea el error de medida en ambas series mayor será la concordancia y viceversa. En el caso extremo y poco realista de dos series sin error de medida, su concordancia será forzosamente perfecta.

La presencia de errores en las medidas es la responsable de que no exista concordancia perfecta entre distintos instrumentos o procedimientos de medida. De hecho, cuanto más error, menos concordancia y viceversa, por eso, estudiar la concordancia es una manera de evaluar el error de medida.

Las técnicas para evaluar la concordancia se pueden clasificar en agregadas y desagregadas. Los procedimientos desagregados evalúan los distintos componentes de la falta de concordancia por separado, mientras los procedimientos agregados valoran la falta de concordancia en global, sin distinguir entre error sistemático y aleatorio.

Una medida agregada será útil para una evaluación rápida del grado de concordancia sin entrar en las fuentes de error que causan la falta de concordancia.

En cambio, un análisis desagregado, analizará más detalladamente las posibles fuentes de error.

Las técnicas utilizadas también variarán según la naturaleza de las variables, dependiendo de si las medidas corresponden a una escala de medida cualitativa o cuantitativa.

4.4.1 CONCORDANCIA ENTRE VARIABLES CUANTITATIVAS.

Supongamos que una característica cuantitativa se mide mediante 2 métodos, X e Y, en una serie de N individuos. Una primera aproximación exploratoria sería representar gráficamente los dos métodos mediante un diagrama de dispersión, donde cada punto representa la pareja de medidas obtenida de cada individuo. Si la concordancia fuera perfecta, todos los puntos se situarían sobre la bisectriz ($Y=X$), tal como se muestra en la figura 181

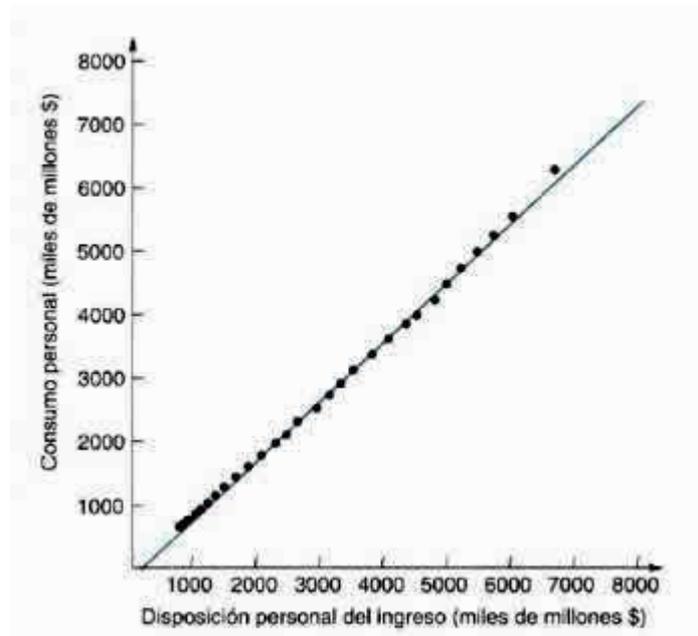


Figura 181. Diagrama de dispersión.

En esta situación es fácil ver que la asignación del procedimiento X al eje de abscisas y el de Y al eje de coordenadas es absolutamente arbitraria: se obtendría la misma imagen gráfica en caso de invertir la asignación de los ejes. Observando este gráfico es fácil intuir que una medida útil de discordancia podría basarse en la distancia de cada punto a la bisectriz.

La concordancia será perfecta cuando haya igualdad de medias (ausencia de error sistemático constante y proporcional), igualdad de desviaciones típicas (ausencia de error sistemático proporcional) y que la correlación sea perfecta (ausencia de error aleatorio).

Llegados a este punto, se observa que la comparación de medias o el cálculo del coeficiente de correlación de Pearson son insuficientes para el estudio de la concordancia. La igualdad de medias tan sólo garantiza que los dos métodos se centran en el mismo valor, pero en ningún caso que todos sus valores sean iguales.

En la figura 182 las gráficas 1b y 1d representan situaciones en que hay igualdad de medias, pero los valores no concuerdan. Del mismo modo, un coeficiente de correlación de uno indica una relación lineal perfecta, es decir, la relación entre los dos métodos es una recta carente de error aleatorio, pero esta recta no tiene por qué ser bisectriz

(gráficas 1c y 1d) y, por tanto, una correlación perfecta no es sinónimo de concordancia perfecta.

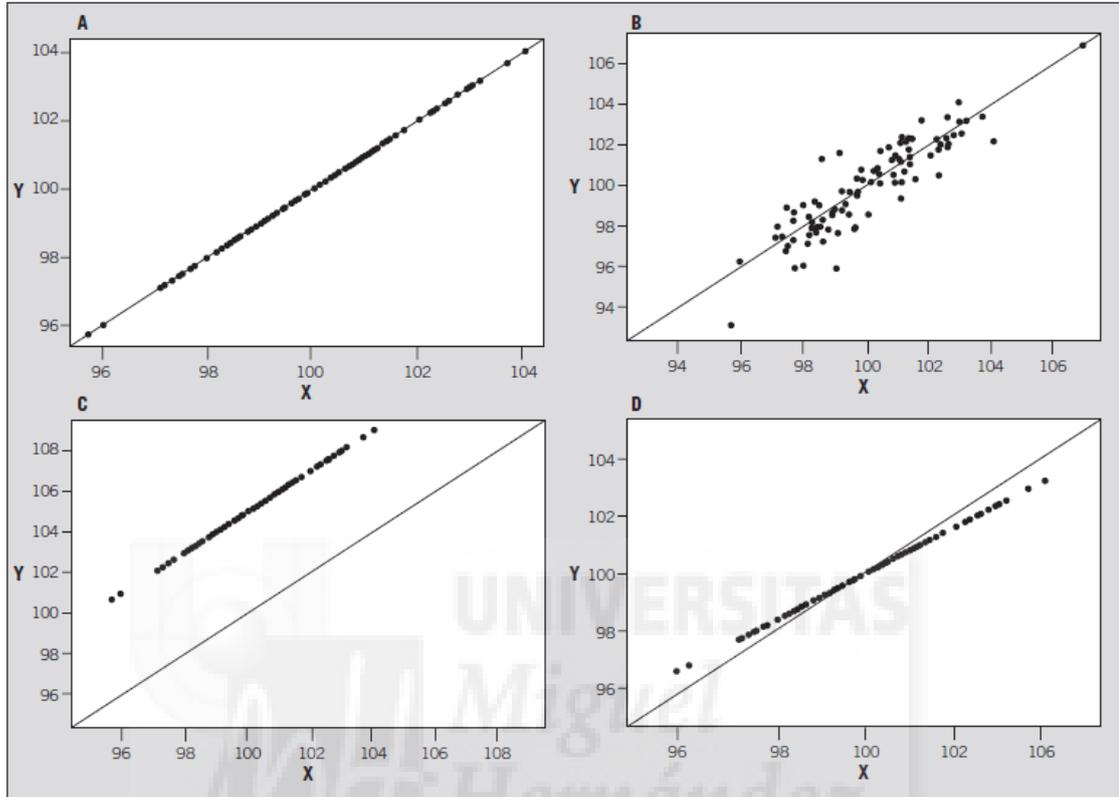


Figura 182. Diagramas de dispersión. Comparación de medias.

Existen diferentes métodos para determinar la concordancia entre medidas cuantitativas. Entre ellos destacamos el coeficiente de concordancia³⁴², el método de Bland-Altman³³⁸ y el coeficiente de correlación intraclase³⁴³.

Aunque es muy frecuente en la práctica clínica la necesidad de valorar la concordancia entre medidas cuantitativas, no es raro que se apliquen métodos erróneos con este objetivo, como el coeficiente de correlación de Pearson o un modelo de regresión lineal, como ya hemos comentado. Sin embargo, el coeficiente de correlación de Pearson solo cuantifica la asociación lineal entre dos variables, pero no el grado de acuerdo entre ellas, además de tener otras limitaciones.

Se puede demostrar que la media de estas distancias es proporcional a la desviación cuadrática media:

$$DCM = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^n (X_i - Y_i)^2$$

Esta medida puede expresarse en función de las medias y las varianzas de los resultados obtenidos con cada método y la correlación entre ambos, del siguiente modo:

$$DCM = (\mu_X - \mu_Y)^2 + (\sigma_X - \sigma_Y)^2 + 2(1 - \rho_{XY}) \sigma_X \sigma_Y$$

Dónde μ_X y μ_Y representan las medias de cada método, σ_X y σ_Y las desviaciones típicas y ρ_{XY} el coeficiente de correlación de Pearson.

La concordancia será perfecta cuando $DCM = 0$, situación que se dará si y sólo si los 3 términos son iguales a cero. Esto implica que haya igualdad de medias (ausencia de error sistemático constante y proporcional), $\mu_X = \mu_Y$, igualdad de desviaciones típicas (ausencia de error sistemático proporcional), $\sigma_X = \sigma_Y$, y que la correlación sea perfecta (ausencia de error aleatorio), $\rho_{XY} = 1$.

Llegados a este punto, es fácil darse cuenta de que la comparación de medias o el cálculo del coeficiente de correlación de Pearson son insuficientes para el estudio de la concordancia. La igualdad de medias tan sólo garantiza que los 2 métodos se centran en el mismo valor, pero en ningún caso que todos sus valores sean iguales.

Del mismo modo, un coeficiente de correlación de 1 indica una relación lineal perfecta, es decir, la relación entre los 2 métodos es una recta carente de error aleatorio, pero esta recta no tiene por qué ser la bisectriz y, por tanto, una correlación perfecta no es sinónimo de concordancia perfecta. Además, la diferencia de varianzas ha resultado ser también un componente de la concordancia, y por tanto también debe evaluarse.

Existen diferentes procedimientos para determinar la concordancia entre medidas cuantitativas como el coeficiente de correlación intraclase y de forma gráfica el método Bland-Altman.

4.4.2 MÉTODO BLAND-ALTMAN.

4.4.2.1 Conceptos generales.

Con este procedimiento desagregado se pretende determinar si dos métodos de medida X e Y concuerdan lo suficiente para que puedan declararse intercambiables.

Bland y Altman³³⁸ propusieron en 1986 un sencillo método gráfico para evaluar la concordancia entre dos variables cuantitativas, y cuyo uso ha ido en aumento en los últimos años. Así lo ponen de manifiesto Dewitte et al, que revisaron los artículos publicados en *Clinical Chemistry* entre 1995 y 2001 y observaron una tendencia creciente en el uso del gráfico de Bland y Altman en estudios de comparación de métodos, desde un 8% en 1995 hasta un 31-36% en años más recientes .

Este procedimiento, descrito con detalle en 1999, resulta útil en estudios de comparación de dos métodos, o en estudios de fiabilidad de un único método, cuando se realizan dos mediciones repetidas a una serie de sujetos con el método a evaluar³⁴⁸, como ocurre en nuestro trabajo.

Como primer paso pueden representarse los datos gráficamente en un diagrama de dispersión, junto a la recta diagonal; sin embargo, con este tipo de gráfico no es fácil identificar diferencias entre los métodos. Es habitual, por otra parte, que se calcule el coeficiente de correlación de Pearson entre las dos mediciones, pero este coeficiente no es válido para cuantificar el grado de acuerdo entre ellas . Por ejemplo, si se comparan las mediciones realizadas con dos básculas, una de las cuales pesa sistemáticamente 1 Kg. más que la otra, entonces la correlación entre los dos resultados puede ser muy alta, próxima a 1, a pesar de que la concordancia es nula. Las limitaciones que Bland y Altman apuntan sobre el coeficiente de correlación son³⁴⁴ :

- La correlación expresa la fuerza de asociación lineal entre dos variables, pero no el acuerdo o concordancia entre ellas. La concordancia perfecta implica la coincidencia sobre la diagonal en un gráfico de dispersión.

- Un cambio en la escala de medida no afecta a la correlación, pero si afecta a la concordancia.

- La correlación depende del rango que la variable de interés tiene en la muestra.

- El test de significación estadística del coeficiente de correlación puede mostrar que los dos métodos están relacionados, pero esto es irrelevante para evaluar concordancia.
- Datos con concordancia pobre pueden presentar una correlación elevada.

El método de Bland y Altman³³⁹ consiste en representar gráficamente, en un diagrama de dispersión, la media de las dos mediciones, como la mejor estimación del verdadero valor, frente a la diferencia absoluta entre los dos valores. El gráfico incluye, además, una línea horizontal en la diferencia media y dos líneas, llamadas límites de concordancia, a una distancia de 1,96 desviaciones estándar por arriba y por debajo de la primera.

Si las diferencias entre los pares de observaciones siguen aproximadamente una distribución normal y los valores tienden a ser estables en todo el rango de medición, se espera que el 95% de esas diferencias caigan dentro de los límites de concordancia. Esto permite valorar gráficamente, de forma sencilla, el grado de acuerdo entre los dos métodos.

Cuando la variabilidad de las diferencias aumenta, o disminuye, a medida que aumenta la magnitud de la media, Bland y Altman proponen aplicar a las dos mediciones una transformación logarítmica antes de hacer el análisis. También proponen aplicar métodos de regresión cuando la transformación logarítmica no estabiliza las diferencias³⁴⁹.

Por último, para estimar la precisión de la diferencia media y de los límites de concordancia, estos valores deben acompañarse de un intervalo de confianza.

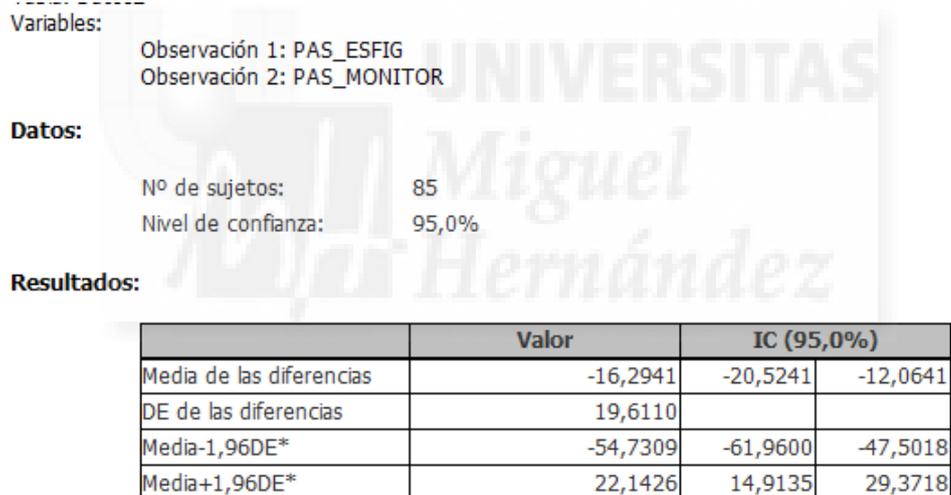
4.4.2.2 Manejo del submódulo del método de Bland y Altman .

Este submódulo permite representar el gráfico propuesto por Bland y Altman para analizar la concordancia entre dos mediciones cuantitativas, así como estimar la media y desviación estándar de las diferencias y los límites de concordancia acompañados de un intervalo de confianza.

4.4.2.3 Ejemplo .

Para ilustrar la metodología de Bland y Altman se tomaron los datos recogidos en la tabla 1 de su artículo, que consisten en las mediciones de tensión arterial sistólica realizadas a 85 personas por medio de un esfigmomanómetro de mercurio en el brazo y las obtenidas mediante un monitor semiautomático.

Estas diferencias se ponen de manifiesto más claramente con el gráfico de Bland y Altman. Como se observa en los resultados, el monitor semiautomático proporciona valores de la presión arterial más altos que el esfigmomanómetro, con una diferencia media de 16 mmHg; los límites de concordancia indican que los valores del monitor están entre 55 mmHg por encima del esfigmomanómetro y 22 mmHg por debajo. Tales diferencias no son clínicamente aceptables como para considerar equivalentes los dos instrumentos.



*DE: desviación estándar

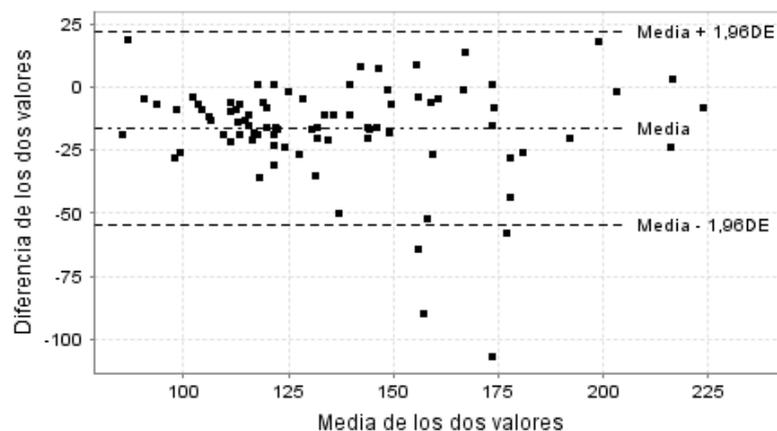


Figura 183. Gráfico de Bland y Altman.

Para esto se calcula para cada individuo la diferencia entre las medias obtenidas con los dos métodos. La media de estas diferencias representa el error sistemático mientras que la varianza de estas diferencias mide la dispersión del error aleatorio, es decir, la imprecisión.

Se ha propuesto utilizar estas dos medidas para calcular los límites de concordancia del 95%, estos límites nos informan entre qué diferencias oscilan la mayor parte de las medidas tomadas con los dos métodos. Naturalmente corresponde al investigador valorar si estas diferencias son suficientemente pequeñas como para considerar que los dos métodos sean intercambiables o no.

Por otro lado, para que la media y la varianza de las diferencias sean estimaciones correctas debemos asumir que son constantes a lo largo del rango de medidas, es decir, que la magnitud de la medida no está asociada con un error mayor. Para comprobar esta suposición se puede construir un gráfico de dispersión, representando las diferencias en el eje de coordenadas y la media de las dos medidas de cada individuo en el eje de abscisas. La media de las medidas de los dos métodos puede entenderse como una aproximación al valor real, ya que estaría atenuando el error de medida de los dos métodos, de este modo, esta representación gráfica permite observar si existe algún tipo de relación entre la diferencia de los dos métodos respecto a la magnitud de la medida, es decir, si el error de medida es constante durante el intervalo de valores de la característica que se está midiendo o si, por el contrario, el error se incrementa conforme aumenta el valor real que se quiere medir.

Asimismo, es posible representar los límites de concordancia del 95% con lo que se puede identificar a los individuos más discordantes.

4.4.3 COEFICIENTE DE CORRELACIÓN INTRACLASE.

Una alternativa adecuada para este propósito es el llamado coeficiente de correlación intraclase (CCI), que estima el promedio de las correlaciones entre todas las posibles ordenaciones de los pares de observaciones disponibles. En medicina, este coeficiente se usa generalmente para valorar la concordancia entre dos o más mediciones continuas realizadas de forma repetida en una serie de sujetos y puede interpretarse como una medida de reproducibilidad o de fiabilidad.

En la investigación clínica resulta muy frecuente la evaluación de la fiabilidad, o concordancia, de las medidas realizadas, pudiéndose distinguir entre dos tipos de situaciones diferentes:

- Aquellas en las que se determina la concordancia en los resultados cuando se repite la medición con el mismo instrumento en condiciones idénticas.
- Aquellas en las que se determina hasta qué punto los resultados obtenidos con diferentes instrumentos de medida, o con diferentes observadores, concuerdan.

La correlación intraclase puede ilustrarse de la siguiente forma: supongamos que las observaciones de una variable se ordenan en n grupos que contienen m observaciones cada uno, y que no hay motivos para esperar que haya diferencias en el nivel medio de la variable entre los n grupos; si esas diferencias existen, las observaciones del mismo grupo tenderán a estar positivamente correlacionadas. Esto es lo que se conoce como correlación intraclase³⁴⁵.

Se han propuesto varios métodos para estimar el CCI, que dependen del diseño del estudio. Müller y Büttner analizan todas las posibles situaciones que pueden darse y los coeficientes que se han propuesto en cada una de ellas³⁴⁶. Las opciones consideradas son tres: los observadores pueden ser fijos o constituir una muestra aleatoria de una población mayor; también pueden ser o no indistinguibles unos de otros y, por último, puede ocurrir que todos los observadores midan a todos los sujetos o que esto no se cumpla.

El método implementado en Epidat corresponde a la situación en que los observadores son una muestra aleatoria, no todos los sujetos son necesariamente medidos por todos los observadores y las mediciones son intercambiables. La fórmula para el cálculo se basa en un modelo de análisis de la varianza de efectos aleatorios de un factor (ANOVA); la idea es que la variabilidad total de las mediciones se puede descomponer en dos componentes: la variabilidad debida a las diferencias entre los distintos sujetos (varianza entre sujetos) y la debida a las diferencias entre las medidas para cada sujeto (varianza intra sujetos). El CCI se calcula, entonces, como la proporción que supone la varianza entre sujetos sobre la variabilidad total. Este coeficiente paramétrico puede considerarse el equivalente del estadístico kappa para

variables continuas y toma valores entre 0 y 1; está próximo a 1 si la variabilidad observada se debe fundamentalmente a las diferencias entre los sujetos, y no a las diferencias entre los métodos de medición o entre los observadores, y toma el valor 0 cuando toda la concordancia observada es debida al azar. Aunque la interpretación es subjetiva,

Fleiss propone una escala para valorar el CCI como medida de reproducibilidad: valores inferiores a 0,4 indican poca reproducibilidad y valores iguales o superiores a 0,75 reproducibilidad excelente; los valores intermedios se consideran adecuados³⁴⁷.

Müller y Büttner discuten en detalle las limitaciones de los coeficientes revisados. Entre las que afectan al CCI basado en un ANOVA, también apuntadas por otros autores, están el incumplimiento de las hipótesis del modelo (normalidad, igualdad de varianzas e independencia de los errores), y la dependencia del rango de variación de la escala de medida y del número de observadores; si, por ejemplo, una medición presenta una variabilidad reducida, puede obtenerse un CCI bajo sin que esto signifique un método poco consistente.

Una alternativa a los coeficientes de correlación intraclass, válida para el caso de dos observadores, es el método gráfico propuesto por Bland y Altman³⁴⁴, también implementado en Epidat 4 como una novedad del módulo de Concordancia y consistencia, y que se comenta en el siguiente epígrafe.

Por ejemplo, podríamos plantearnos el acuerdo entre las medidas de la presión arterial sistólica, tomadas en los mismos pacientes y en idénticas condiciones (también por el mismo observador), excepto que una de las medidas se ha hecho con el tensiómetro habitual y la otra con un tensiómetro electrónico de muñeca.

Para analizar la concordancia entre este tipo de variables numéricas, muy a menudo se ha utilizado r , el coeficiente de correlación de Pearson, pero no resulta un índice adecuado ya que dos instrumentos pueden medir sistemáticamente cantidades diferentes uno del otro, y sin embargo la correlación podría incluso ser perfecta.

Por ejemplo, supongamos que la medida del tensiómetro de muñeca es sistemáticamente 10mmHg inferior a la obtenida con el tensiómetro habitual. De esta forma, si llamamos y a la medida del tensiómetro de muñeca y x a la del habitual,

ambas expresadas en mmHg, concluiremos que $y = x - 10$ con una correlación lineal perfecta ($r = 1$); sin embargo, evidentemente, la concordancia entre ambos métodos de medida deja bastante que desear. En definitiva, el coeficiente de correlación lineal mide la intensidad de la asociación lineal pero no proporciona información sobre el nivel de acuerdo entre las medidas

El índice estadístico que permite cuantificar el acuerdo entre variables numéricas es el Coeficiente de Correlación Intraclass (CCI), cuyo cálculo se basa en un Análisis de la Varianza (ANOVA) en el que se tiene en cuenta que la variabilidad total de los datos puede dividirse en tres componentes:

- La variabilidad debida a las diferencias entre los distintos pacientes: P.
- La debida a las diferencias entre observadores o métodos de observación: O.
- La residual aleatoria inherente a toda medición: R.

A partir de ello, se define el CCI como el cociente entre la variabilidad debida a los pacientes y la variabilidad total:

$$CCI = \frac{P}{P + O + R}$$

El valor del CCI siempre se encuentra entre 0 y 1, de tal forma que si la variabilidad debida al observador (o método de observación), junto con la residual, son muy pequeñas, el CCI será muy próximo a 1, y la concordancia entre las medidas muy buena.

Por el contrario, si la variabilidad entre los pacientes es muy pequeña comparada con la que introduce el observador, el CCI será muy próximo 0 y la concordancia mala o muy mala.

Generalmente, para delimitar entre qué valores del CCI podemos considerar que la concordancia es muy buena, buena, moderada, mediocre o mala, se utiliza la siguiente tabla:

Valor de CCI	Fuerza de la Concordancia
$CCI \geq 0,9$	Muy buena
$0,7 \leq CCI < 0,9$	Buena
$0,5 \leq CCI < 0,7$	Moderada
$0,3 \leq CCI < 0,5$	Mediocre
$CCI < 0,3$	Mala o nula

Tabla 5. Coeficiente Correlación Intraclase.

La tabla anterior nos indica el grado de bondad estadístico de la concordancia, pero para establecer si una concordancia es clínicamente buena, la respuesta no la puede dar la tabla, sino la experiencia previa del experimentador, que es quien marca el valor del CCI que considera necesario.

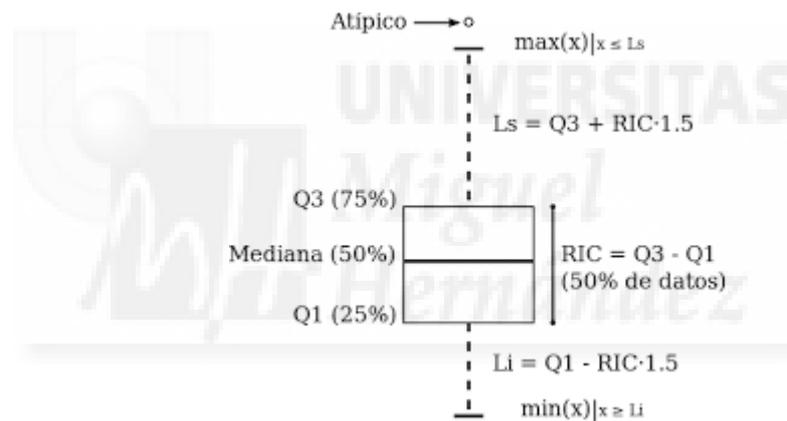


5. RESULTADOS.

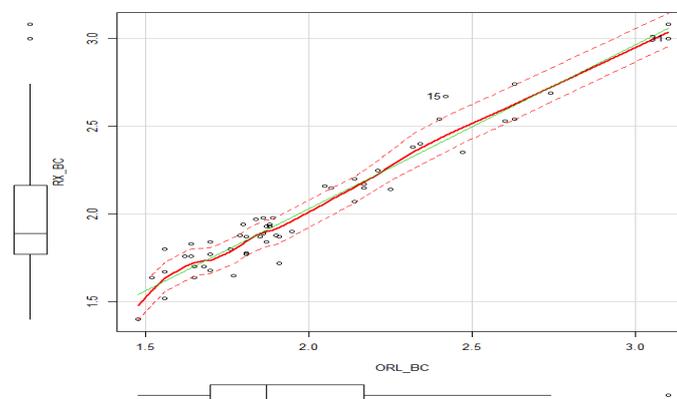
Los resultados se presentan de la siguiente manera:

1. Una tabla donde se muestra la media de las medidas en centímetros de cada uno de los especialistas, ORL (otorrinolaringólogo) y RX (radióloga) y la media de la suma de ambos, denominándose promedio.
2. Una gráfica donde se muestran la media, el rango intercuartílico o RIC (formado por la diferencia del percentil 75 y el percentil 25),el percentil 0 o valor mínimo($\min(x)$), el percentil 25 (Q1), el percentil 50 o mediana, el percentil 75(Q3) el percentil 100 o valor máximo de las medidas realizadas por cada especialista ($\max(x)$), y el promedio (valor de la media de la suma de la medida del ORL y RX.).
3. Diagrama de dispersión junto a los diagramas de cajas.

La interpretación de los diagrama de cajas sería la siguiente:



La interpretación de los diagrama de dispersión será la siguiente:



La variable medida por el especialista radiólogo, se ha colocado en el eje y. La variable medida por el especialista otorrinolaringólogo se ha colocado en el eje x.

Sus diagramas de cajas de ambas variables aparecen colocados en cada eje y los datos se interpretarán uno frente al otro para observar su relación de dispersión en el gráfico.

También se detalla la línea de mínimos cuadrados (en verde) y la línea suavizada con sus intervalos (en rojo) que expresan como serían los datos de dichas variables según los modelos matemáticos dentro de la búsqueda de una función continua y armonizada.

4. - Coeficiente de correlación intraclase (CCI)
5. - Método de Blant/Altman.
6. Método gráfico de Bland-Altman.
7. Interpretación de los resultados.



5.1 BASE CRÁNEO.

ORL	1,984
RX	2,013
PROMEDIO	1,99

Tabla.1. Media medidas BC.

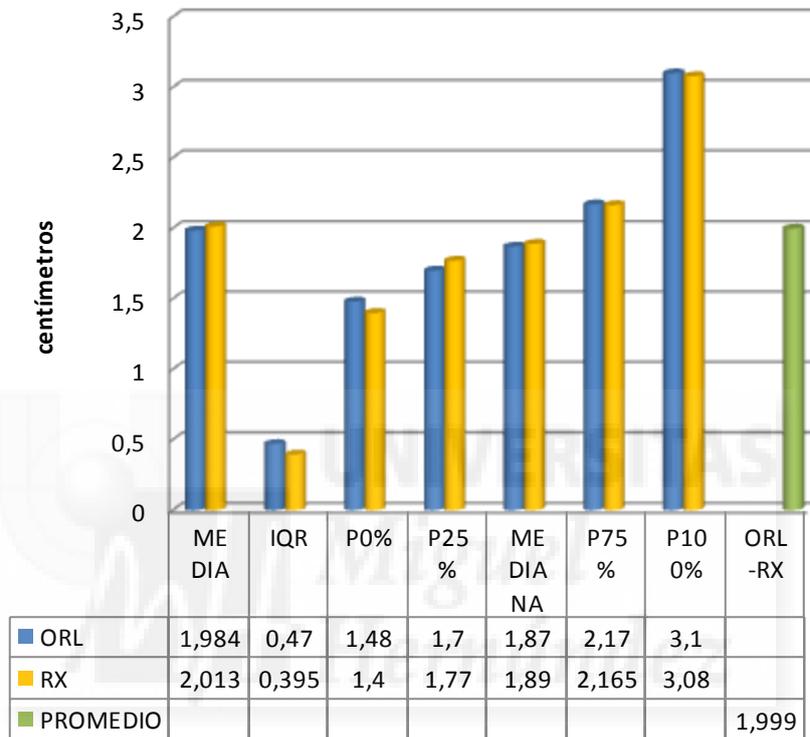


Gráfico 1. Diagrama de barras BC.

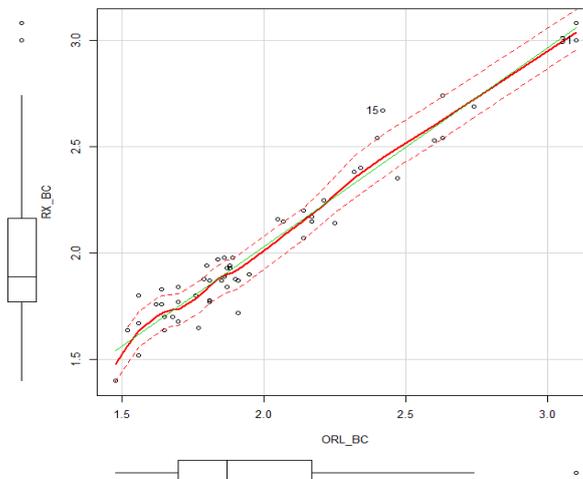


Gráfico 2. Diagrama de dispersión y diagramas de caja. BC.

	IC (95,0%)	
0,9665	0,9434	0,9803
	Valor	IC (95,0%)
Media de las diferencias	-0,0295	-0,0546 -0,0043
DE de las diferencias	0,0932	
Media-1,96DE*	-0,2121	-0,2551 -0,1690
Media+1,96DE*	0,1532	0,1101 0,1962

Tabla 2. CCI y Método de Blant/Altman BC.

Se observa una dispersión de los datos cercana a la bisectriz de los 45° con pocas medidas alejadas de dicha relación lineal perfecta.. La línea de los mínimos cuadrados presenta pocas variaciones salvo en los datos de menor valor, al igual que las líneas suavizadas de los datos.

Observando los diagramas de cajas de ambas variables, se obtienen rangos intercuartílicos similares con 2 medidas atípicas alejadas del máximo de la variable RX y una medida atípica alejada del máximo de la variable ORL. La mediana de los datos es inferior a 2 en ambos casos.

La media para el ORL fue de 1,98 cm y para el Rx 2,013cm, siendo el promedio de esta 1,99 cm.

El coeficiente de correlación intraclase (CCI) resultó de 0,96 (IC 95%: 0,94-0,98).que según el baremo de sus valores, estas variables obtienen una fuerza de concordancia de categoría excelente.

Dicha fuerza de concordancia es corroborada por el método gráfico de Bland-Altman.

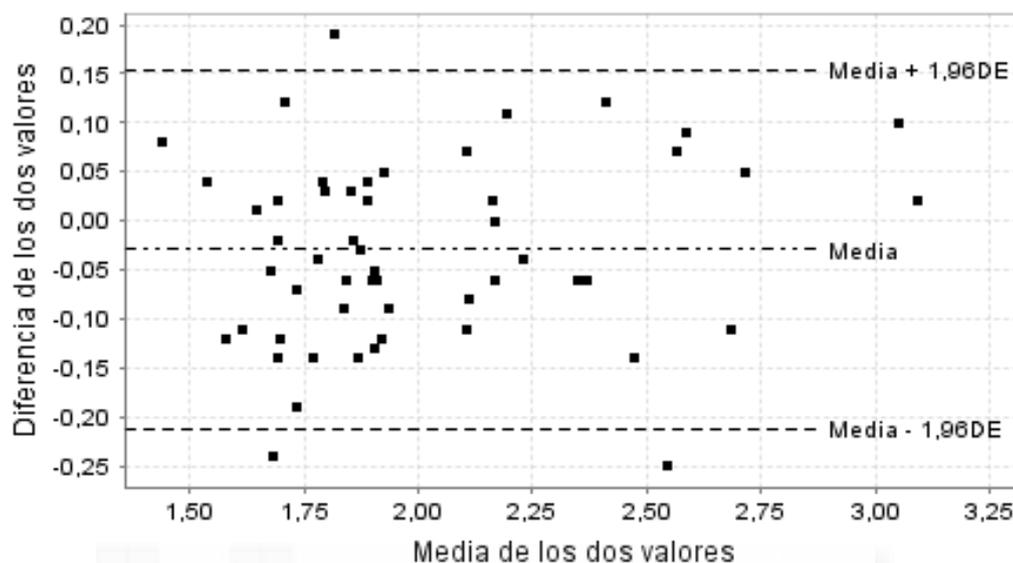


Gráfico 3. Método gráfico de Bland-Altman BC.

El radiólogo proporciona valores de la medición BC más altos que el ORL, con una diferencia media de 0,02 cm (IC 95%: 0,05 - 0,004). Los límites de concordancia indican que los valores del radiólogo están entre 0,21 cm (IC 95%: 0,25-0,16) por encima del ORL y 0,15 cm (IC 95%: 0,11-0,19) por debajo.

5.2 SUTURA NASOFRONTAL.

ORL	1,577
RX	1,642
PROMEDIO	1,609

Tabla 3. Media medidas SNF.

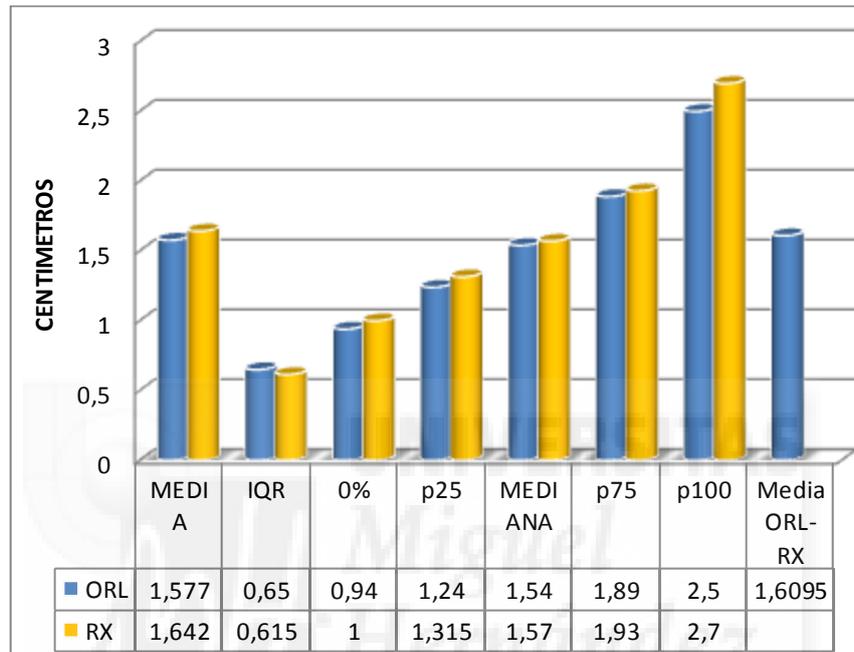


Gráfico 4.. Diagrama de barras SNF.

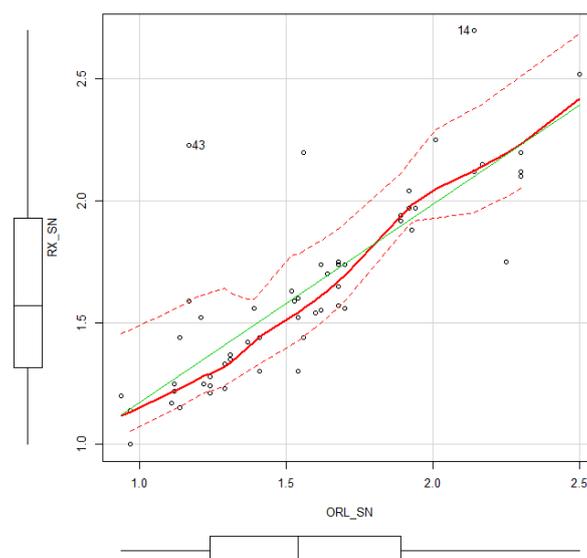


Gráfico 5. Diagrama de dispersión y diagramas de caja. SNF.

Correlación	IC (95,0%)	
0,8227	0,7148	0,8924
Blant/Altman	Valor	IC (95,0%)
Media de las diferencias	-0,0649	-0,1258 -0,0040
DE de las diferencias	0,2252	
Media-1,96DE*	-0,5064	-0,6104 -0,4023
Media+1,96DE*	0,3766	0,2725 0,4806

Tabla 4. CCI y Método de Blant/Altman SNF.

Se observa una dispersión de los datos cercana a la bisectriz de los 45° con pocas medidas alejadas de dicha relación lineal perfecta. La línea de los mínimos cuadrados presenta pocas variaciones salvo en los datos de menor valor, al igual que las líneas suavizadas de los datos.

Observando los diagramas de cajas de ambas variables, se obtienen rangos intercuartílicos similares sin ninguna medida atípica alejada del máximo en cada una de ellas.

En el diagrama de cajas observamos que la mediana de los datos es superior a 1,5 cm en ambas variables, el índice intercuartílico es muy parecido en ambas cajas, y el valor máximo es superior o igual a 2,5 cm para ambas.

La media para el ORL fue de 1,57cm y para el Rx 1,642 cm, siendo el promedio de esta 1,60 cm.

El coeficiente de correlación intraclass (CCI) resultó de 0,82 (IC 95%: 0,71-0,89).que según el baremo de sus valores, estas variables obtienen una fuerza de concordancia de categoría excelente.

Dicha fuerza de concordancia es corroborada por el método gráfico de Bland-Altman.

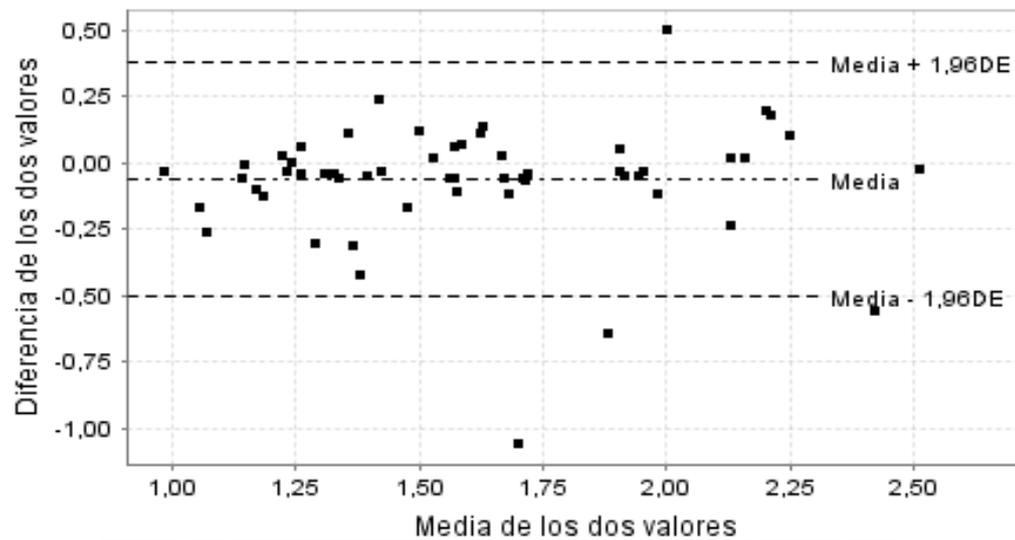


Gráfico 6. Método gráfico de Bland-Altman SNF.

El radiólogo proporciona valores de la medición SNF más altos que el ORL, con una diferencia media de 0,0649 cm (IC 95% 0,1258:-0,0040). Los límites de concordancia indican que los valores del radiólogo están entre 0,50 cm (IC 95%:0,61-0,40) por encima del ORL y 0,37 cm (IC 95%:0,27-0,48) por debajo del ORL..

5.3 AXILA CORNETE MEDIO.

ORL	0,449
RX	0,452
PROMEDIO	0,45

Tabla 5. Media medidas ACM.

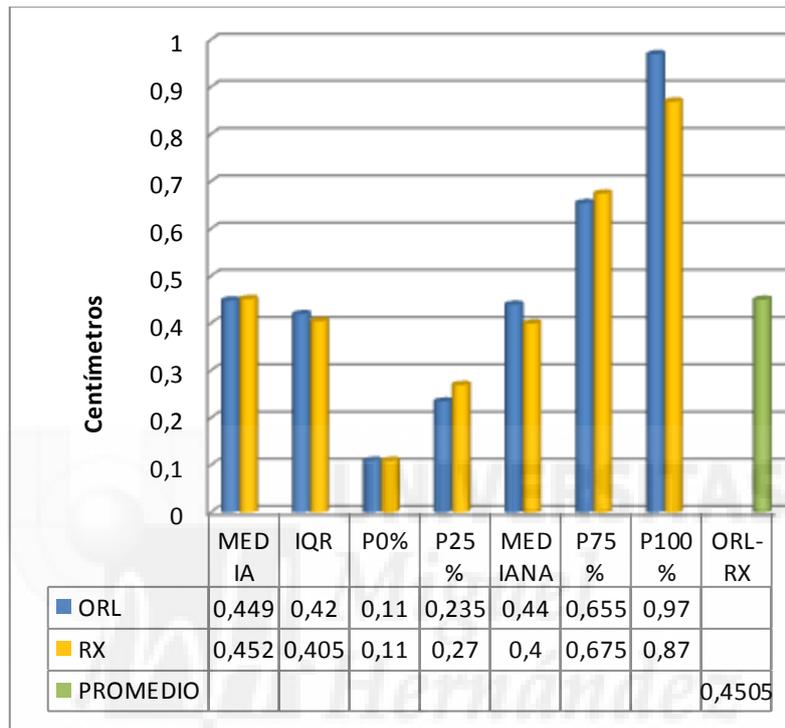


Gráfico 7. Diagrama de barras ACM.

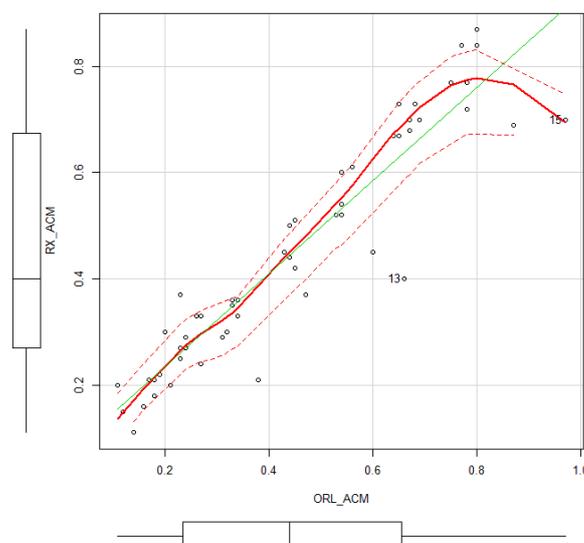


Gráfico 8. Diagrama de dispersión y diagramas de caja ACM.

Correlación	IC (95,0%)			
0,9383	0,8968	0,9635		
Blant/Altman		Valor	IC (95,0%)	
Media de las diferencias		-0,0031	-0,0245	0,0183
DE de las diferencias		0,0792		
Media-1,96DE*		-0,1583	-0,1949	-0,1217
Media+1,96DE*		0,1521	0,1155	0,1887

Tabla 6. CCI y Método de Blant/Altman ACM.

Se observa una dispersión de los datos cercana a la bisectriz de los 45° con pocas medidas alejadas de dicha relación lineal perfecta, excepto en su extremo superior que se ve arrastrada por una medida.. La línea de los mínimos cuadrados presenta pocas variaciones salvo en los datos de mayor valor, al igual que las líneas suavizadas de los datos.

Observando los diagramas de cajas de ambas variables, se obtienen rangos intercuartílicos similares sin ninguna medida atípica alejada del máximo en cada una de ellas.

En el diagrama de cajas observamos que la mediana de los datos es superior o igual a 0,4cm en ambas variables, el índice intercuartílico es muy parecido en ambas cajas, , y el valor mínimo es igual para ambas variables y el máximo es superior en 0,8cm para ambas variables.

La media para el ORL fue de 0,44 cm y para el Rx 045 cm, siendo el promedio de esta 0,45 cm.

El coeficiente de correlación intraclase (CCI) resultó de 0,93 (IC 95%: 0,89-0,96).que según el baremo de sus valores, estas variables obtienen una fuerza de concordancia de categoría excelente.

Dicha fuerza de concordancia es corroborada por el método gráfico de Bland-Altman.

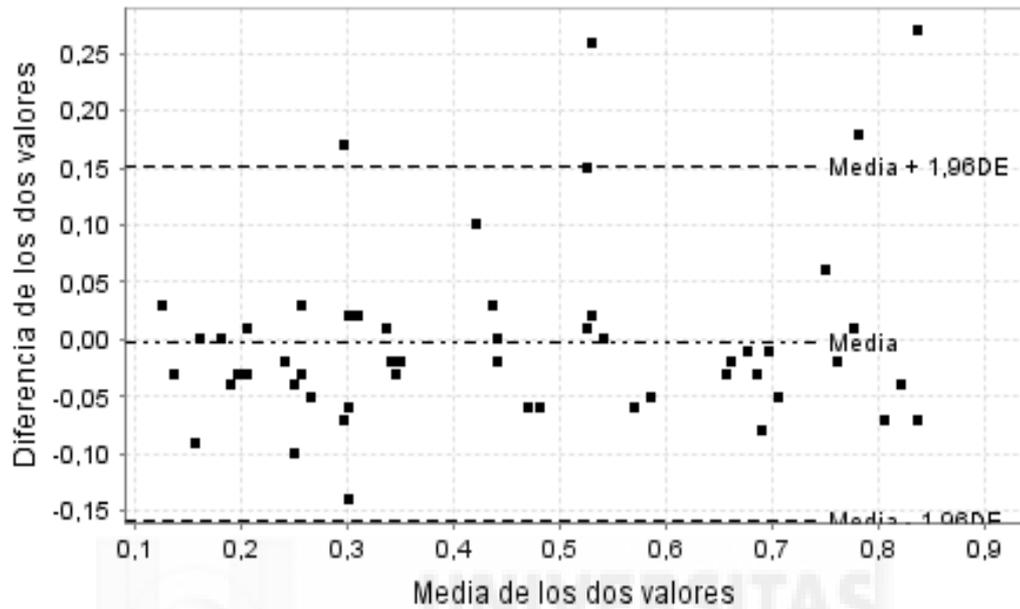


Gráfico 9. Método gráfico de Bland-Altman ACM.

El radiólogo proporciona valores de la medición ACM más altos que el ORL, con una diferencia media de 0,0031 (IC 95% 0,02-0,01). Los límites de concordancia indican que los valores del radiólogo están entre 0,15 cm (IC 95%:0,19-0,12) por encima del ORL y 0,15 cm (IC 95%:0,11-0,18) por debajo.

5.4 AXILA CORNETE INFERIOR.

ORL	2,41
RX	2,361
PROMEDIO	2,3855

Tabla 7. Media medidas ACI.

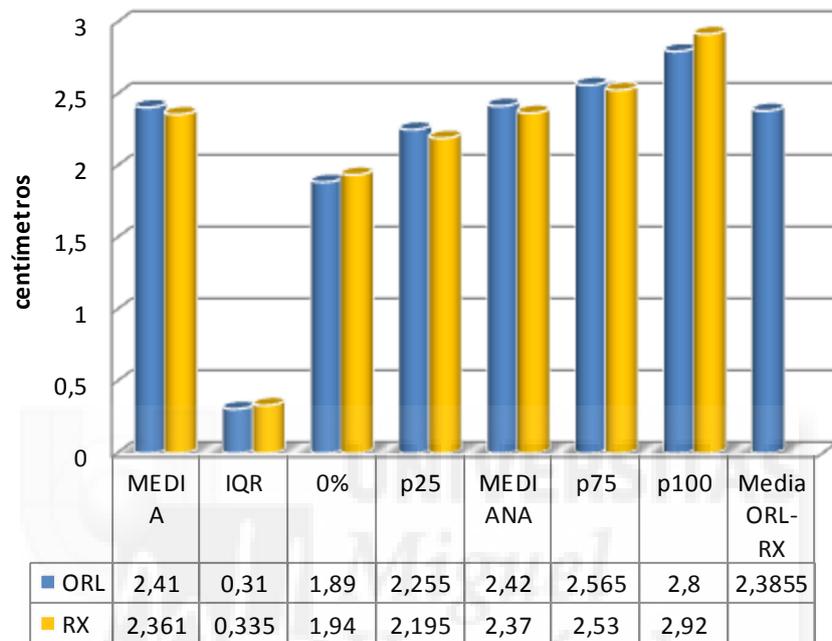


Gráfico 10. Diagrama de barras ACI.

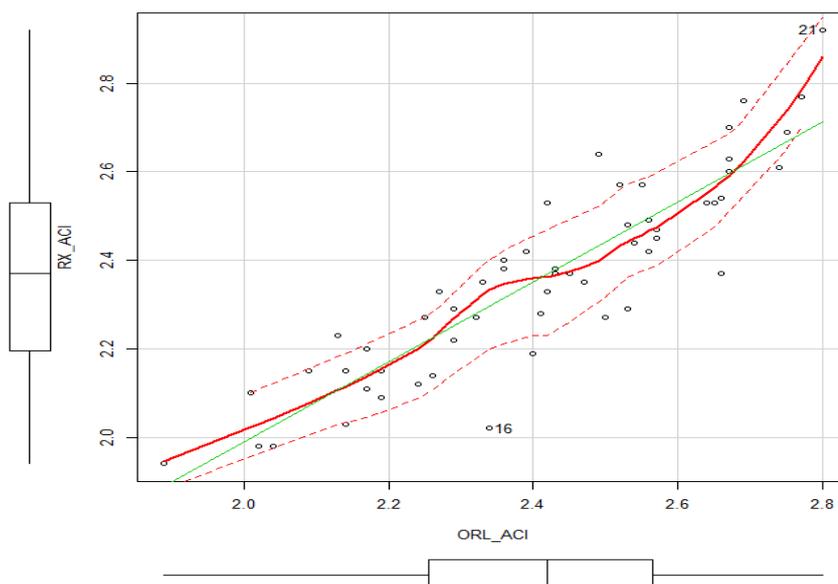


Gráfico 11. Diagrama de dispersión y diagramas de caja ACI.

Correlación	IC (95,0%)			
0,8753	0,7960	0,9252		
Blant/Altman		Valor	IC (95,0%)	
Media de las diferencias		0,0498	0,0227	0,0770
DE de las diferencias		0,1004		
Media-1,96DE*		-0,1470	-0,1934	-0,1006
Media+1,96DE*		0,2467	0,2003	0,2931

Tabla 8. CCI y Método de Blant/Altman ACI.

Se observa una dispersión de los datos cercana a la bisectriz de los 45° con pocas medidas alejadas de dicha relación lineal perfecta.. La línea de los mínimos cuadrados presenta pocas variaciones salvo en los datos de mayor valor, al igual que las líneas suavizadas de los datos.

Observando los diagramas de cajas de ambas variables, se obtienen rangos intercuartílicos similares sin ninguna medida atípica alejada del máximo en cada una de ellas.

En el diagrama de cajas observamos que la mediana de los datos está muy próxima a los 2,40 cm en ambas variables, el índice intercuartílico es muy parecido en ambas cajas, y el valor mínimo es de 1,89 cm para el ORL y 1,94 para RX, el máximo es 2,8 cm para ORL y 2,92 cm para RX.

La media para el ORL fue de 2,41 cm y para el Rx 2,361, siendo el promedio de esta 2,38 cm.

El coeficiente de correlación intraclase (CCI) resultó de 0,87 (IC 95%: 0,879-0,92). que según el baremo de sus valores, estas variables obtienen una fuerza de concordancia de categoría excelente.

Dicha fuerza de concordancia es corroborada por el método gráfico de Bland-Altman.

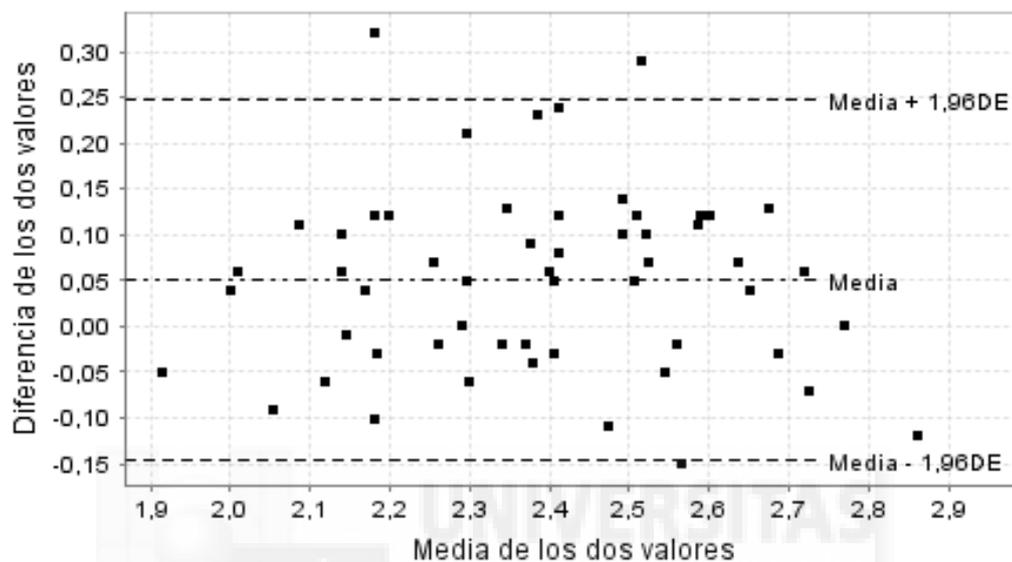


Gráfico 12. Método gráfico de Bland-Altman ACI.

El radiólogo proporciona valores de la medición ACI más bajos que el ORL, con una diferencia media de 0,049 (IC 95%:0,022-0,07). Los límites de concordancia indican que los valores del radiólogo están entre 0,14 cm (IC 95%:0,19-0,10) por encima del ORL y 0,24 cm (IC 95%:0,20-0,29) por debajo.

5.5 COLA CORNETE MEDIO.

ORL	4,34
RX	4,37
PROMEDIO	4,35

Tabla 9. Media medidas CCM.

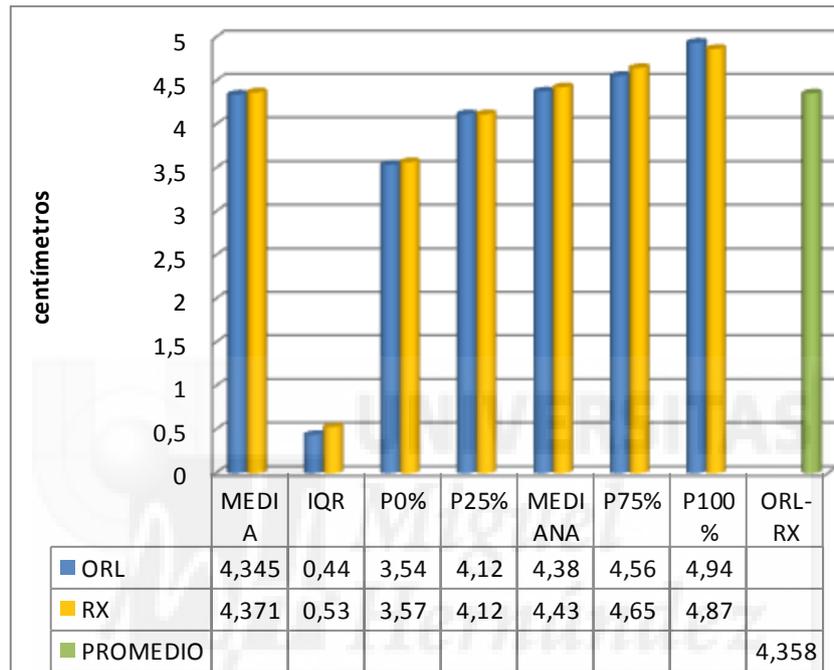


Gráfico 13. Diagrama de barras CCM.

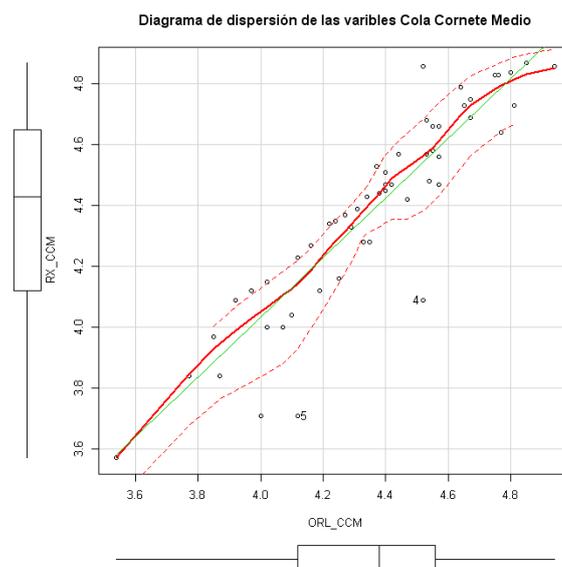


Gráfico 14. Diagrama de dispersión y diagramas de caja CCM.

Correlación	IC (95,0%)		
0,9171	0,8623	0,9507	
Blant/Altman	Valor	IC (95,0%)	
Media de las diferencias	-0,0264	-0,0620	0,0093
DE de las diferencias	0,1318		
Media-1,96DE*	-0,2846	-0,3455	-0,2237
Media+1,96DE*	0,2319	0,1710	0,2928

Tabla 10. CCI y Método de Blant/Altman CCM.

Se observa una dispersión de los datos cercana a la bisectriz de los 45° con pocas medidas alejadas de dicha relación lineal perfecta. La línea de los mínimos cuadrados presenta pocas variaciones, al igual que las líneas suavizadas de los datos.

Observando los diagramas de cajas de ambas variables, se obtienen rangos intercuartílicos de 0,44 cm para ORL y 0,53 cm para RX sin presentar medidas atípicas alejadas del máximo en cada una de ellas.

La mediana de los datos está próxima a los 4,40 cm en ambas medidas, estando el valor mínimo(p0%) próximo a 3,55 cm y el valor máximo (p100%) próximo a 4,90 en ambas medidas.

La media para el ORL fue de 4,34 cm y para el Rx 4,37 cm, siendo el promedio de esta 4,35 cm.

El coeficiente de correlación intraclase (CCI) resultó de 0,91 (IC 95%:0,86-0,95).que según el baremo de sus valores, estas variables obtienen una fuerza de concordancia de categoría excelente.

Dicha fuerza de concordancia es corroborada por el método gráfico de Bland-Altman.

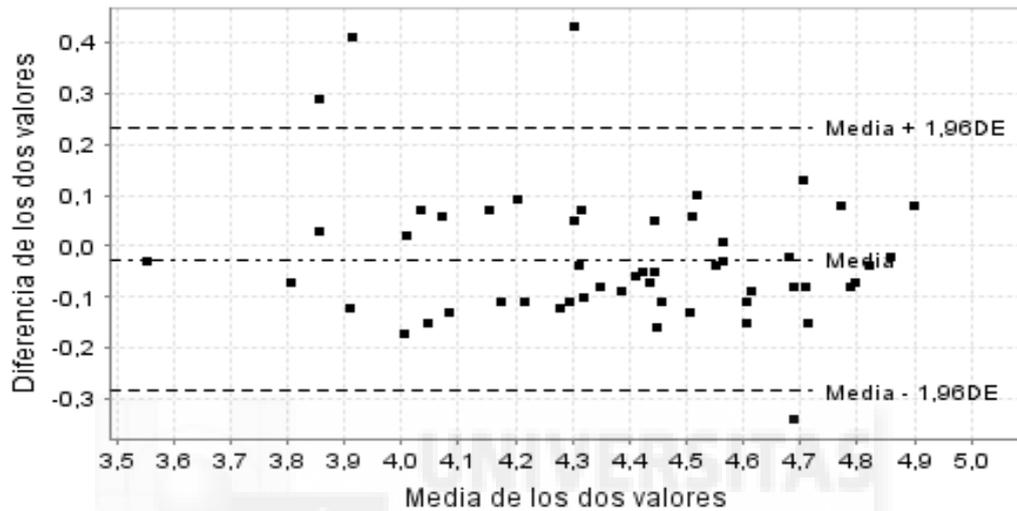


Gráfico 15. Método gráfico de Bland-Altman CCM.

El radiólogo proporciona valores de la medición CCM más altos que el ORL, con una diferencia media de 0,02 cm (IC 95%:0,06-0,009). Los límites de concordancia indican que los valores del radiólogo están entre 0,28 cm (IC 95%:0,34-0,22) por encima del ORL y 0,23 cm (IC 95%: 0,17-0,29) por debajo.

5.6 COLA CORNETE INFERIOR.

ORL	4,66
RX	4,69
PROMEDIO	4,67

Tabla.11. Media medidas CCI.

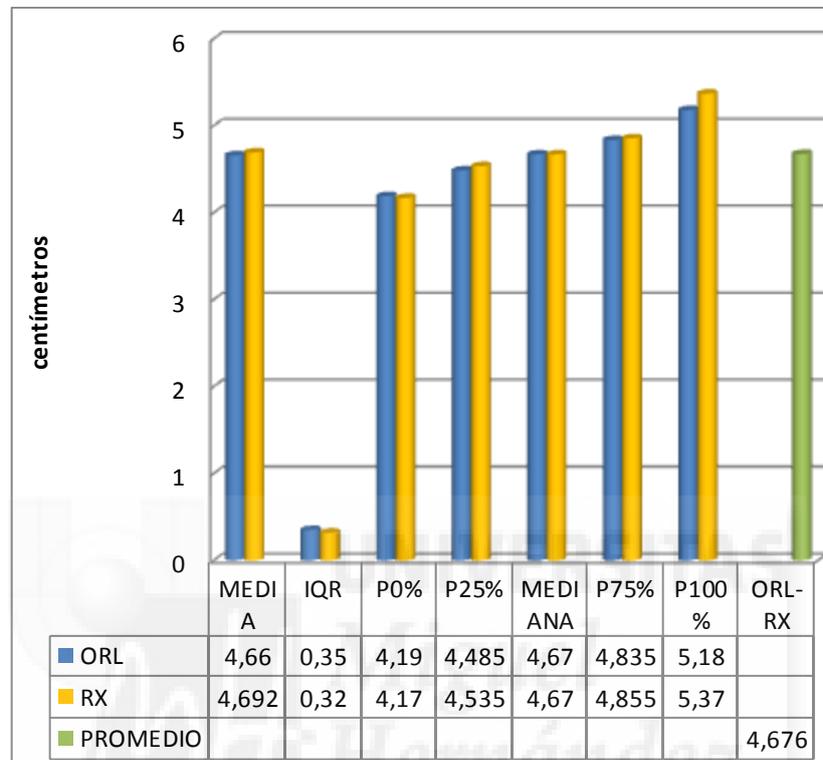


Gráfico. 16. Diagrama de barras CCI.

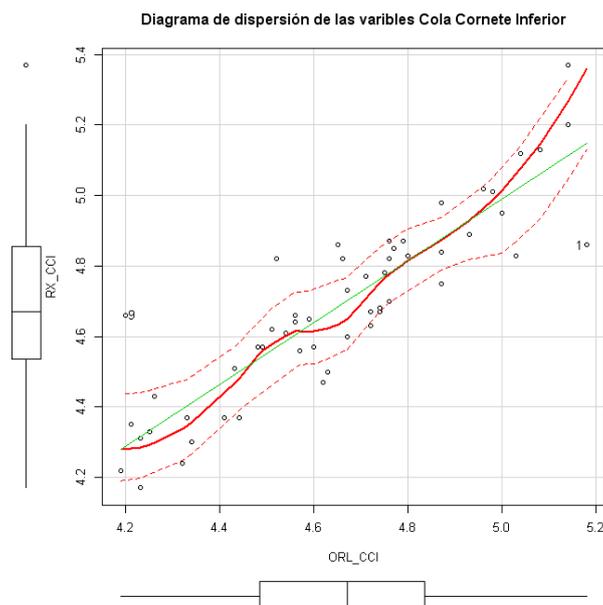


Gráfico 17. Diagrama de dispersión y diagramas de caja CCI.

Correlación	IC (95,0%)		
0,8901	0,8192	0,9343	
Blant/Altman		Valor	IC (95,0%)
Media de las diferencias		-0,0324	-0,0655 0,0007
DE de las diferencias		0,1224	
Media-1,96DE*		-0,2723	-0,3288 -0,2157
Media+1,96DE*		0,2076	0,1510 0,2641

Tabla 12. CCI y Método de Blant/Altman CCI.

Se observa una dispersión de los datos cercana a la bisectriz de los 45° con pocas medidas alejadas de dicha relación lineal perfecta. La línea de los mínimos cuadrados presenta pocas variaciones, al igual que las líneas suavizadas de los datos.

Observando los diagramas de cajas de ambas variables, se obtienen rangos intercuartílicos de 0,35 cm para ORL y 0,32 cm para RX presentado una medida atípica alejada del máximo en el RX.

La mediana de los datos es la misma para ambos 4,67 cm, estando el valor mínimo (p0%) próximo a 4,20 cm siendo el valor máximo (p100%) 5,18 cm para ORL y 5,37 cm para RX.

La media para el ORL fue de 4,66 cm y para el Rx 4,69, siendo el promedio de esta 4,67 cm.

El coeficiente de correlación intraclass (CCI) resultó de 0,89 (IC 95%:0,81-0,93). que según el baremo de sus valores, estas variables obtienen una fuerza de concordancia de categoría excelente.

Dicha fuerza de concordancia es corroborada por el método gráfico de Bland-Altman.

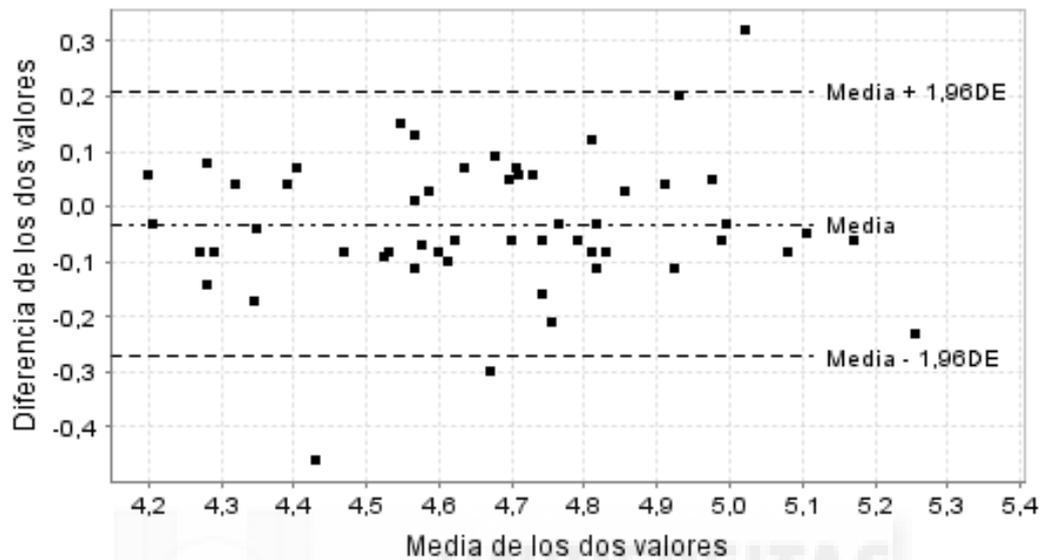


Gráfico 18. Método gráfico de Bland-Altman CCI.

El radiólogo proporciona valores de la medición CCI más altos que el ORL, con una diferencia media de 0,03 cm (IC 95%:0,06-0,0007). Los límites de concordancia indican que los valores del radiólogo están entre 0,27 cm (IC 95%:0,32-0,21) por encima del ORL y 0,20 cm (IC 95%:0,15-0,26) por debajo.

5.7 ESPINA SUELO ANTERIOR.

ORL	3,42
RX	3,44
PROMEDIO	3,43

Tabla 13. Media medidas ESA.

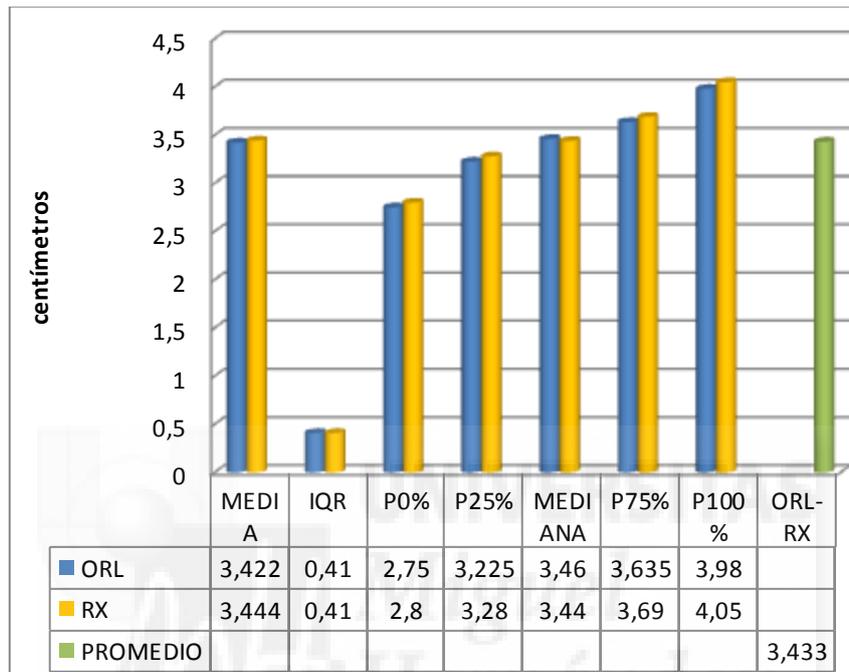


Gráfico 19. Diagrama de barras ESA.

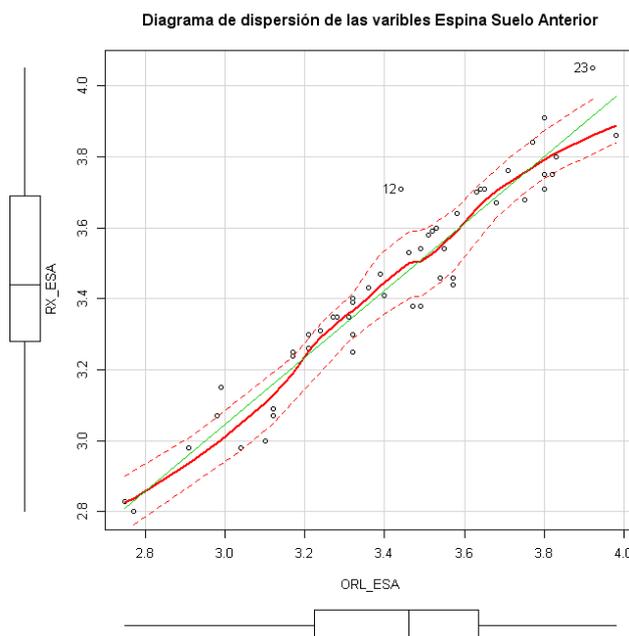


Gráfico 20. Diagrama dispersión y diagramas de caja ESA.

Correlación	IC (95,0%)			
0,9577	0,9288	0,9751		
Blant/Altman		Valor	IC (95,0%)	
Media de las diferencias		-0,0218	-0,0440	0,0003
DE de las diferencias		0,0819		
Media-1,96DE*		-0,1824	-0,2203	-0,1446
Media+1,96DE*		0,1388	0,1009	0,1767

Tabla 14. CCI y Método de Blant/Altman ESA.

Se observa una dispersión de los datos cercana a la bisectriz de los 45° con pocas medidas alejadas de dicha relación lineal perfecta. La línea de los mínimos cuadrados presenta pocas variaciones.

Observando los diagramas de cajas de ambas variables, se obtienen rangos intercuartílicos idénticos sin medidas atípicas.

La mediana de los datos está muy próxima a 3,45 cm para ambas variables, el valor mínimo (p0%) está muy proximo a 2,8 cm en ambas variables y el valor máximo (p 50%) muy próximo a 4 cm en ambas variables.

La media para el ORL fue de 3,42cm y para el Rx 3,44 cm, siendo el promedio de esta 3,43 cm.

El coeficiente de correlación intraclase (CCI) resultó de 0,95 (IC 95%:0,92-0,97).que según el baremo de sus valores, estas variables obtienen una fuerza de concordancia de categoría excelente.

Dicha fuerza de concordancia es corroborada por el método gráfico de Bland-Altman.

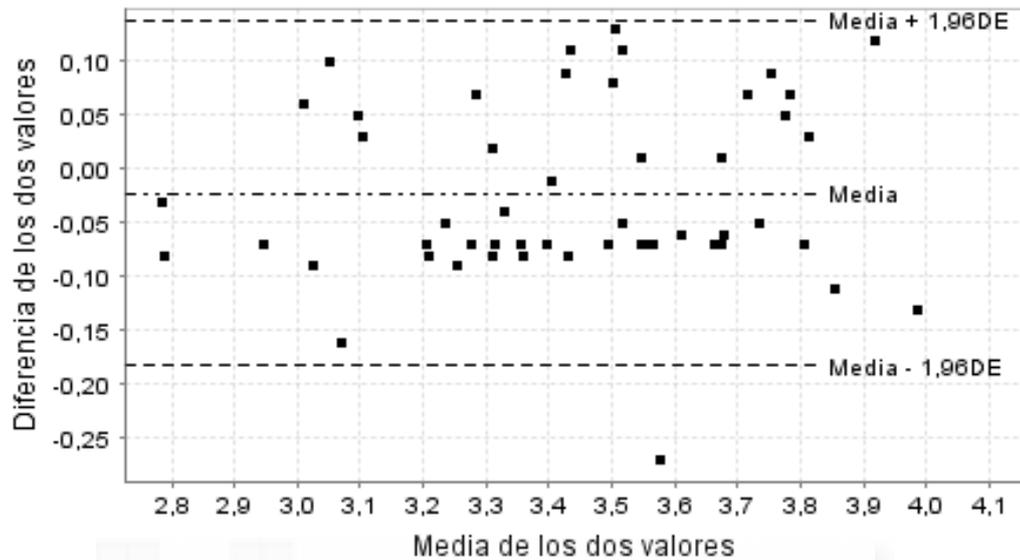


Gráfico 21. Método gráfico de Bland-Altman ESA.

El radiólogo proporciona valores de la medición más altos que el ORL, con una diferencia media de 0,021 cm (IC 95%:0,04-0,0003). Los límites de concordancia indican que los valores del radiólogo están entre 0,18 cm (IC 95%:0,22-0,14) por encima del ORL y 0,13 cm (IC 95%:0,10-0,17) por debajo. Tales diferencias son clínicamente aceptables como para considerar equivalentes las dos mediciones.

5.8 ESPINA SUELO POSTERIOR.

ORL	4,76
RX	4,79
PROMEDIO	4,78

Tabla 15. Media medidas ESP.

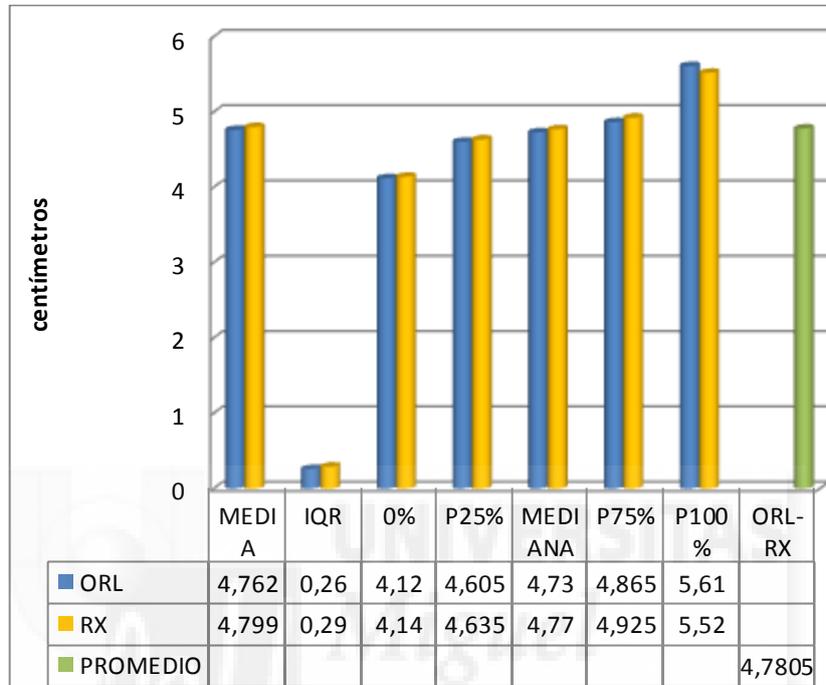


Gráfico 22. Diagrama de barras ESP.

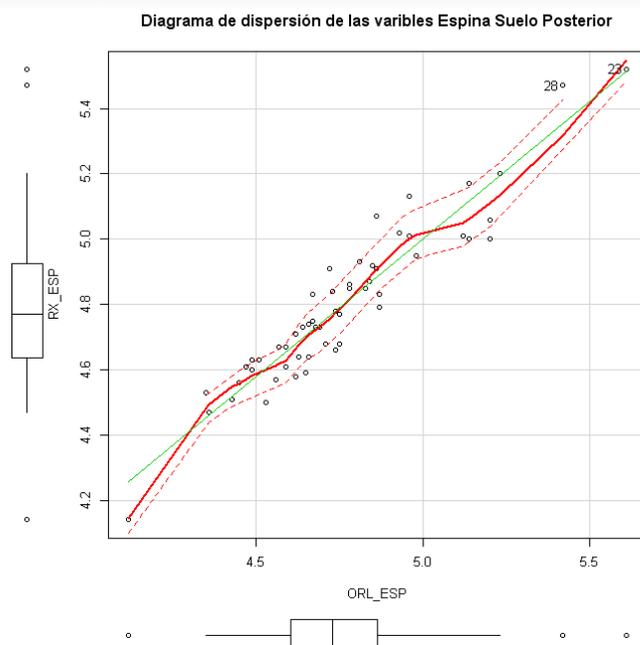


Gráfico 23. Diagrama de dispersión y diagramas de caja ESP.

Correlación	IC (95,0%)		
0,9308	0,8845	0,9590	
Blant/Altman		Valor	IC (95,0%)
Media de las diferencias		-0,0375	-0,0615 -0,0134
DE de las diferencias		0,0890	
Media-1,96DE*		-0,2120	-0,2531 -0,1708
Media+1,96DE*		0,1370	0,0959 0,1782

Tabla 16. CCI y Método de Blant/Altman ESP.

Se observa una dispersión de los datos cercana a la bisectriz de los 45° con pocas medidas alejadas de dicha relación lineal perfecta. La línea de los mínimos cuadrados presenta pocas variaciones salvo en los datos de menor valor, al igual que las líneas suavizadas de los datos.

Observando los diagramas de cajas de ambas variables, se obtienen rangos intercuartílicos próximos a 0,30 cm con 2 medidas atípicas alejadas del máximo en cada una de ellas y una medida atípica alejada de los mínimos también en ambas.

La mediana de los datos está próxima 4,75 cm en ambas variables. El valor mínimo (p0%) es de 4,12 cm para la variable ORL y 4,14 cm para la variable RX, el valor máximo (p 100%) es de 5,61 cm para la variable ORL y 5,52 cm para la variable RX.

La media para el ORL fue de 4,76 cm y para el Rx 4,79 cm, siendo el promedio de esta 4,78 cm.

El coeficiente de correlación intraclase (CCI) resultó de 0,93 (IC 95%: 0,88-0,95).que según el baremo de sus valores, estas variables obtienen una fuerza de concordancia de categoría excelente.

Dicha fuerza de concordancia es corroborada por el método gráfico de Bland-Altman.

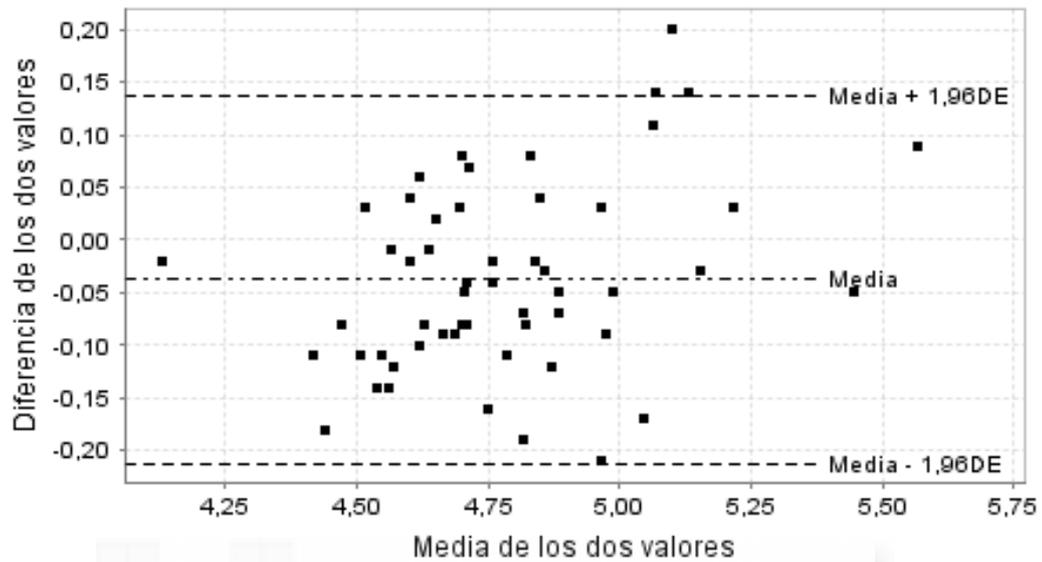


Gráfico 24. Método gráfico de Bland-Altman ESP.

El radiólogo proporciona valores de la medición más altos que el ORL con una diferencia media de 0,03 cm (IC 95%:0,06-0,01). Los límites de concordancia indican que los valores del radiólogo están entre 0,21 cm (IC 95%:0,35-0,17) por encima del ORL y 0,15 cm (IC 95%:0,09-0,17) por debajo.

5.9 RODETE TUBARICO.

ORL	5,59
RX	5,65
PROMEDIO	5,62

Tabla. 17. Media medidas ESP.

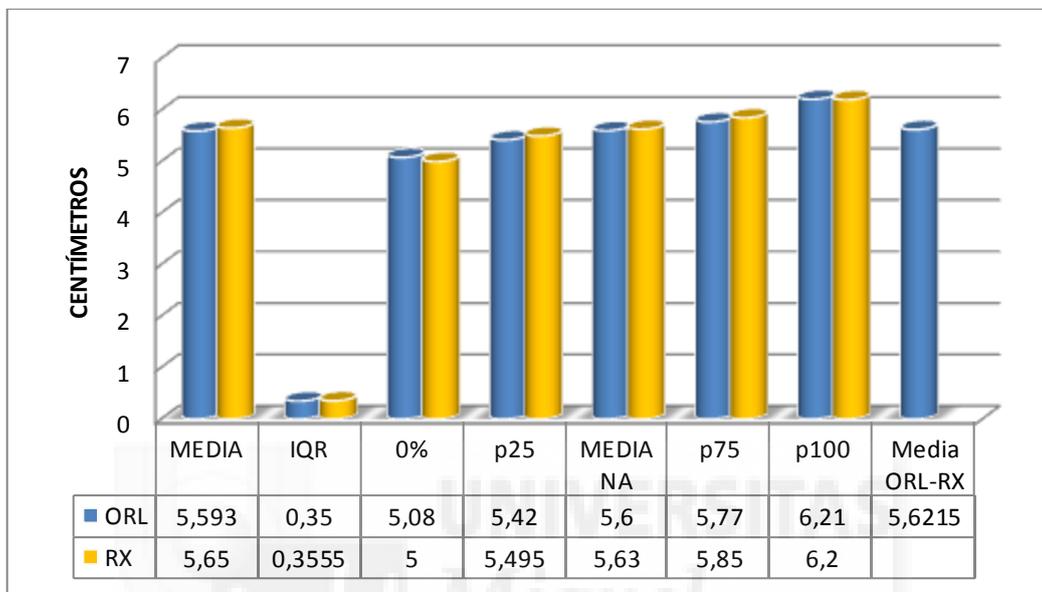


Gráfico 25. Diagrama de barras RT.

Diagrama de dispersión de las variables Rodete Tubárico

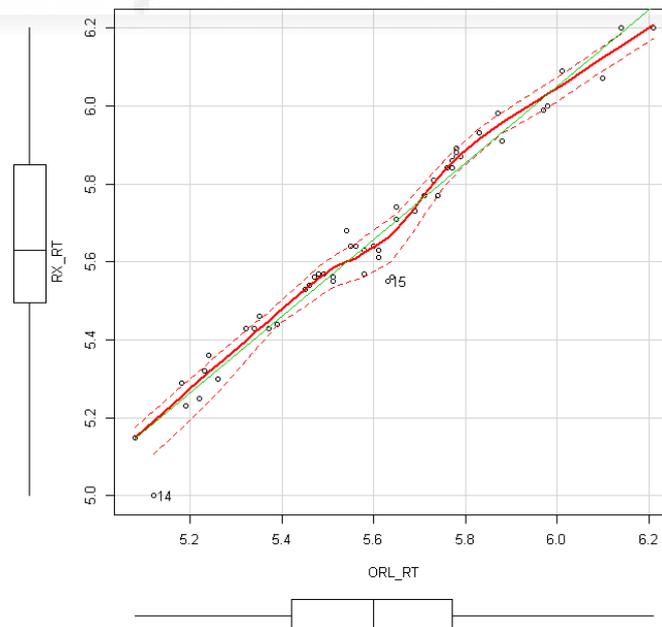


Gráfico 26. Diagrama de dispersión y diagramas de caja RT.

Correlación	IC (95,0%)	
0,9581	0,9295	0,9753
Blant/Altman	Valor	IC (95,0%)
Media de las diferencias	-0,0571	-0,0709 -0,0433
DE de las diferencias	0,0509	
Media-1,96DE*	-0,1569	-0,1805 -0,1334
Media+1,96DE*	0,0428	0,0192 0,0663

Tabla 18. CCI y Método de Blant/Altman RT.

Se observa una dispersión de los datos cercana a la bisectriz de los 45° con pocas medidas alejadas de dicha relación lineal perfecta. La línea de los mínimos cuadrados presenta pocas variaciones, al igual que las líneas suavizadas de los datos.

Observando los diagramas de cajas de ambas variables, se obtienen rangos intercuartílicos iguales sin medidas atípicas alejadas del máximo en cada una de ellas.

La mediana de los datos es de 5,6 cm en ambos casos. El valor mínimo (p 0%) es de 5,08 cm para la variable ORL y 5 cm para la variable RX, el valor máximo (p 100 %) está muy próximo a 6 cm en ambas variables.

La media para el ORL fue de 5,59 cm y para el Rx 5,65 cm, siendo el promedio de esta 5,62 cm.

El coeficiente de correlación intraclase (CCI) resultó de 0,95 (IC 95%:0,92-0,97).que según el baremo de sus valores, estas variables obtienen una fuerza de concordancia de categoría excelente.

Dicha fuerza de concordancia es corroborada por el método gráfico de Bland-Altman.

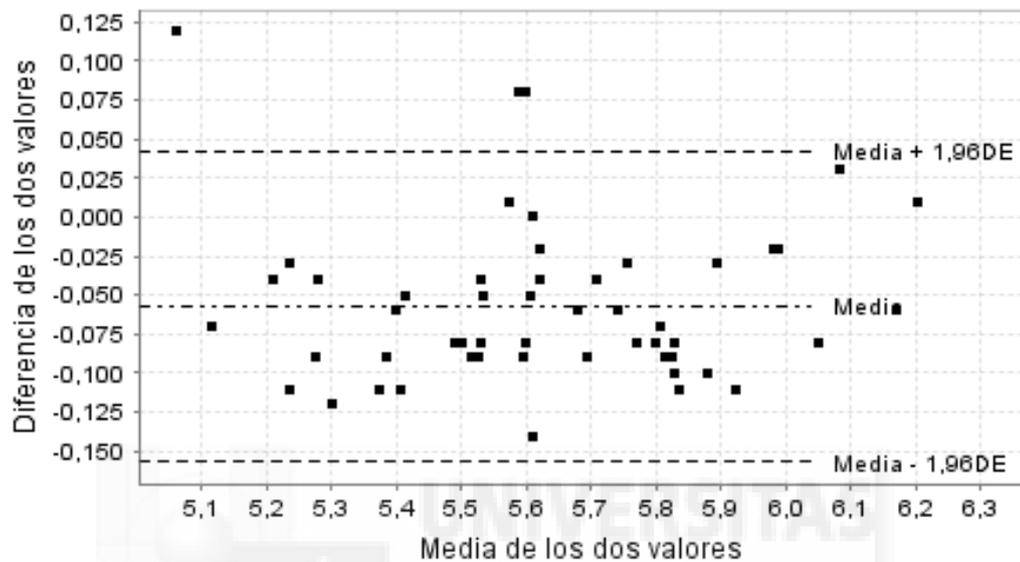


Gráfico 27. Método gráfico de Bland-Altman RT.

El radiólogo proporciona valores de la medición más altos que el ORL, con una diferencia media de 0,05 cm (IC 95%:0,070-0,043). Los límites de concordancia indican que los valores del radiólogo están entre 0,15 cm (IC 95%:0,18-0,13) por encima del ORL y 0,04 cm (IC 95%: 0,01-0,06) por debajo.

5.10 HIPÓFISIS.

ORL	5,02
RX	5,02
PROMEDIO	5,02

Tabla 19. Media medidas H.

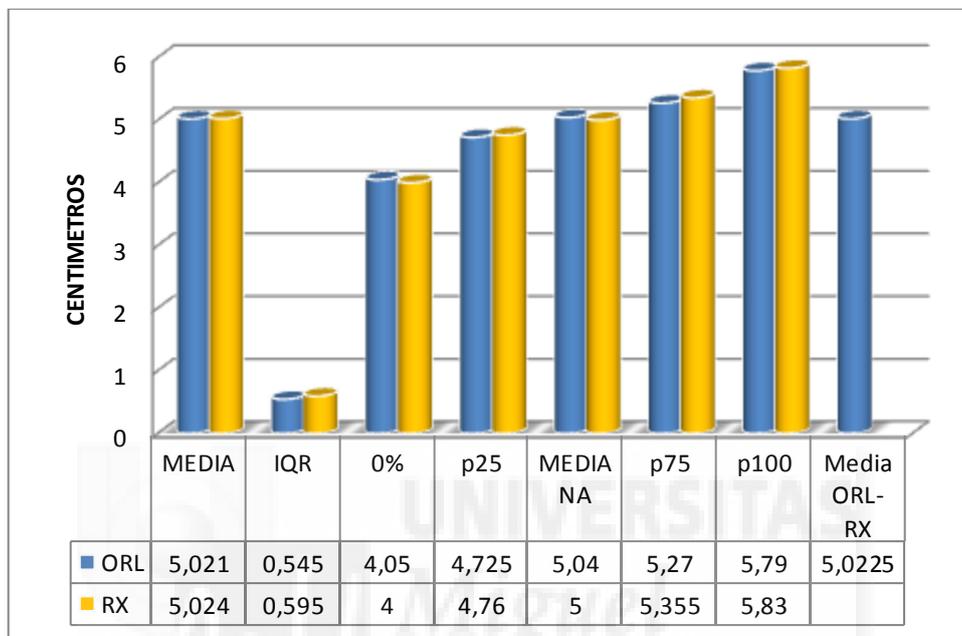


Gráfico 28. Diagrama de barras H.

Diagrama de dispersión de las variables Hipófisis

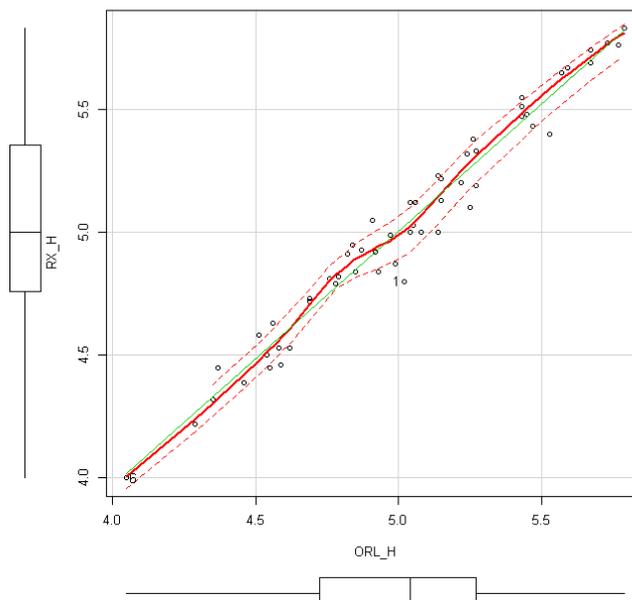


Gráfico 29. Diagrama dispersión y diagramas de caja H.

Correlación	IC (95,0%)		
0,9822	0,9698	0,9896	
Blant/Altman		Valor	IC (95,0%)
Media de las diferencias		-0,0029	-0,0249 0,0191
DE de las diferencias		0,0813	
Media-1,96DE*		-0,1623	-0,1999 -0,1247
Media+1,96DE*		0,1565	0,1189 0,1941

Tabla 20. CCI y Método de Blant/Altman H.

Se observa una dispersión de los datos cercana a la bisectriz de los 45° con pocas medidas alejadas de dicha relación lineal perfecta. La línea de los mínimos cuadrados presenta pocas variaciones, al igual que las líneas suavizadas de los datos.

Observando los diagramas de cajas de ambas variables, se obtienen rangos intercuartílicos similares.

La mediana de los datos está próxima a los 5 cm en ambas variables, el valor mínimo (p 0 %) es de 4 cm para ambas variables y el valor máximo (p 100 %) es de 5,79 cm para la variable ORL y 5,83 cm para la variable RX.

La media para el ORL y el RX fue de 5,02 cm para, siendo el promedio de esta 5,02 cm.

El coeficiente de correlación intraclase (CCI) resultó de 0,98 (IC 0,96-0,98).que según el baremo de sus valores, estas variables obtienen una fuerza de concordancia de categoría excelente.

Dicha fuerza de concordancia es corroborada por el método gráfico de Bland-Altman.

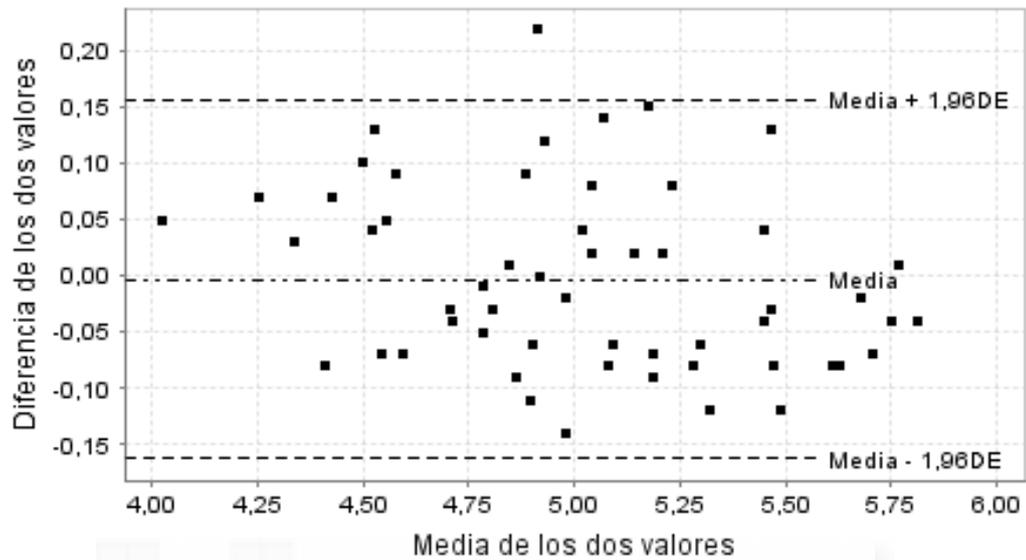


Gráfico 30. Método gráfico de Bland-Altman H.

El radiólogo proporciona valores de la medición más altos que el ORL, con una diferencia media de 0,002 cm (IC 95%:0,024-0,0191). Los límites de concordancia indican que los valores del radiólogo están entre 0,16 cm (IC 95%:0,199-0,124) por encima del ORL y 0,15 cm (IC 95%:0,11-0,19) por debajo.

5.11 CONDUCTO NASOLAGRIMAL.

ORL	1,68
RX	1,70
PROMEDIO	1,69

Tabla 21. Media medidas CNL.

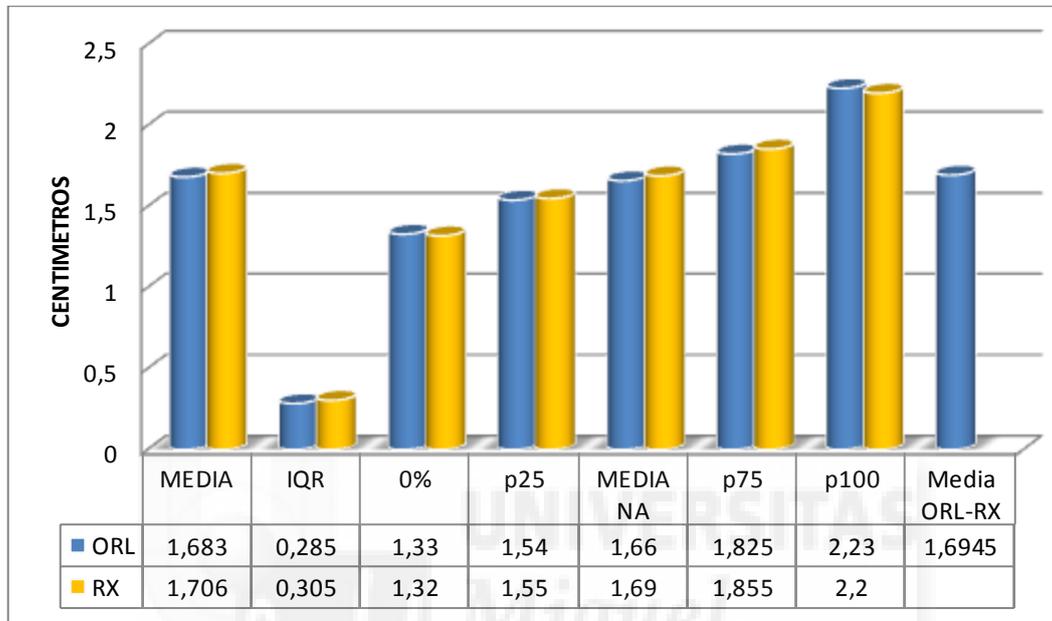


Gráfico 31. Diagrama de barras CNL.

Diagrama de dispersión de variables NasoLagrimal

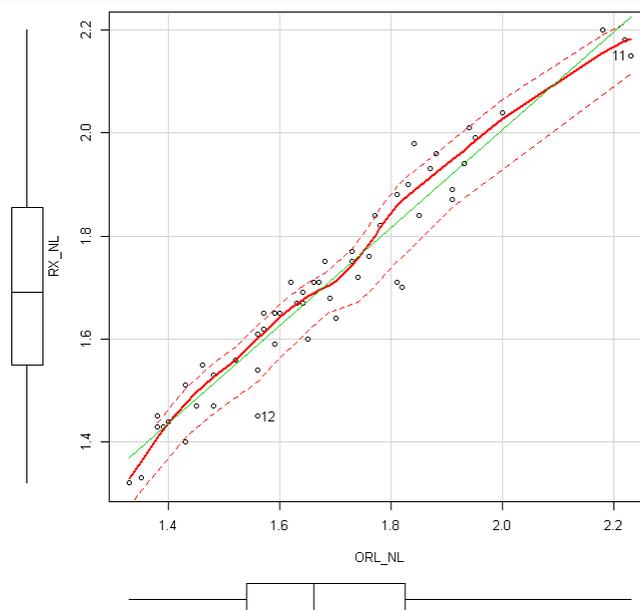


Gráfico 32. Diagrama de dispersión y diagramas de caja CNL.

Correlación	IC (95,0%)			
0,9631	0,9377	0,9782		
Blant/Altman		Valor	IC (95,0%)	
Media de las diferencias		-0,0227	-0,0375	-0,0080
DE de las diferencias		0,0545		
Media-1,96DE*		-0,1296	-0,1548	-0,1044
Media+1,96DE*		0,0841	0,0589	0,1093

Tabla 22. CCI y Método de Blant/Altman CNL.

Se observa una dispersión de los datos cercana a la bisectriz de los 45° con pocas medidas alejadas de dicha relación lineal perfecta. La línea de los mínimos cuadrados presenta pocas variaciones, al igual que las líneas suavizadas de los datos.

Observando los diagramas de cajas de ambas variables, se obtienen rangos intercuartílicos de 0,28 cm para la variable ORL y 0,30 cm para la variable RX sin medidas atípicas alejadas del máximo en cada una de ellas.

La mediana de los datos está muy próxima a 1,6 cm para ambas variables. El valor mínimo (p 0 %) es de 1,33 cm para la variable ORL y 1,32 para la variable RX, el valor máximo (p 100 %) es 2,23 cm para la variable ORL y 2,20 para la variable RX.

La media para el ORL fue de 1,68 cm y para el Rx 1,70 cm, siendo el promedio de esta 1,69 cm.

El coeficiente de correlación intraclase (CCI) resultó de 0,96 (IC 95%:0,93-0,97).que según el baremo de sus valores, estas variables obtienen una fuerza de concordancia de categoría excelente.

Dicha fuerza de concordancia es corroborada por el método gráfico de Bland-Altman.

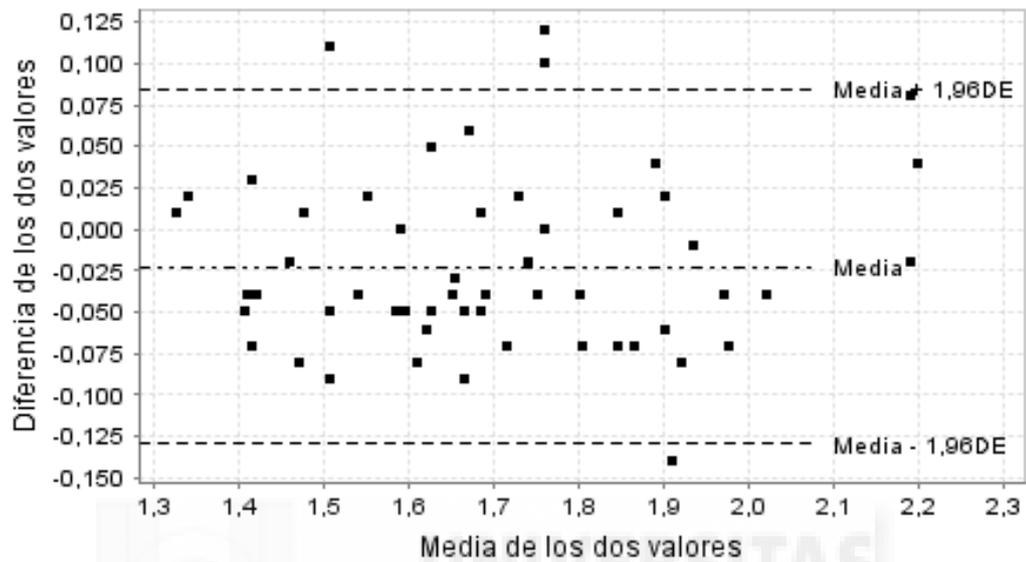


Gráfico 33. Método gráfico de Bland-Altman CNL.

El radiólogo proporciona valores de la medición más altos que el ORL con una diferencia media de 0,02 cm (IC 95%:0,037-0,008). Los límites de concordancia indican que los valores del radiólogo están entre 0,12 cm (IC 95%:0,15-0,10) por encima del ORL y 0,08 cm (IC 95%:0,05-0,10) por debajo.

5.12 ALTURA SACO LAGRIMAL.

ORL	0,73
RX	0,75
PROMEDIO	0,74

Tabla 23. Media medidas ASL.

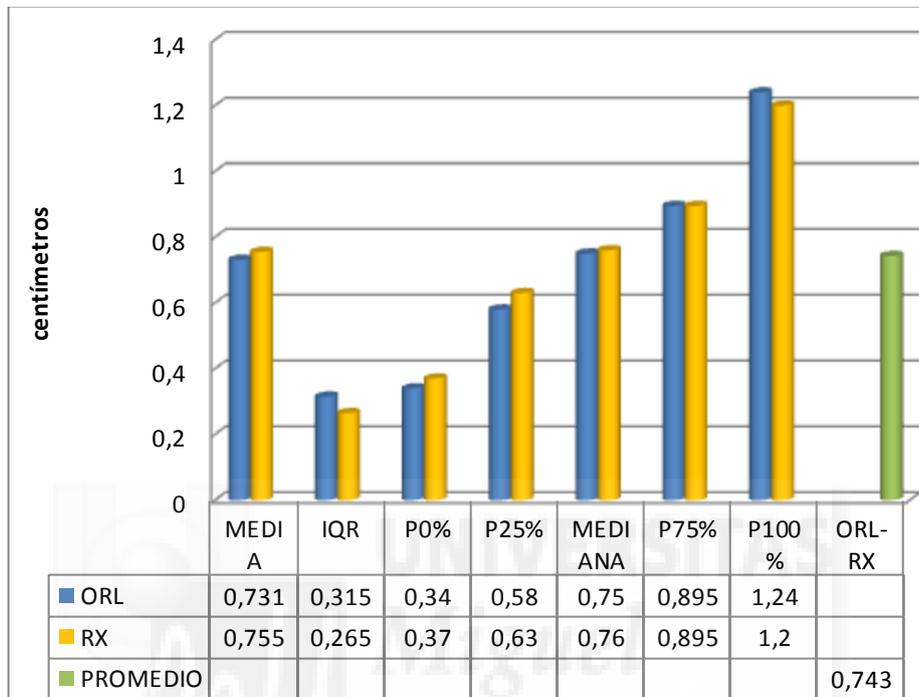


Gráfico 34. Diagrama de barras ASL.

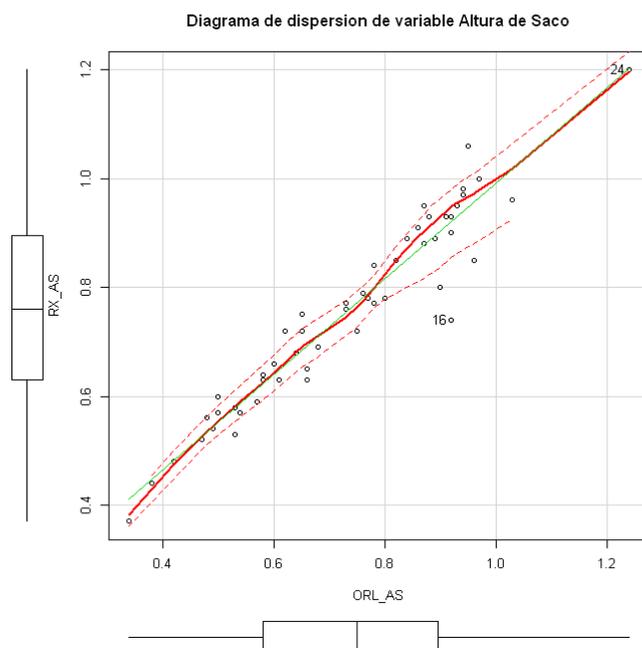


Gráfico 35. Diagrama de dispersión y diagramas de caja ASL.

Correlación	IC (95,0%)		
0,9508	0,9173	0,9709	
Blant/Altman	Valor	IC (95,0%)	
Media de las diferencias	-0,0240	- 0,0383	-0,0097
DE de las diferencias	0,0527		
Media-1,96DE*	-0,1273	- 0,1517	-0,1030
Media+1,96DE*	0,0793	0,0 550	0,1037

Tabla 24. CCI y Método de Blant/Altman ASL.

Se observa una dispersión de los datos cercana a la bisectriz de los 45° sin medidas alejadas de dicha relación lineal perfecta. La línea de los mínimos cuadrados presenta pocas variaciones, al igual que las líneas suavizadas de los datos.

Observando los diagramas de cajas de ambas variables, se obtienen rangos intercuartílicos de 0,31 cm para la variable ORL y 0,26 cm para la variable RX sin medidas atípicas alejadas del máximo en cada una de ellas.

La mediana de los datos está muy próxima a 0,75 cm., siendo el valor mínimo (p 0 %) de 0,34 cm para la variable ORL y 0,37 para la variable RX, y un valor máximo (p 100 %) de 1,24 cm para la variable ORL y 1,20 para la variable RX.

La media para el ORL fue de 0,73 cm y para el Rx 0,75 cm, siendo el promedio de esta 0,74 cm.

El coeficiente de correlación intraclase (CCI) resultó de 0,95 (IC 95%:0,91-0,97).que según el baremo de sus valores, estas variables obtienen una fuerza de concordancia de categoría excelente.

Dicha fuerza de concordancia es corroborada por el método gráfico de Bland-Altman.

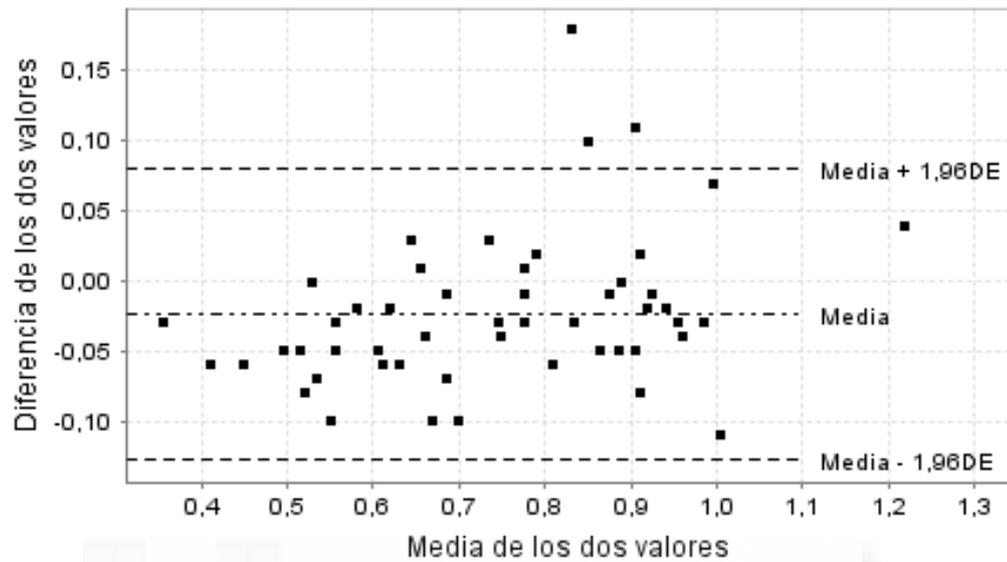


Gráfico 36. Método gráfico de Bland-Altman ASL.

El radiólogo proporciona valores de la medición más altos que el ORL, con una diferencia media de 0,02 cm (IC 95%:0,03-0,009). Los límites de concordancia indican que los valores del radiólogo están entre 0,12 cm (IC 95%:0,15-0,10) por encima del ORL y 0,07 cm (IC 95%:0,05-0,10) por debajo.

5.13 SENO ESFENOIDAL.

ORL	3,638
RX	3,643
PROMEDIO	3,640

Tabla 25. Media medidas SE.

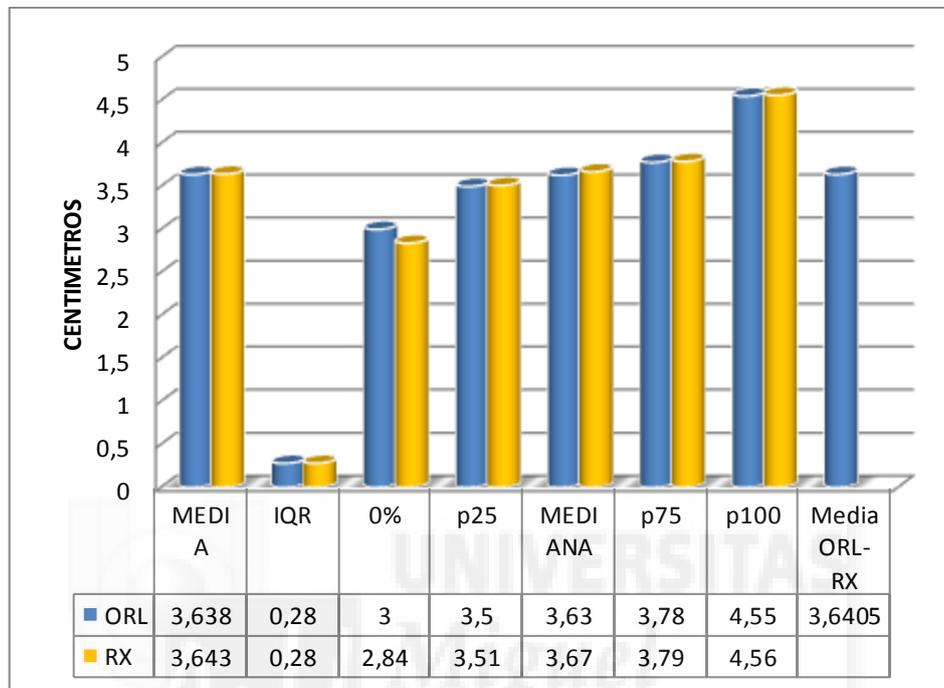


Gráfico 37. Diagrama de barras SE.

Diagrama de dispersion de variable Seno esfenoidal

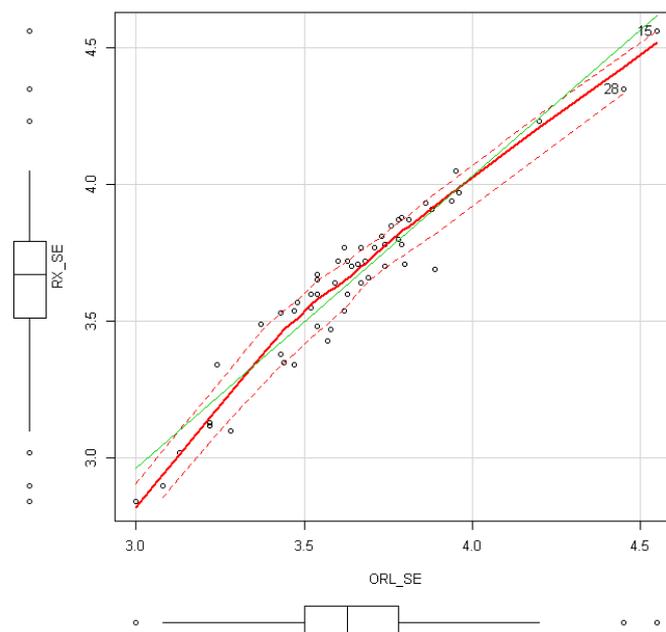


Gráfico 38. Diagrama de dispersion y diagramas de caja SE.

	IC (95,0%)	
0,9544	0,9232	0,9731
Blant/Altman	Valor	IC (95,0%)
Media de las diferencias	-0,0053	-0,0303 0,0197
DE de las diferencias	0,0924	
Media-1,96DE*	-0,1864	-0,2290 -0,1437
Media+1,96DE*	0,1758	0,1331 0,2185

Tabla 26. CCI y Método de Blant/Altman SE.

Se observa una dispersión de los datos cercana a la bisectriz de los 45° con pocas medidas alejadas de dicha relación lineal perfecta. La línea de los mínimos cuadrados presenta pocas variaciones, al igual que las líneas suavizadas de los datos.

Observando los diagramas de cajas de ambas variables, se obtienen rangos intercuartílicos similares con 3 medidas atípicas alejadas, 2 del máximo y 1 del mínimo en la variable ORL y 6 en la variable RX, 3 del máximo y 3 del mínimo. La mediana de los datos está próxima a 3,65 cm en ambas variables. El valor mínimo (p 0 %) es 3 cm para la variable ORL y 2,84 para la variable RX, el valor máximo (p 100 %) es 4,55 cm para la variable ORL y 4,56 para la variable RX.

La media para el ORL fue de 3,63cm y para el Rx 3,64 cm, siendo el promedio de esta 3,64 cm.

El coeficiente de correlación intraclase (CCI) resultó de 0,95 (IC 95%:0,92-0,97), que según el baremo de sus valores, estas variables obtienen una fuerza de concordancia de categoría excelente.

Dicha fuerza de concordancia es corroborada por el método gráfico de Bland-Altman.

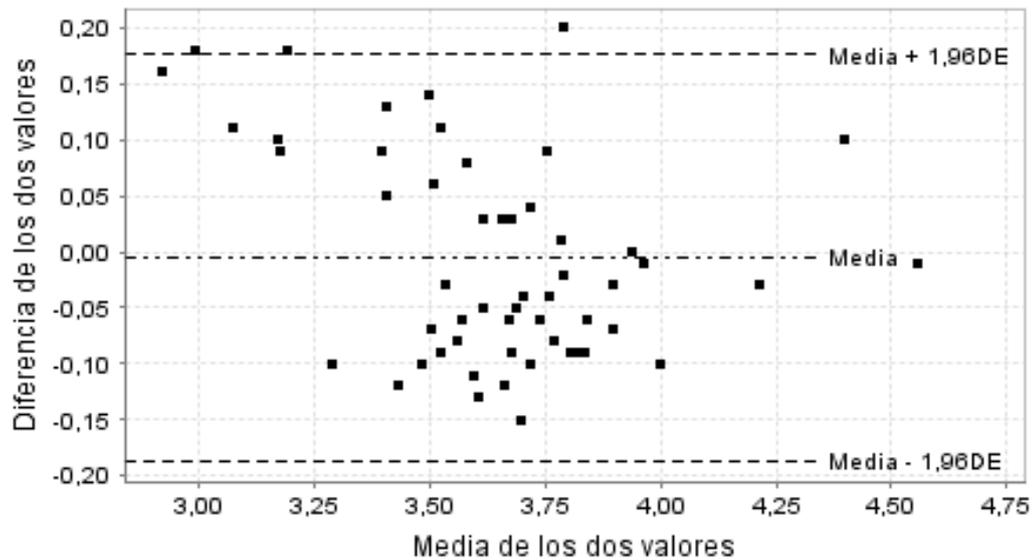


Gráfico 39. Método gráfico de Bland-Altman SE.

El radiólogo proporciona valores de la medición más altos que el ORL con una diferencia media de 0,005 cm (IC 95%:0,03-0,01). Los límites de concordancia indican que los valores del radiólogo están entre 0,18 cm (IC 95%:0,22-0,14) por encima del ORL y 0,17 cm (IC 95%:0,13-0,21) por debajo.

5.14 AGUJERO ESFENOPALATINO.

ORL	3,70
RX	3,77
PROMEDIO	3,74

Tabla 27. Media medidas AGEP.

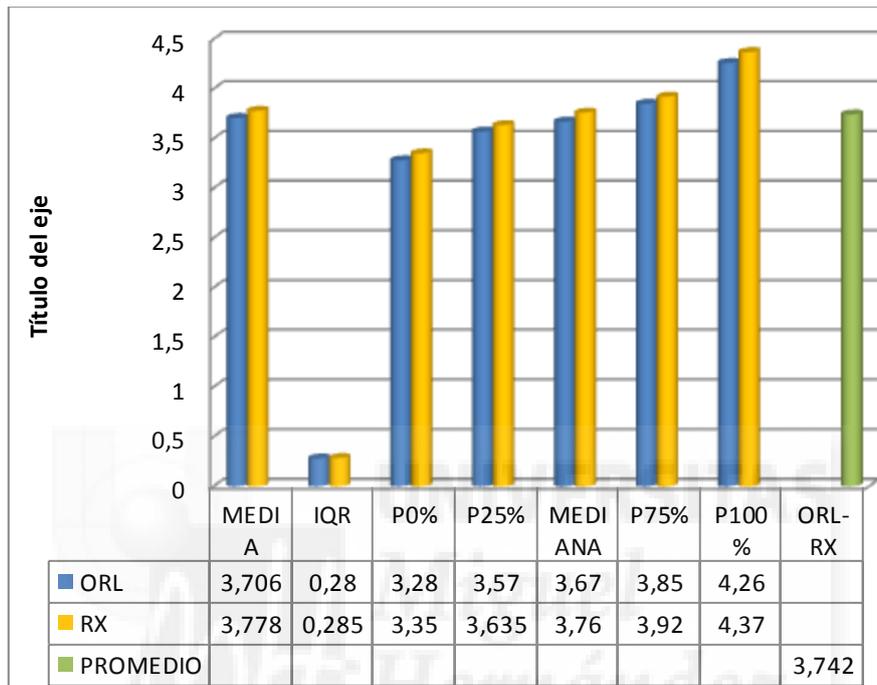


Gráfico 40. Diagrama de barras AGEP.

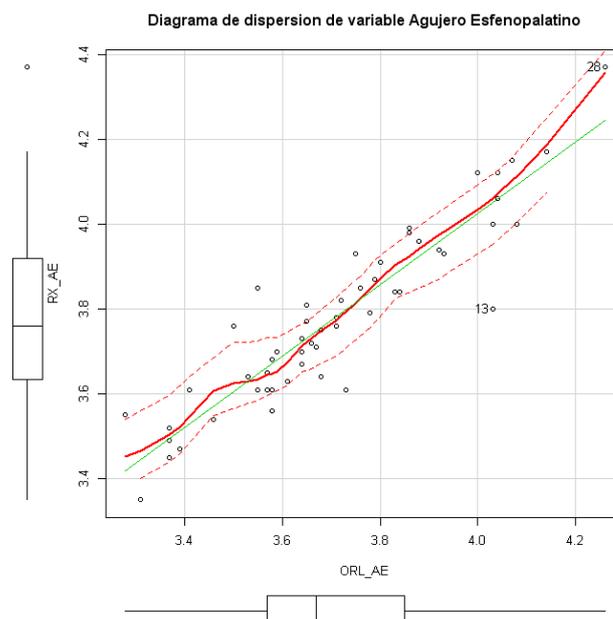


Gráfico 41. Diagrama de dispersión y diagramas de caja AGEP.

Correlación	IC (95,0%)		
0,8675	0,7838	0,9204	
Blant/Altman	Valor	IC (95,0%)	
Media de las diferencias	-0,0715	-0,0950	-0,0479
DE de las diferencias	0,0871		
Media-1,96DE*	-0,2422	-0,2825	-0,2020
Media+1,96DE*	0,0993	0,0591	0,1396

Tabla 28. CCI y Método de Blant/Altman AGEP.

Se observa una dispersión de los datos cercana a la bisectriz de los 45° con pocas medidas alejadas de dicha relación lineal perfecta. La línea de los mínimos cuadrados presenta pocas variaciones, al igual que las líneas suavizadas de los datos.

Observando los diagramas de cajas de ambas variables, se obtienen rangos intercuartílicos similares con 1 medida atípica alejada del máximo en la variable RX.

La mediana de los datos está próxima a 3,70 cm en ambos casos. El valor mínimo (p 0 %) para la variable ORL es 3,28 cm y para la variable RX 3,35 cm . El valor máximo (p 100 %) es 4,26 cm para la variable ORL y 4,37 cm para la variable RX.

La media para el ORL fue de 3,70 cm y para el Rx 3,77 cm, siendo el promedio de esta 3,74 cm.

El coeficiente de correlación intraclass (CCI) resultó de 0,86 (IC 95%:0,78-0,92).que según el baremo de sus valores, estas variables obtienen una fuerza de concordancia de categoría excelente.

Dicha fuerza de concordancia es corroborada por el método gráfico de Bland-Altman.

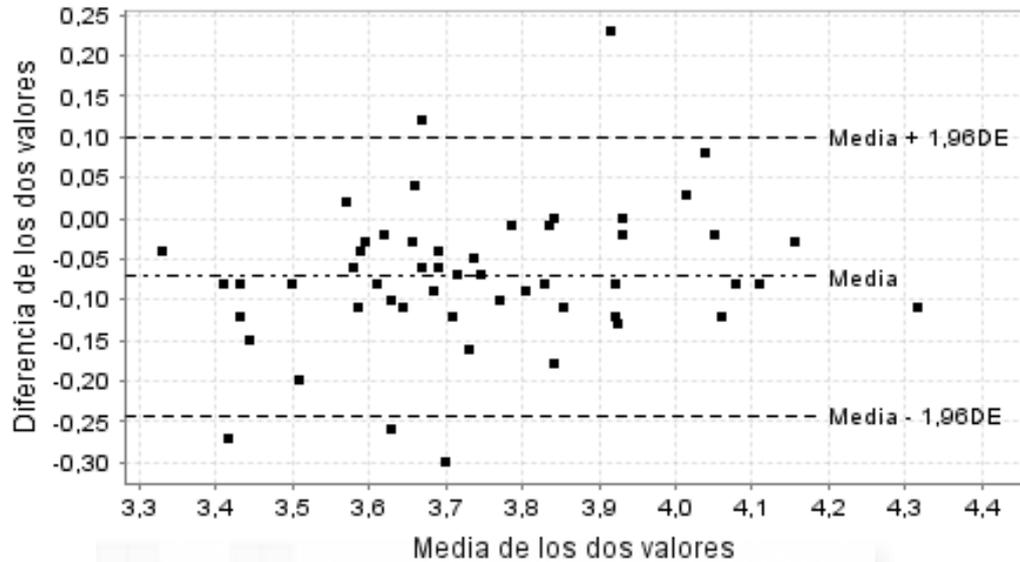


Gráfico 42. Método gráfico de Bland-Altman AGEP.

El radiólogo proporciona valores de la medición más altos que el ORL con una diferencia media de 0,07 cm (IC 95%:0,09-0,04). Los límites de concordancia indican que los valores del radiólogo están entre 0,24 cm (IC 95%:0,28-0,20) por encima del ORL y 0,09 cm (IC 95%:0,05-0,13) por debajo.

5.15 ARTERIA ETMOIDAL ANTERIOR.

ORL	1,94
RX	1,98
PROMEDIO	1,96

Tabla 29. Media medidas AEA.

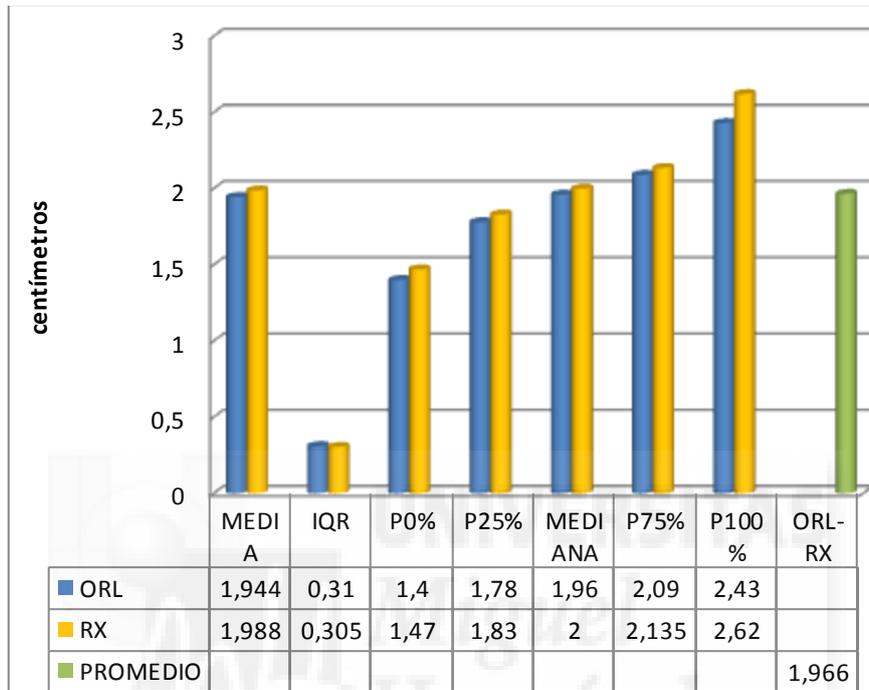


Gráfico 43. Diagrama de barras AEA.

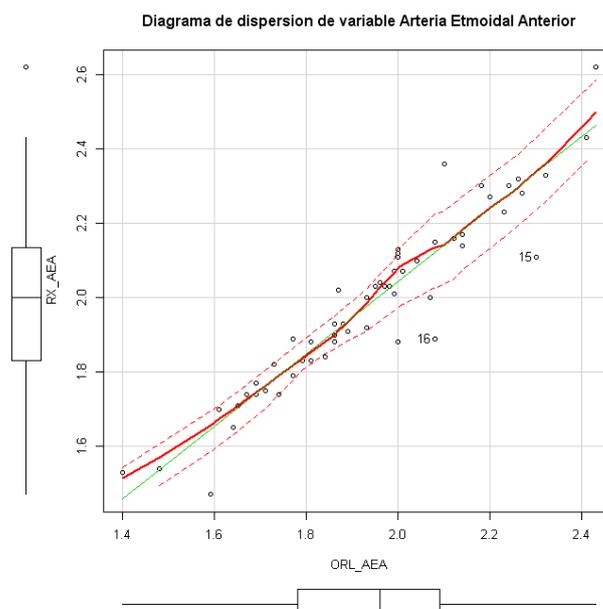


Gráfico 44. Diagrama de dispersion y diagramas de caja AEA.

Correlación	IC (95,0%)			
0,9285	0,8809	0,9576		
Blant/Altman		Valor	IC (95,0%)	
Media de las diferencias		-0,0447	-0,0657	-0,0237
DE de las diferencias		0,0776		
Media-1,96DE*		-0,1968	-0,2327	-0,1610
Media+1,96DE*		0,1074	0,0715	0,1432

Tabla 30. CCI y Método de Blant/Altman AEA.

Se observa una dispersión de los datos cercana a la bisectriz de los 45° con pocas medidas alejadas de dicha relación lineal perfecta. La línea de los mínimos cuadrados presenta pocas variaciones, al igual que las líneas suavizadas de los datos

Observando los diagramas de cajas de ambas variables, se obtienen rangos intercuartílicos similares a 0,30 cm con una medida atípica alejada del máximo en la variable RX.

La mediana de los datos está próxima a 2 cm en ambas variables, el valor mínimo (p 0 %) es de 1,4 cm para ambas, y el valor máximo (p 100 %) es de 2,43 cm para la variable ORL y 2,62 cm para la variable RX.

La media para el ORL fue de 1,94 cm y para el Rx 1,98 cm, siendo el promedio de esta 1,96 cm.

El coeficiente de correlación intraclass (CCI) resultó de 0,92 (IC 95,88-0,95).que según el baremo de sus valores, estas variables obtienen una fuerza de concordancia de categoría excelente.

Dicha fuerza de concordancia es corroborada por el método gráfico de Bland-Altman.

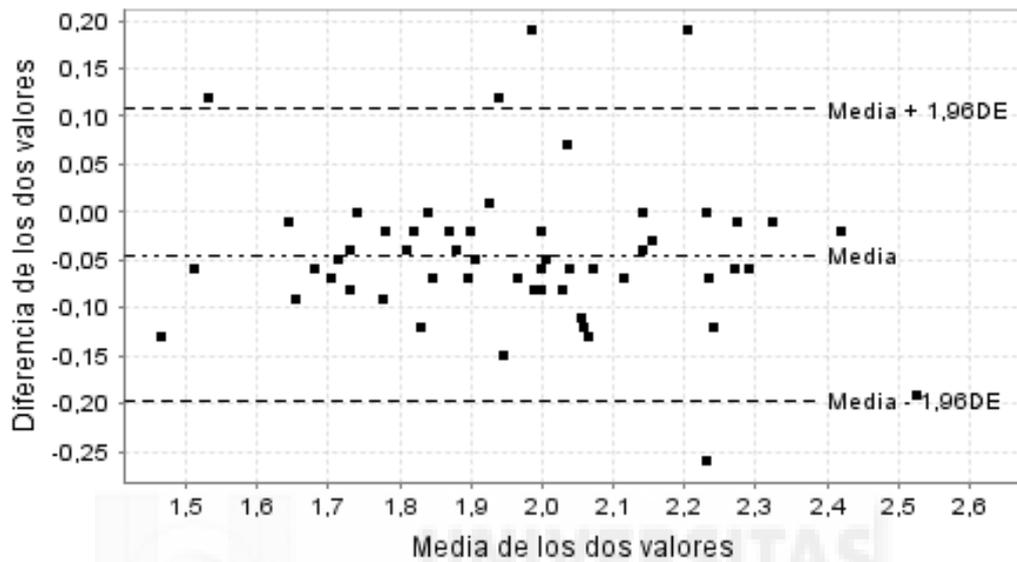


Gráfico 45. Método gráfico de Bland-Altman AEA.

El radiólogo proporciona valores de la medición más altos que el ORL, con una diferencia media de 0,04 cm (IC 95%:0,06-0,02). Los límites de concordancia indican que los valores del radiólogo están entre 0,19 cm (IC 95%:0,23-0,16) por encima del ORL y 0,10 cm (IC 95%: 0,07-0,14) por debajo.

5.16 ARTERIA ETMOIDAL POSTERIOR.

ORL	3,21
RX	3,26
PROMEDIO	3,23

Tabla 31. Media medidas AEP.

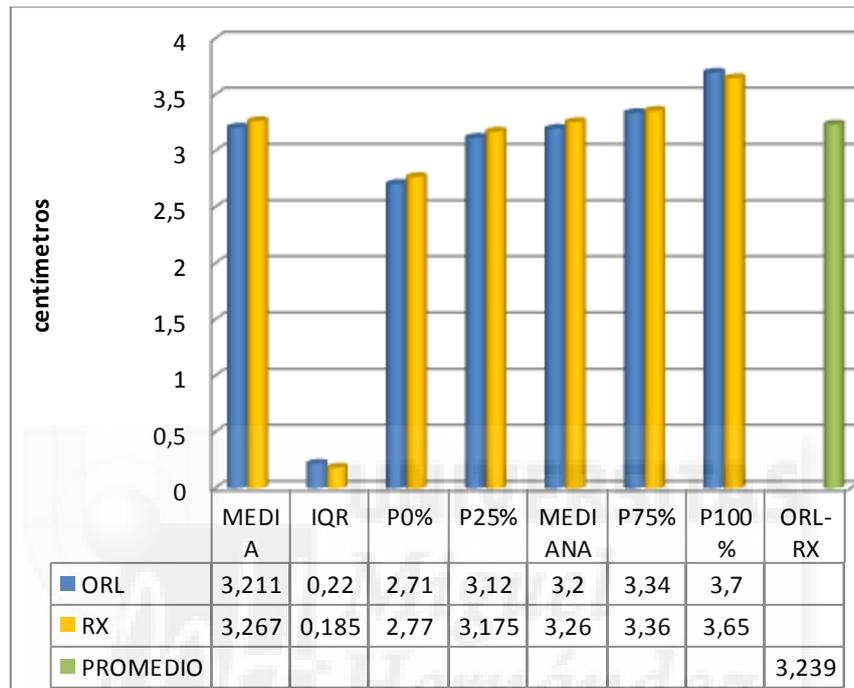


Gráfico 46. Diagrama de barras AEP.

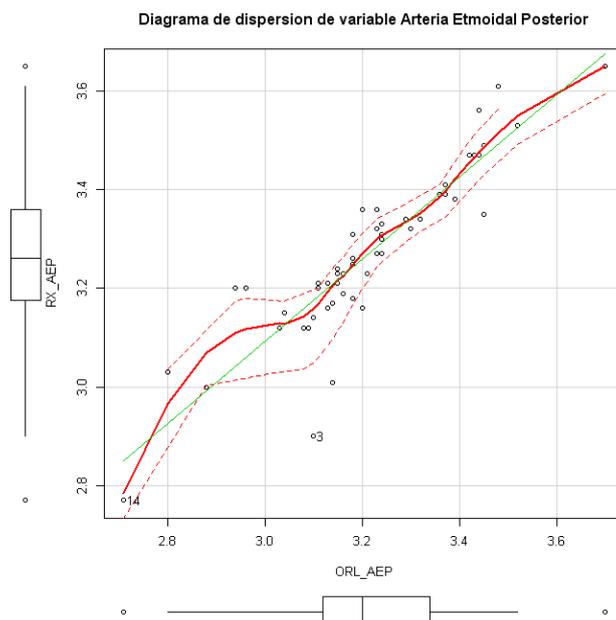


Gráfico 47. Diagrama de dispersión y diagramas de caja AEP.

Correlación	IC (95,0%)		
0,8533	0,7616	0,9116	
Blant/Altman		Valor	IC (95,0%)
Media de las diferencias		-0,0567	-0,0776 -0,0359
DE de las diferencias		0,0772	
Media-1,96DE*		-0,2080	-0,2437 -0,1724
Media+1,96DE*		0,0946	0,0589 0,1302

Tabla 32. CCI y Método de Blant/Altman AEP.

Se observa una dispersión de los datos cercana a la bisectriz de los 45° con pocas medidas alejadas de dicha relación lineal perfecta. La línea de los mínimos cuadrados presenta pocas variaciones salvo en los datos de menor valor, al igual que las líneas suavizadas de los datos

Observando los diagramas de cajas de ambas variables, se obtienen rangos intercuartílicos similares con 1 medida atípica alejadas del máximo y mínimo en cada una de ellas.

La mediana de los datos es 3,2 cm en ambos casos, el valor mínimo (p 0 %) es de 2,71 cm para la variable ORL y 2,77 cm para la variable RX. El valor máximo (p 100 %) para la variable ORL es 3,7 cm y para la variable RX es 3,65 cm.

La media para el ORL fue de 3,21 cm y para el Rx 3,26 cm, siendo el promedio de esta 3,23 cm.

El coeficiente de correlación intraclase (CCI) resultó de 0,85 (IC 95%:0,76-0,91). que según el baremo de sus valores, estas variables obtienen una fuerza de concordancia de categoría excelente.

Dicha fuerza de concordancia es corroborada por el método gráfico de Bland-Altman.

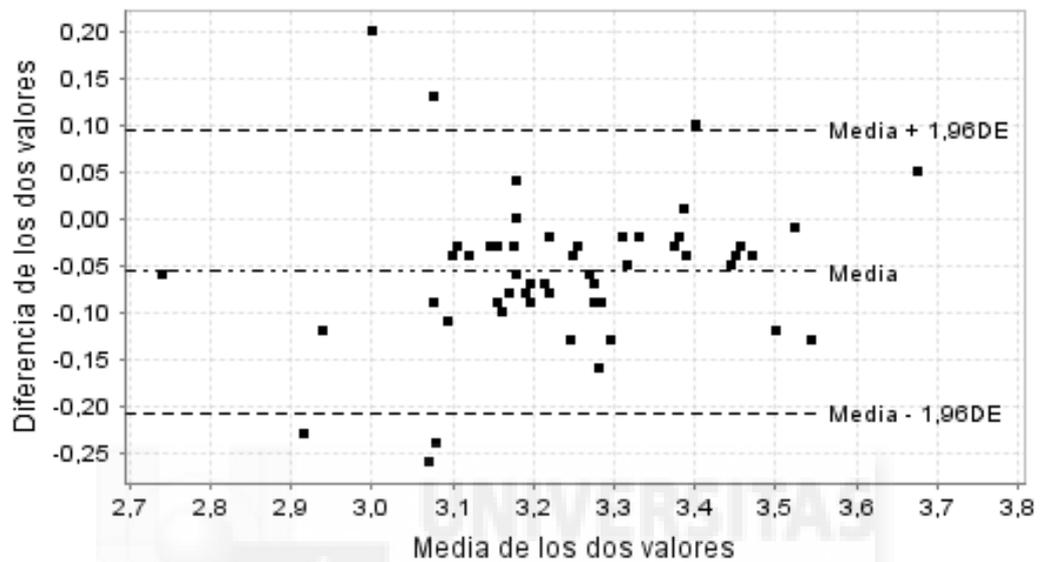


Gráfico 48. Método gráfico de Bland-Altman AEP.

El radiólogo proporciona valores de la medición más altos que el ORL, con una diferencia media de 0,05 (IC 95%:0,07-0,03). Los límites de concordancia indican que los valores del radiólogo están entre 0,20 cm (IC 95%: 0,24-0,17) por encima del ORL y 0,09 cm (IC 95%:0,05-0,13) por debajo.

6. DISCUSIÓN.

La introducción del láser es el resultado de un sentir en la oftalmología de abandonar una técnica, la dacriocistorrinostomía externa, que si bien está apoyada por unos buenos resultados, no deja de ser una técnica más agresiva en cuanto a su abordaje, con importantes complicaciones como el daño de la función de bomba , básica para este tratamiento, una incisión con no siempre buenos resultados estéticos y un manejo de la vía nasal con desconocimiento y despreocupación por las estructuras que la forman y la función de estas.

El láser permite un acceso rápido y sencillo a la pared lateronasal, utilizando para su progresión las mismas vías naturales que usa la lágrima: punto lagrimal, canaliculos, conducto común y saco, respetando y manteniendo las principales estructuras que realizan la función de bomba, hecho muy importante para la adecuada progresión de la lágrima. Un ostium grande y bien localizado puede suponer un fracaso para la cirugía si la función de bomba esta lesionada, como ocurre en las parálisis faciales donde a pesar de tener una vía lagrimal permeable existe epífora por la parálisis del musculo orbicular.

Sin embargo sería de esperar unos resultados más satisfactorios con esta técnica, pues cumple todos los postulados para que así sea, pero la literatura nos muestra que desde su introducción hasta estas fechas son pocos los autores que consiguen resultados similares al de otras técnicas más efectivas.

La cirugía de la epífora debe cumplir unos requisitos como son, respetar la función de la bomba, un tamaño del ostium adecuado y una localización correcta. Así consta en la literatura donde se menciona que las causas más frecuentes de fracaso de la DCR son el tamaño y la localización inapropiada del ostium, la fibrosis en la mucosa nasal y la obstrucción canalicular^{321,275,308,279,278}.

El éxito de esta cirugía depende de un diagnóstico correcto, del entrenamiento y experiencia por parte del cirujano³³⁵, y un conocimiento amplio de las estructuras anatómicas^{278,25,285,271}, el conocimiento de la anatomía que conforman no solo la vía lagrimal sino también las estructuras anexas.

Es por esto que en la literatura existen un sinnfín de técnicas distintas:

- Unas sin colocación de stents al final de la misma^{324,278,275}, , otras si los colocan^{32,180,308}, algunos autores colocan los stents únicamente en caso de

reintervenciones, en cavidades estrechas o estenosis de los canaliculos^{326,327}.

-Otros autores a favor de la intubación sólo cuando existe un episodio de dacriocistitis aguda, flaps defectuosos, excesivo sangrado, tejido inflamatorio o sacos pequeños³²⁷.

- Sin flaps mucosos^{308,306,279}, no los recomiendan porque se relacionan con posteriores fibrosis y obstrucción, no existiendo peores resultados con su exéresis.

- Con flaps mucosos^{101,307,313,273,275,184,328}, Wormald¹⁸⁴ afirma que la recolocación del flap mucoso consigue una cicatrización por primera intención con mejores resultados que quitando el flap y dejándola cicatrizar por segunda intención.

-Sin fresado^{308,306,280,329,330}, algunos como Sun-Young Kim et cols³⁰⁸ sin fresado, ni láser, ni cauterización ni transiluminación, incluso comentan la existencia de estudios que relacionan el uso de la fresa con pérdida neurosensorial de audición, y como conclusión afirman que el uso de material costoso como las fresas y el láser para conseguir resultados óptimos en la DCR endonasal no son necesarios.

Mohsen Naraghi et cols³²⁹ proponen un simple punch como medio para realizar el abordaje del saco lagrimal, afirmando que quitar hueso con láser es tedioso y está asociado a una alta tasa de recurrencias por la cicatrización secundaria al daño térmico producido por este.

Steven J.Pearlman et cols³⁰⁶ afirman que no han precisado fresar ninguna estructura y por eso la ausencia de complicaciones a diferencia de otros estudios.

- Otros solo usan el fresado en caso de necesidad, cuando no es posible la resección completa del hueso²⁷³.

- Con fresado^{279,184}, estos autores defienden el fresado, al ser la forma más eficaz de exponer completamente el saco y para esto es necesario la exéresis de parte de la apófisis ascendente del maxilar, para dejar el saco libre de toda estructura ósea, causa de fallos quirúrgicos.

Todas estas técnicas presentan resultados similares Hirohito Tachino et cols³²³ 97,9%, Ibrahim Cukurova et cols³⁰⁷ 92,8%, Sun-Young Kim et cols³⁰⁸ 90,5%, , Peter John Wormald¹⁸⁴ entre un 70-95%, igual que la DCR externa, Manuel Bernal Spreekelsen¹⁸⁰ et cols. comenta que tiene los mismos resultados que la DCR externa, Steven J. Pearlman³⁰⁶ 85,3%, Ralph Metson,MD²⁸⁰ 85%, Whittet H.B³¹³ 85-97%,

Athanasios Saratziotis et cols²⁷⁹ 95,6% con un seguimiento de 6 años, E.Emanuelli et cols²⁷⁸ 93,3%, Antonio Martinez Ruiz et cols²⁷³ 80,3%, Renato Roithamann²⁷⁵ 90-95%.

Esto hace comprender que independientemente de la técnica y medios utilizados, si se realiza conforme a los principios básicos de una localización y un tamaño adecuados, acompañados de un diagnóstico correcto, y un cirujano experimentado, con amplios conocimientos de la anatomía, esta cirugía presenta una tasa de éxitos elevada.

La localización del ostium creado por el láser debe estar a la misma altura que el canalículo común, para a partir de este ampliarlo, evitando defectos de llenado“ en bayoneta” cuando esta por debajo o “ en sumidero” cuando esta por encima.

El canalículo común aporta una referencia muy valiosa¹⁸⁴, porque una porción significativa del saco permanece por encima de este, si el canalículo se ve a través del saco abierto, el cirujano puede comprobar que existe una gran exposición del saco²⁵, con un pronóstico óptimo. El promedio del saco por encima del canalículo común es de 5,3 mm²⁵, en este estudio ha sido de 7,4 mm.

Sin embargo se ha comprobado en este trabajo como pequeñas variaciones en el ángulo de entrada respecto a los canalículos, como ocurre con el acceso a huesos lagrimales gruesos o a la apófisis frontal del maxilar , y el hallazgo de estructuras anatómicas en su trayecto como la celda de agger nasi conllevan importantes desviaciones del ostium respecto al canalículo común, con un conocimiento y entendimiento de la anatomía de la pared lateral nasal se puede corregir advirtiéndolo y modificándolo.

La ampliación del ostium con el láser representa un problema cuando tiene que abordar un hueso grueso como es el caso del hueso de la apófisis frontal del maxilar y en ocasiones un hueso lagrimal, no siendo siempre posible²⁵ o en su defecto a expensas de energías altas y una carbonización extensa de los tejidos próximos, con mayor riesgo de formación de tejido cicatricial³²⁹. Es difícil conseguir tamaños de ostium como los que se consiguen con la DCR externa y endoscópica.

Varios estudios sugieren que el tamaño del ostium esta correlacionado con el éxito de la técnica. Hehar et al³³¹ crean un ostium de pequeño tamaño de 0,4 a 0,5 mm teniendo una tasa de éxito baja 70%. Esto en contraste con los ostium de gran tamaño creados por Weidenbacher et al³³² , Sprekelsen y Barberán¹⁸⁰ con tasas de éxito del 85 al 90%, comparables a la DCR externa. Todo esto explicaría porque una técnica sencilla y

práctica no conlleva unas tasas altas de éxito, salvo en manos experimentadas.

La DCR endonasal combina las ventajas de la DCR láser como la ausencia de cicatriz externa, respetar la bomba y añade un mayor control en la creación del ostium y en el tamaño del mismo, pero sin embargo, siendo una técnica creada y desarrollada por otorrinos, en sus comienzos se centró más en la creación de un acceso amplio del saco y conducto nasolagrimal que en su localización más funcional.

Cuesta pensar que con los adelantos técnicos que se disponían en el año 2000 se aceptara que el saco se encontraba en frente del cornete medio, con entre un 0 y un 20% por encima de la axila²⁵, fue Wormald quién demostró tras el estudio de 38 vías lagrimales mediante Dacrio-Tc que la mayor parte del saco se situaba por encima de la axila, situándose más alto de lo que se describía en la literatura, la mayor parte del saco (10 mm) fue encontrado por encima de esta.

En esta imagen (Figura 1) se ha proyectado una línea paralela desde el fondo del saco hacia la pared lateral nasal, pudiéndose comprobar la proyección que existe del saco lagrimal por encima de la axila del cornete medio.

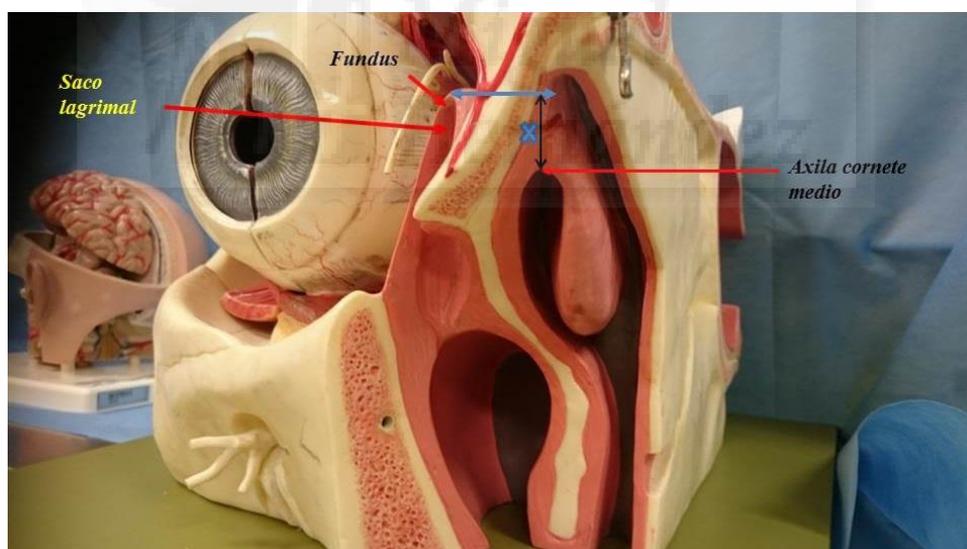


Figura 1. Proyección del saco sobre la axila del cornete medio.

Esto daba a entender que las técnicas que describían la apertura a nivel de la axila, lo estaban abriendo en su porción más baja, y el saco no era totalmente expuesto, sólo esto constituía la principal causa de fallo de la DCR endonasal, en contraste con el éxito de la DCR externa (96%) en manos expertas, donde el saco es ampliamente abierto, suturando las mucosas²⁵.

En la figura 2, el rectángulo azul es donde se localizaba al saco lagrimal antes de la aportación de Wormald. El cuadrado negro representa el área de saco por encima de la axila, que también hay que abordar.

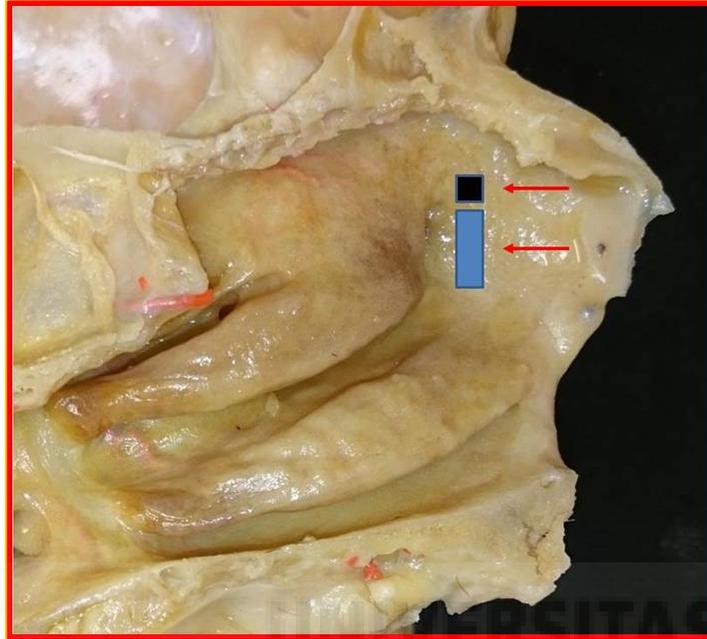


Figura 2. Proyección del saco en la pared lateral nasal.

Conforme a esto se puede afirmar que el saco es expuesto quitando suficiente hueso y mucosa sobre la porción anterior y superior de la axila del cornete medio²⁵, como se muestra en esta imagen.

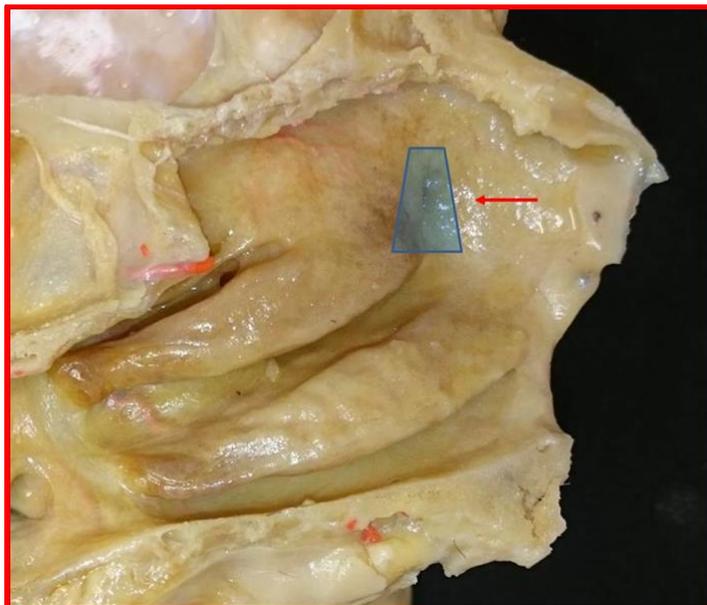


Figura 3. Área de pared nasal a resear para una total exposición del saco lagrimal.

Dicho esto, hay dos premisas fundamentales en la cirugía de la epífora, el tamaño y la localización del ostium y ambas se pueden conseguir con la combinación de estas dos últimas técnicas, la DCR láser y la DCR endonasal, lo que llamamos la DCR endonasal láser, que ha sido la expuesta en material y métodos de este trabajo.

Esta técnica combina ambas, la sencillez del láser para acceder a la localización ideal donde se creará el ostium a la altura del canaliculo común y la DCR endonasal creando el acceso al saco, primero eliminando la mucosa nasal que cubre la región del saco, y ampliando el ostium mediante fresado cuando se precisa, a través de estructuras donde el láser necesita grandes energías y puede provocar daños térmicos de los tejidos cercanos, es importante conseguir que el saco lagrimal se marsupialice completamente, dejando de existir como estructura anatómica, formando parte de la pared lateral nasal²⁷⁰.

El lugar donde se inicia la incisión de la mucosa nasal, sobre la rama ascendente del maxilar, se sitúa por encima de la axila varios mm, esta localización ya está aceptada por la mayoría de los cirujanos^{323,307,25,308,184,275}.

El papel y la necesidad del Tac o Dacrio-Tc para el diagnóstico de las estructuras anatómicas que forman el campo quirúrgico en la cirugía de la epífora está ampliamente aceptado, y aún más en casos de reintervenciones, sospecha de sacos atróficos y obstrucción canicular donde el pronóstico es peor^{36, 271,302,313,279,278}.

La realización de estas técnicas quirúrgicas implica la colaboración de ambos especialistas, oftalmólogo y otorrinolaringólogo^{311,275,323}.

El objeto de esta tesis es aportar a cada especialista la parcela que le falta para una mejor comprensión del campo donde trabaja, por un lado la descripción anatómica de la pared lateral nasal a partir del ostium para la orientación y comprensión del oftalmólogo, y por otro el estudio de la vía lagrimal en su totalidad, a partir del ostium ideal es decir donde se encuentra el canaliculo común, para que el otorrinolaringólogo pueda comprenderla en su totalidad integrándola dentro del marco de la pared lateral nasal y así poder ampliar sus límites quirúrgicos, y no por miedo a entrar en la órbita dejar el campo quirúrgico sin una exposición adecuada ya que el gran temor de los otorrinos al realizar la DCR-Endoscópica es la penetración inadvertida en la órbita y la salida de grasa orbitaria a la fosa nasal con posibilidad de dañarla y de originar un sangrado orbitario³³³.

No se ha encontrado en la literatura ningún estudio de estas características, que combine el estudio de la anatomía nasal en cadáver y Dacrio-TC a partir del ostium

creado por el láser.

6.1 ESTUDIO EN CADÁVER.

No son frecuentes los trabajos de la vía lagrimal en cadáver y los que hay se centran en referenciar al conducto nasolagrimal respecto distintas estructuras de la anatomía nasal^{285,311,302}.

Se han encontrado en la literatura dos trabajos en cadáver que usando la transiluminación identifica y estudia la posición del saco lagrimal^{285,329}, pero ninguno presenta la secuencia y características de este trabajo, cirugía, radiología y estudio anatómico de la muestra.

Las referencias anatómicas estudiadas en los trabajos son escasas aún no por eso menos válidas como son; el ostium del maxilar, la apófisis unciforme, bulla etmoidal y la axila del cornete medio³²²; el ostium del maxilar, suelo de la fosa, porción más anterior del cornete inferior y la espina nasal anterior²⁸⁵ donde se estudiaron 14 vías lagrimales; el cornete inferior, la espina nasal anterior y la bulla etmoidal donde se estudiaron 24 vías lagrimales³¹¹ y la línea maxilar, septum nasal, apófisis unciforme y cornete medio que se estudiaron en 20 cabezas³⁰², contrasta con la 16 referencias anatómicas que se han estudiado en este trabajo y correlacionado con la Dacrio-Tc en 56 vías lagrimales.

Costa Ricardo et cols.³⁰² afirman que existen importantes variaciones anatómicas en el meato medio en cuanto a sus puntos de referencia convencionales, cornete medio, unciforme y bulla etmoidal, y de estos con la vía lagrimal, por lo que es difícil tener una técnica endonasal para acceder a la vía lagrimal basada únicamente en parámetros anatómicos, por el contrario E. Rebeitz et cols³¹¹ afirman en su trabajo que el diámetro del saco y su distancia a la bulla etmoidal, cornete inferior y espina nasal anterior muestran escasa variabilidad, pudiéndose usar estas referencias anatómicas clínicamente para localizar el hueso lagrimal endonasalmente.

Si a estas discrepancias añadimos que los conocimientos de la anatomía de los cirujanos no suele ser adecuada para esta región.^{285,311,322}, nos pone de manifiesto la existencia de la falta de consenso que ha impedido progresar a estas técnicas y alcanzar niveles de éxito comparables a la DCR externa.

No hay razón para tanta discrepancia pero esta falta de estandarización ha hecho que más de 100 años después del pionero trabajo de Caldwell, el desarrollo de la DCR

endonasal y endonasal láser se vea perjudicada por la falta de unas referencias anatómicas discutibles²⁷¹.

En este trabajo se ha descrito como con solo dos referencias anatómicas, la rama ascendente del maxilar, o línea maxilar y el tercio superior de la apófisis unciforme, puede quedar referenciado el canalículo común, y a partir de este descubrir completamente el saco lagrimal.

Sólo en uno de los estudios se hace referencia al método de conservación de los cadáveres, afirman que por el uso de formol y la contracción de los tejidos que produce quizás las medidas no sean exactas³¹⁹.

Este trabajo se ha realizado con cabezas tratadas con el método de Walther Thiel, lo que nos permite afirmar que las medidas realizadas son tan fiables como las realizadas en vivo.

H. Halis Ünlü et cols³²². utiliza para sus mediciones el pie de rey, igual que nosotros. Ninguno de los trabajos de la literatura presenta un casuística tan elevada en cadáver como la aquí presentada, 56 vías lagrimales.

A modo de interés científico nombrar el estudio de J. Nakioka³¹⁹, en él, sus resultados validan que la proyección nasal puede servir para predecir el ángulo del saco y canal nasolagrimal en el plano sagital, y la longitud y altura nasal en el plano coronal.

6.2 MEDIDAS DE REFERENCIAS ANATÓMICAS.

Esta tabla contiene las referencias anatómicas que en un principio se iban a estudiar para la realización de esta tesis.

BASE DE CRÁNEO
TECHO DE FOSA
SUTURA NASOFRONTAL
TERCIO MEDIO HUESOS PROPIOS
TERCIO INFERIOR HUESOS PROPIOS
AXILA CORNEIE MEDIO
AXILA CORNEIE INFERIOR
COLA CORNEIE MEDIO
COLA CORNEIE INFERIOR
ESPINA SUELO ANTERIOR
ESPINA SUELO POSTERIOR
RODETE TUBÁRICO
APÓFISIS UNCIFORME
CANAL UNCIBULLAR
BULLA ETMOIDAL
OSTIUM SENOS MAXILAR
RECESO FRONTAL
OSTIUM SENOS FRONTAL
AGUJERO ESFENOPALATINO
HIPÓFISIS
SENO ESFENOIDAL
ARTERIA ETMOIDAL ANTERIOR
ARTERIA ETMOIDAL POSTERIOR

Tabla 1. Referencias anatómicas.

Algunas de las referencias anatómicas a pesar de su interés y valor fueron desestimadas como fue el caso de la bulla etmoidal, canal uncibullar, ostium maxilar, receso frontal y seno frontal debido a que si bien su medición en cadáver no mostraba dificultad alguna, al ser planos oblicuos respecto al ostium de la pared lateral nasal radiológicamente mostraban dificultad en su medición, pudiendo desvirtuar las mediciones realizadas, sin embargo se ha podido comprobar como en diversos estudios en cadáver si han sido incluidas^{285,311,302,322}.

Especial atención tiene la apófisis unciforme, una de las principales referencias anatómicas en la dacricistorrinostomías^{275,276,285}. Pero que sin embargo en este trabajo no ha sido posible incluirla como referencia anatómica para su estudio a nivel radiológico, esto se debe a que su estructura en forma de hélice²⁷¹, abarca distintos planos espaciales en su trayecto, independientemente de sus variaciones anatómicas, lo que no hacía posible su medición desde el ostium de una forma precisa y comparable al resto de mediciones de la misma.

También se ha excluido otra referencia anatómica importante en la localización del saco lagrimal, la línea maxilar de la apófisis ascendente del maxilar^{280,30,274}, según Luiz et col. es una referencia presente en casi todos los casos (95%) , siendo una estructura fácil de localizar, en ninguno de sus casos la transiluminación fue por delante³⁰².

En este estudio el 97% de las transiluminaciones fue por detrás de la línea maxilar, solo un caso (3%) fue por dentro de esta.

Debido a la gran proximidad del ostium con esta estructura hacía que en ocasiones la medida hubiera que tomarla en unidades menores a mm, lo que en el TAC no era posible, y en el cadáver técnicamente muy difícil.

El tercio medio e inferior de los huesos propios se desestima por su poco valor práctico, debido a la gran variabilidad del dorso óseo nasal en los seres humanos.

El tamaño del saco se desestima al no rellenarse la vía lagrimal con la administración del contraste, por lo que aún siendo posible hacerlo en cadáver al no ser accesible a la medición radiológica no tiene utilidad en este estudio.

El techo de la fosa no es una medida constante ya que en algunas muestras la perpendicular hacia arriba la ocupaba el receso frontal o en su defecto el seno frontal, por lo que no lo consideramos una referencia fiable, y se decidió optar por la base de cráneo como referencia superior del ostium, esta si presente en todas las muestras.

La idea inicial referente al suelo de la fosa era incluir la espina nasal anterior y el extremo distal del suelo de la fosa, el palatino, pero debido a que los cortes sagitales de las cabezas no fue simétrico, por su dificultad, no todas las muestras presentaban esta estructura, por lo que se decidió medir el extremo anterior y posterior del hueso palatino, presente en todas las muestras, llamando a estas referencias espina suelo anterior y espina suelo posterior.

La hipófisis es una referencia que si bien no tiene interés quirúrgico, ya que no es accesible a la exploración endoscópica para la vía lagrimal, si lo tiene radiológicamente, al ser una estructura constante y fácil de localizar.

Igual ocurre con el rodete tubárico, sin importancia quirúrgica, pero es una referencia constante en todas las muestras y fácil de medir radiológicamente.

Se añadió al estudio la proyección del ostium quirúrgico al suelo y techo de la fosa y lo mismo con el agujero esfenopalatino, realizándose medidas entrecruzadas como muestra la imagen, con objeto de hallar algún valor que pudiera referenciar la localización del canalículo común en la pared lateral nasal, pero se desestimó por las variaciones encontradas en la altura del agujero esfenopalatino respecto al canalículo común, bien situándose arriba o debajo de éste, haciendo inconsistentes los datos obtenidos. No obstante las mediciones obtenidas han sido guardadas.

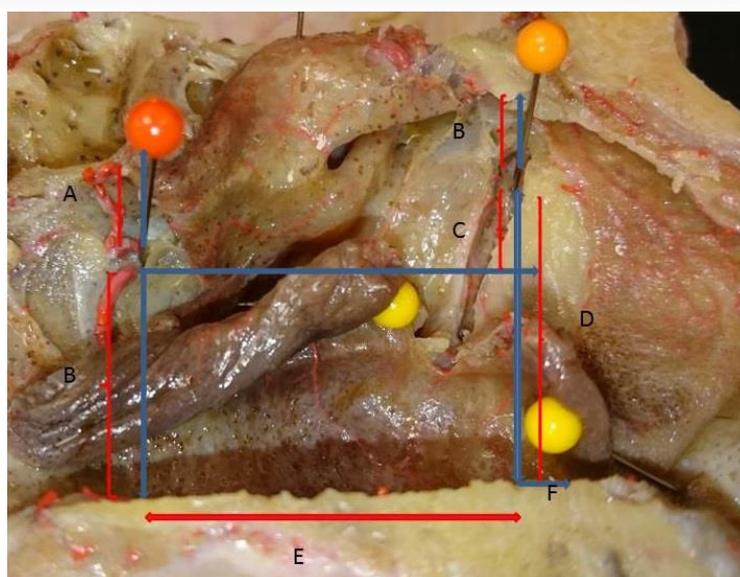


Figura 4. Estudio para medir la distancia canalículo común- suelo fosa.

6.3 APÓFISIS UNCIFORME Y LA VÍA LAGRIMAL.

Las complicaciones más importantes vienen cuando el cirujano pierde la visión de las referencias durante la cirugía, con el consiguiente daño de estructuras vecinas²⁷⁵. Lo más frecuente, es que la disección se extienda posteriormente, dañando el receso frontal, éste se localiza junto a la zona más fina y vulnerable de la parte anterior de la base del cráneo, la pared lateral de la fosa olfatoria²⁷⁷, al sistema de drenaje del seno frontal y al ostium del maxilar, también puede ocurrir que entre en la órbita con salida de grasa, sangrado y daño de la musculatura.

La referencia anatómica que comprende la llave para evitar estas complicaciones es la apófisis unciforme, debiendo ser disecada al principio de este proceso, representando el límite posterior de la disección²⁷⁵.

Así Bruno Fayet et col²⁷⁶, afirman que la optimización de la dacriocistorrinostomía endonasal puede basarse únicamente en la comprensión de la anatomía de la pared lateral nasal, siendo sus principales referencias la axila del cornete medio y la apófisis unciforme.

Sin embargo, la literatura aporta poca información sobre estas relaciones, los estudios anatómicos de la apófisis unciforme normalmente se centran en su borde posterior porque es el que tiene repercusión en la cirugía nasosinusal²⁷¹.

La parte anterior de la unciforme, la cuál se inserta en la pared lateral de la fosa lagrimal, es más relevante para la dacriocistorrinostomía, pero sin embargo no se suele estudiar. Igualmente los estudios con Tac de la pared lateral nasal suelen enfatizar en el hueso etmoidal y el seno maxilar, dando breves descripciones de la vía lagrimal sin incluir la unciforme en los estudios²⁷¹.

Wormald²⁷⁷ comenta que la confusión en esta área existe cuando hay que comprender la extensión de la apófisis unciforme hacia el agger nasi y las celdas etmoidales frontales, siendo difícil de conceptualizar esta anatomía y sus relaciones por el cirujano que se inicia en esta cirugía.

La apófisis unciforme puede insertarse en la lámina papirácea, base de cráneo, cornete medio o ambos, siendo la más frecuente en la lámina papirácea.

Son varios los autores que describen varias posiciones de la inserción de la unciforme respecto el saco lagrimal, una posterior que no precisaría unciformectomía²⁸¹ y otra más anterior que si lo precisaría^{278,279} mientras que otros afirman que suele cubrir

la porción posterior del saco lagrimal y por lo tanto es necesaria una exéresis parcial de la misma²⁸⁰, llegando al 94,8% de casos en que la unciforme cubre a la vía lagrimal²⁷⁶.

Fayet et cols.³⁰³ encuentran que la unciforme en algún punto se superpone a la vía lagrimal en un 94,8% de sus casos, por lo que realizan en un primer momento una unciformectomía de forma sistemática, porque permite identificar el conducto nasolagrimal y acceder al saco lagrimal con rapidez y seguridad.¹⁸⁷.

Sin embargo no está claro en la literatura si la axila o unciforme son posteriores o anteriores al saco²⁸⁰.

Así en un estudio prospectivo de 104 DCR endonasales se indica que la unciformectomía no era necesaria al ser la unciforme posterior al saco lagrimal²⁸¹, mientras que otros autores informan que la unciforme esta superpuesta al saco lagrimal y debe ser perforada con el láser, reseca o luxada para acceder a este^{282,283,284}.

Luiz et col³⁰². realizan un 35% de unciformectomías en un estudio en cadaver de 40 vías lagrimales, donde la transiluminación fue posterior a la cabeza del cornete medio e incluso a su inserción, muy cerca del meato medio. Tsirbas y col.¹⁰¹ sugieren que sea conservada durante la DCR, afirmando que la unciforme se encuentra próxima y posterior al saco lagrimal.

Una hipoplasia etmoidal se asocia con una localización posterior de la parte anterior de la unciforme en relación a la cresta lagrimal posterior, en este caso la DCR endonasal no requiere una unciformectomía.

La hiperplasia etmoidal, ligeramente más frecuente, produce un desplazamiento anterior de la parte anterior de la unciforme, haciéndose anterior a la unión de la sutura maxila-lagrimal y a menudo anterior a la axila, obstruyendo el acceso a la fosa lagrimal y creando una celda de agger nasi, la unciformectomía parcial es necesaria.

Y por último y la más frecuente, la neumatización estandar del etmoides coloca la parte anterior de la unciforme entre la cresta lagrimal y la sutura del maxilar y lagrimal, siendo necesaria la resección de la parte anterior de la unciforme para conseguir una osteotomía óptima²⁷⁶.

Por lo que la casi constante sobreposición de la unciforme sobre el saco lagrimal²⁷¹ apoya la hipótesis de que para un adecuado abordaje del saco lagrimal hay que reseca la parte anterior de la unciforme.

En este trabajo se ha encontrado que el 93% de los ostium creados con el láser se localizan en el vértice formado por la intersección de dos estructuras, la apófisis ascendente del maxilar y la apófisis unciforme, muy próximo a ambas, un 3% por dentro de la línea maxilar, y un 3% por debajo de este vértice, entre la línea maxilar y la apófisis unciforme, en ningún caso por dentro de la unciforme.

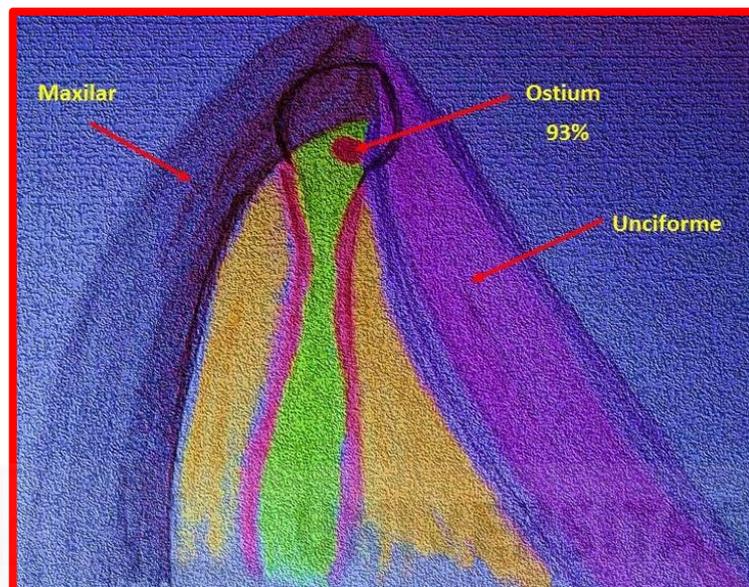


Figura 5. Localización del ostium respecto la apófisis unciforme y la apófisis ascendente del maxilar.

Por lo que en la práctica totalidad de disecciones se ha precisado una unciformectomía parcial (97%) para exponer completamente el saco.

El estudio con el TAC indica que la mayoría de los casos, la axila y la unciforme cubren parte de la fosa lagrimal, mientras la parte inferior y la anterior están libres de obstrucción para un abordaje endonasal.

Los límites superiores e inferiores de la fosa lagrimal están bien definidos para la DCR externa, pero no para la endonasal²⁷¹.

El abordaje de la línea de sutura (maxilar-lagrimal) difiere de una técnica a otra, en el abordaje externo, se comienza abordando esta referencia por su parte superior, para entrar por las celdas etmoidales preservando la mucosa nasal.

En el abordaje endonasal la axila es una referencia segura para la localización de la línea de sutura entre ambos huesos y a diferencia de la DCR externa la seguridad se obtiene abordandola por la parte inferior, para reducir el riesgo de entrar en la órbita.

Un acceso óptimo a la línea de sutura maxilar-lagrimal debe involucrar la incisión de la apófisis unciforme y su exéresis, abriendo el acceso al borde posterior de la apófisis frontal del maxilar^{304,305}.

Para lograr una adecuada ostotomía (3-5 mm de diámetro) por la vía externa o endonasal se debe tener en cuenta la superposición sobre la vía lagrimal tanto de la apófisis unciforme como de la axila y aunque son estructuras frecuentemente resecaadas durante la osteotomía en el abordaje externo, deben ser específicamente realizadas en la DCR endonasal.

Para conseguir la seguridad y eficacia de los criterios de la DCR externa, la misma osteotomía llevada a cabo en la DCR endonasal debe tener en cuenta la especificidad y variabilidad de la anatomía de la pared medial de la fosa lagrimal.

En este trabajo se han observado un 97% de ostium creados en la proximidad de la apófisis unciforme, por lo que fue necesaria su resección parcial para la total exposición del saco lagrimal.

6.4 APÓFISIS UNCIFORME Y AGGER NASI.

La mayoría de las celdas de agger nasi son anteriores a la unciforme, pero la mitad posterior del agger nasi tiene una relación íntima con la extensión superior de la unciforme, formando la parte superior de la unciforme la pared medial y posterior de la celda de agger nasi²⁷⁷.

En la figura 6, puede observarse como la pared anterior del tercio superior de la apófisis unciforme está formando la pared medial del agger nasi, y en la figura 7 se observa como ha sido necesario la apertura del agger nasi, es decir, la exéresis parcial de la apófisis unciforme a este nivel para la exposición del saco lagrimal.

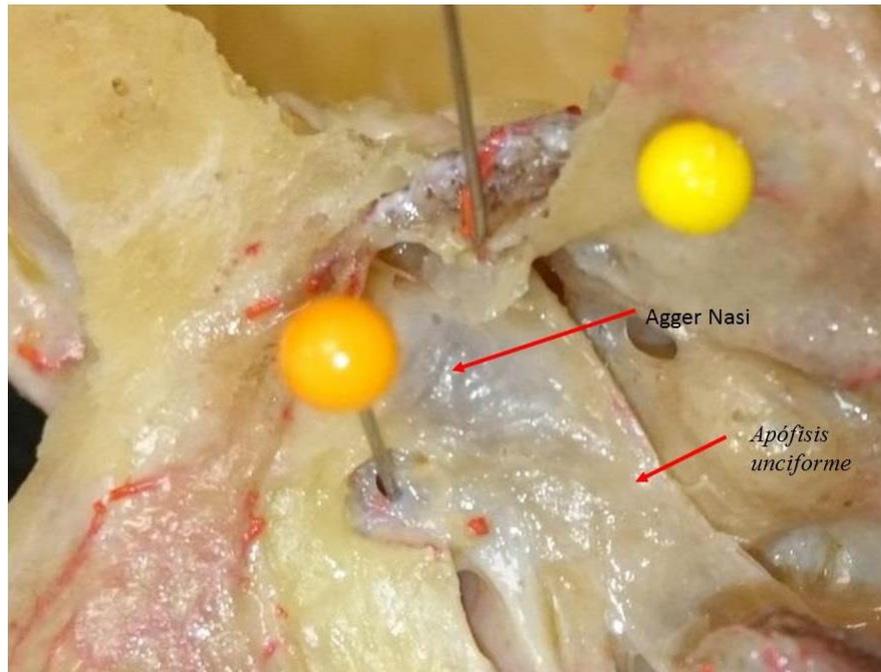


Figura 6. Agger nasi y apófisis unciforme.



Figura 7. Resección pared medial del agger nasi.

Así Blaylock¹⁸⁵ y Whitnall¹⁸⁶ han demostrado que las celdillas etmoidales anteriores están en contacto con la cubierta ósea del saco lagrimal en más del 85% de los casos. Por tanto, es obligatorio abrir las celdillas del etmoides anterior (agger nasi) y la exéresis parcial de la apófisis unciforme para acceder a toda la extensión del saco lagrimal, y sobre todo, a su parte superior.

6.5 APÓFISIS ASCENDENTE DEL MAXILAR Y APÓFISIS UNCIFORME.

En el capítulo de material y método se ha expuesto imágenes mostrando como el ostium creado por el láser queda comprendido en el vértice formado por estas dos estructuras, y se ha delimitado esta región con un trapecio isósceles para dejarla referenciada, teniendo en cuenta que el 100 % de los ostium se han creado por delante de la apófisis unciforme y solo un 3 % han quedado por dentro de la rama ascendente del maxilar junto con otro 3 % que queda entre ambas estructuras pero en un trayecto más bajo, se puede afirmar que el 94% de los ostium creados quedan delimitados en este espacio, por lo que se refuerza aún más la comprensión de estas dos estructuras, la rama ascendente del maxilar y la apófisis unciforme, como dos referencias de gran valor para la localización del saco lagrimal.

6.6 OSTIUM.

La localización y el tamaño del ostium está considerada una de las principales causas de fracaso de la cirugía de la epífora^{308,279,25,270,275}, incomprensiblemente esta referencia fundamental no está claramente adoptada en la DCR endonasal láser, la localización y el tamaño que requiere la osteotomía, así como las resecciones quirúrgicas varían considerablemente de un trabajo a otro, el área de la osteotomía puede variar desde 25 mm² hasta 225 mm², donde el área media de la fosa lagrimal en el adulto es de 120 mm².²⁷¹ La osteotomía normalmente se localiza en la parte baja de la fosa lagrimal, cuando debe ser realizada a la altura del conducto común^{271,302,184}.

El canaliculo común debe quedar libre de toda obstrucción de hueso al final del proceso, dejando de existir junto con el saco como estructura anatómica y formar parte de la pared nasal²⁷⁰, y el área de hueso quitado alrededor de esta referencia debe tener un diámetro de 3 a 5 mm.^{271,270}, 6 mm³⁰⁶, 15 mm³⁰⁷.

La exposición de la parte superior e inferior del saco requiere una amplia osteotomía de al menos 20*15 mm, varios trabajos sugieren que el tamaño final del ostium está relacionado con el éxito de la técnica^{25,307,308,184}.

La osteotomía ideal incluye todo el hueso de la pared medial del saco, incluyendo 3-4 mm anteriores a la cresta lagrimal anterior, quitando la cubierta ósea de la parte superior del canal nasolagrimal y 5 mm de hueso enfrente del conducto común^{308,270}, según las observaciones de este trabajo a esta descripción se añadiría la necesidad de una unciformectomía parcial.

En 1973 el profesor Barrie Jones, después de la reunión de la sociedad oftalmológica inglesa escribió "es posible lograr, en un gran porcentaje de casos, una exacta y gran anastomosis del saco a la pared nasal, o del canaliculo al saco y pared nasal, con una alta probabilidad de éxito permanente, dejando solo a una pequeña minoría que serán tratados con procedimientos de intubación que requerirán cuidados continuos"²⁷⁰.

Luiz Artur Costa Ricardo et cols.³⁰² en un trabajo de la vía lagrimal en cadáver realiza una clasificación de los distintos lugares donde han encontrado la transluminación de la vía lagrimal, aporta una clasificación muy variada debido a las distintas localizaciones donde encontraron la transluminación, como se muestra en la siguiente imagen.(Fig. 6).

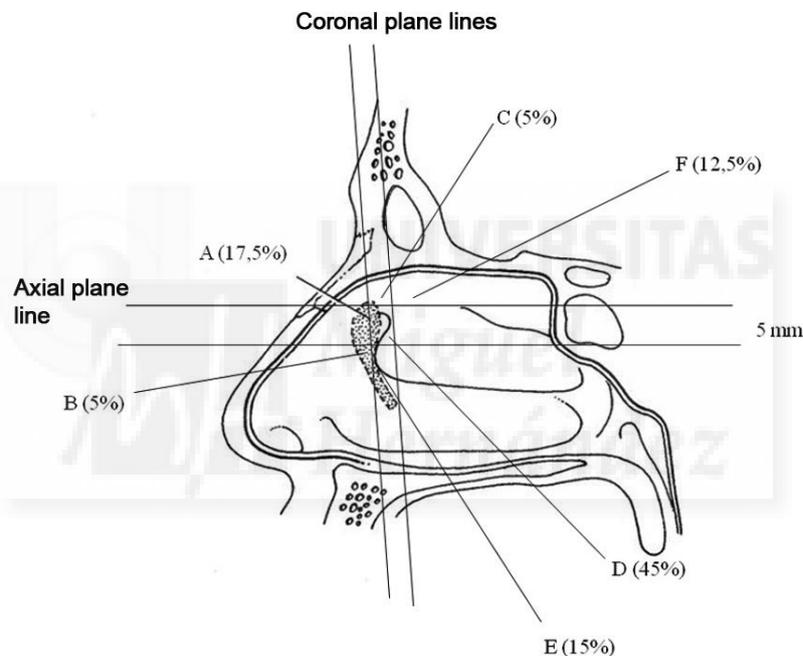


Figura 8. Localización del ostium en el trabajo de Luiz Artur Costa Ricardo et cols.

En el capítulo de material y método se han expuesto imágenes de varios ostium que se realizaron con el láser, y atendiendo a los resultados se han agrupado en dos localizaciones, a modo de simplificarlo, una comprendida entre la axila y el borde libre anterior del cornete medio, y la segunda por dentro de esta (Fig. 9).

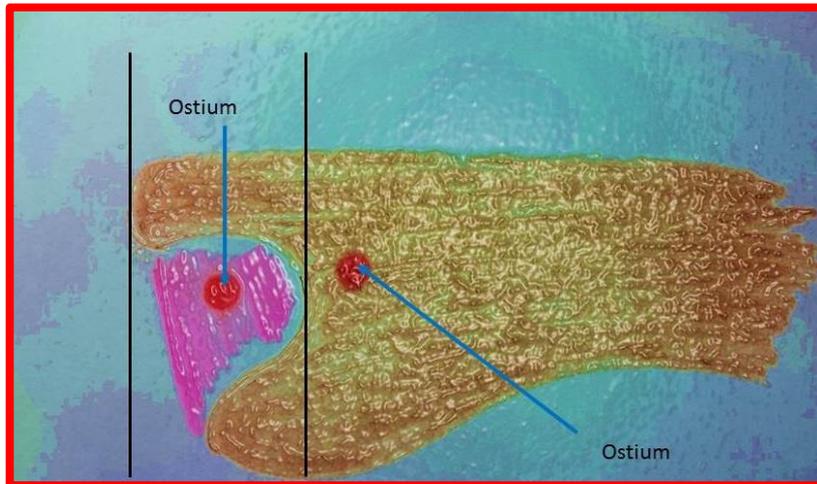
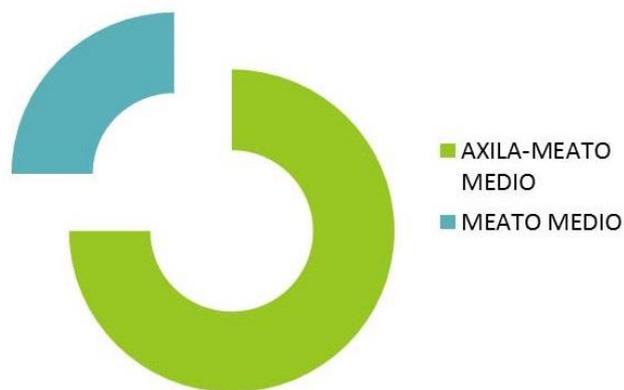


Figura 9. Localización del ostium respecto al tercio anterior del cornete medio.

Se ha encontrado que el 75% de las localizaciones están comprendidas entre la axila y el borde anterior del cornete medio, en ningún caso por delante de la axila.

Y un 25% por dentro del borde anterior del cornete medio, donde para su visión directa se precisa la luxación del cornete. Teniendo en cuenta que ningún ostium fue creado sobre la apófisis unciforme, estando todos por delante, hace entender que todos estos ostiums están en un margen anatómico no muy extenso, es decir, localizado.

LOCALIZACIÓN DEL OSTIUM CREADO CON LÁSER



AXILA-MEATO MEDIO	MEATO MEDIO
75 %	25 %

Gráfico 1. Localización del ostium en relación al cornete medio.

La pérdida de perpendicularidad en la entrada al saco de la fibra láser puede originar ostiums muy lejos de su localización ideal, favoreciendo el fracaso de la técnica, así se ha expuesto en la figura 34 de material y método, donde el abocatt introducido en la vía al perder su perpendicularidad respecto a la pared lateral nasal se desvía significativamente del lugar donde se quiere acceder.

6.7 SACO LAGRIMAL.

Un detalle anatómico muy importante para el cirujano es conocer la correcta posición del saco en la pared lateral, sabiendo que el resultado de la cirugía dependerá en gran parte de su apertura completa.

Las referencias para identificar el saco lagrimal en la pared lateral nasal, se describen de una manera variable e inexacta en la literatura.

Así tenemos las siguientes descripciones:

- Menerath³⁰⁹ y Rouviere³¹⁰: Los dos tercios inferiores del saco lagrimal están siempre en asociación directa con la fosa nasal en la entrada del meato medio.
- Metson¹⁸³: Establece que el saco lagrimal se encuentra por arriba de la pared lateral nasal y anterior al cornete medio.
- Rebeitz³¹¹: El saco lagrimal se encuentra anterior a la inserción del cornete medio, hay muy poca variación en esta ubicación y su relación con las estructuras nasales es constante.
- Mc Donogh and Meiving³¹²: Describe una zona cóncava en la pared nasal formada por el hueso maxilar, apófisis frontal del maxilar. El conducto lagrimal y el saco estarían inmediatamente posterior a esta y anterior a la cabeza del cornete medio.
- Whittet³¹³: Igual que los autores anteriores, informa de la misma relación situando el saco lagrimal entre la apófisis ascendente del maxilar y la cabeza del cornete medio.
- Chastain³¹⁴: Describe la línea maxilar como el parámetro clave para identificar el saco lagrimal en la pared lateral nasal.
- Jung and Logan³¹⁵ : Estudian la vía lagrimal y la anatomía de la pared lateral nasal en 10 mitades de cadáveres y siempre apareció anterior al tercio medio de la apófisis unciforme, cubriendo ésta posteromedialmente la parte

superior del conducto naso lagrimal.

- Wormald²⁵: Mediante Tac de alta resolución encuentra la porción más grande (10 mm) por encima del cornete medio y solo 1-2 mm por debajo de este.

- Cokkeser³¹⁶: Tras una DCR endonasal en 44 pacientes, encuentra el saco lagrimal inmediatamente anterior a la inserción del cornete medio, excepto en 4 pacientes, donde se encuentra unos mm posterior a la inserción del cornete medio.

- Kominek³¹⁷: Afirma que el saco lagrimal se encuentra constante en la unión del cornete medio con la pared lateral nasal, aunque en algunos casos puede encontrarse más posterior.

- L.A Costa Ricardo³⁰²: Tras el estudio de 40 vías lagrimales en cadáver, afirma que en la gran mayoría se encontró el saco lagrimal anterior a la frontera del cornete medio, por delante de su borde libre y posterior a su inserción.

- E. Emanuelli²⁷⁸: La proyección del saco lagrimal en la pared lateral nasal corresponde con la región de la axila, en casos de agger nasi prominentes cubrirían al saco lagrimal.

- A. Saratziotis²⁷⁹: El área de máxima transluminación corresponde con la parte posterior del saco lagrimal, este se sitúa entre 1 mm y 1 cm por delante de la axila del cornete medio.

- S.J. Pearlman³⁰⁶: Situa al saco dentro o justo por dentro del meato medio.

- Elie E.Rebeitz³¹⁸: Disecaron 12 cabezas encontrando el saco en la unión del cornete medio con la pared lateral nasal.

- M.B. Spreekelsen¹⁸⁰: El saco lagrimal tiene una localización más posterior respecto al cornete medio de lo que se ha dicho clásicamente.

La gran variabilidad de localizaciones posibles del saco hace difícil la estandarización de su posición en la pared lateral nasal, y referencias como la axila del cornete medio que podrían ser de gran interés^{25,275} es controvertida para algunos autores^{302,271}, situando el saco bien por arriba^{25,184,187,281} o debajo de ésta^{312,313}.

En este trabajo se han encontrado dos estructuras entre las cuales se localiza invariablemente el saco, y ha sido la apófisis frontal del maxilar y la apófisis unciforme, de hecho, para la marsupialización completa del saco ha sido necesaria en todas las

muestras la exéresis parcial del tercio superior de la unciforme y la osteotomía del maxilar. Trabajos en cadáver como el de E.E. Rebeitz et cols³¹¹ demuestran que existen pequeñas variaciones en la localización del hueso lagrimal y su relación con las estructuras anatómicas es constante.

Siendo las referencias anteriores constantes en este trabajo, no lo ha sido la localización del ostium respecto a la axila, el hecho de haberlas localizado según dos referencias anatómicas, la axila-meato medio y meato medio, no quiere decir que la localización de los 56 ostium haya sido homogénea.

Por lo que la rama ascendente del maxilar y la apófisis unciforme ambas en su vertiente superior son dos referencias fiables para la localización del saco independientemente de la localización de la axila del cornete medio.

6.8 TÉCNICA CENTRÍPETA PARA LA DISECCIÓN DEL HUESO ETMOIDES.

Es difícil entender como una técnica quirúrgica que convierte una cirugía difícil en más sencilla no se haya hecho un hueco en la cirugía nasosinusal.

Está descrito en la literatura que la incidencia de complicaciones es considerablemente más alta en los cirujanos principiantes en la cirugía endoscópica³³⁴

La cirugía endoscópica nasosinusal (CENS) es una de las cirugías más estresantes para el principiante, hay que tener en cuenta que su diagnóstico más frecuente, pólipos nasales y sinusitis maxilares, no dejan de ser patologías benignas sin grandes repercusiones funcionales reales para el paciente, no es infrecuente diagnosticarlas en pacientes que refieren estar con la clínica años hasta que deciden acudir al especialista y algunos declinan operarse cuando se les informa de los posibles efectos secundarios.

Por todo esto y por el hecho de que las complicaciones pueden ser muy graves, fístulas de líquido cefalorraquídeo, lesión de la arteria etmoidal anterior, lesión del nervio óptico, meningitis, extrusión de grasa orbitaria, lesión de la musculatura extrínseca ocular... la hacen muy estresante para el principiante.

La técnica clásica conlleva un conocimiento muy preciso de la anatomía, pues es frecuente los cambios anatómicos que acompañados del sangrado del campo quirúrgico dificulta la orientación y aumenta el riesgo de lesionar alguna estructura importante.

Siendo la curva de aprendizaje muy lenta, en la práctica habitual esto hace que sean pocos los cirujanos con una experiencia suficiente y conocimientos amplios de esta

técnica y sean más numerosos los cirujanos que realizan “técnicas de limpieza” no asumiendo riesgos, realizando cirugías incompletas perjudicando al paciente con rápidas recidivas y a los compañeros que tengan que reintervenir por la pérdida de referencias anatómicas.

La técnica descrita en este trabajo es sencilla en su ejecución y manejo de instrumental, un despegador de Freer y unas tijeras es suficiente material, el control de los márgenes quirúrgicos es adecuado permitiendo al principiante manejarse en la misma disminuyendo la probabilidad de lesiones graves.

Así mismo, igual que el manejo de la CENS en manos de la oftalmología se hace impensable por su complejidad y dificultad de adaptación espacial al bloque tridimensional que representa el etmoides, se ha visto ya como algunos oftalmólogos han adquirido no solo experiencia con el endoscopio en la consulta para el diagnóstico y curas sino que en el acto quirúrgico hacen uso del endoscopio para localizar el punto guía del láser, llegando a luxar el cornete medio y algunos a completar la técnica quirúrgica sin necesidad del apoyo de un otorrino.

Por lo que igual que un otorrino puede iniciarse en esta técnica centripeta²⁷² lo puede hacer un oftalmólogo, teniendo en sus manos una técnica sencilla para un abordaje importante, Bruno Fayet et cols²⁷¹ anima al oftalmólogo a una suave transición hacia la DCR endonasal.

Whittet et col.²⁷⁴ comentan en su artículo Functional endoscopic transnasal dacryocystorhinostomy, que a comparación de la cirugía endoscópica nasosinusal, el abordaje endonasal para la dacriocistorrinostomía es sencillo con un mínimo riesgo de daño de la órbita o de otras estructuras vitales y es por esto que esta dentro de la capacidad del oftalmólogo interesado en la cirugía nasal endoscópica.

Si a esto añadimos que al final de la técnica queda competamente expuesta la lámina papirácea del etmoides, con la consiguiente exposición de la órbita, puede constituir una herramienta de gran valor para el oftalmólogo.

6.9 PROPIEDADES DEL LÁSER Y DE LAS FIBRAS ÓPTICAS.

Elegimos el láser diodo en comparación con otros láseres^{4, 190} por los siguientes motivos: el láser de CO₂²⁸⁶ es poco coagulante y además no utiliza una fibra flexible por lo que lesionaría los canaliculos. El diodo se transmite por una fibra flexible que se adapta a las vías anatómicas naturales.

Con el láser Holmio la visualización operatoria es mala por las salpicaduras que provoca al transmitir su energía únicamente en forma de pulsos. Estas salpicaduras de fragmentos pueden ser muy peligrosas para los tejidos circundantes de la órbita. Se deben evitar aplicaciones de alta energía mientras se trabaja cerca del ojo y de la base del cráneo. El láser Holmio provoca reacciones tisulares postoperatorias retardadas, se han descrito edemas postquirúrgicos y reacciones linfáticas en párpados inferiores, publicándose malos resultados a largo plazo^{222, 287, 288, 289, 290, 291,292}. Con el láser de Nd-YAG se ha constatado una cicatriz fibrosa muy indurada en la mucosa nasal que puede comprometer el resultado. La absorción de radiación es menos amplia que con el diodo (volumen de coagulación y evaporación menor) y la dispersión de energía mayor (un 55% de energía se dispersa con este láser, se necesita aumentar la potencia para compensar la dispersión)^{288, 293, 294,295}.

El láser de KTP es pulsado, produce una buena coagulación pero una mala vaporización con una baja penetración (0,4 mm.), se ha descrito daño colateral con la utilización del láser^{296, 297, 298,299}.

El láser Argón tiene una profundidad de penetración reducida, además necesita un suministro eléctrico de elevada corriente junto a un flujo de agua para enfriarlo³⁰⁰. El coste del tubo es elevado, al igual que los láseres de colorantes. Los láseres de diodo o semiconductores tienen un coste de fabricación menor comparado con el resto de láseres³⁰¹.

6.10 RESULTADOS.

Se ha querido en esta tesis demostrar gráficamente mediante un diagrama de dispersión la relación de ambas variables como método de comparación previo.

Pero como se ha explicado anteriormente no solo es necesaria una correlación de los datos obtenidos, es decir, que exista una asociación lineal entre las dos variables, en este caso, las medidas obtenidas por los dos especialistas, sino que es necesaria una concordancia de los mismos, es decir, si ambas concuerdan, si son parecidas.

La correlación expresa la fuerza de asociación lineal entre dos variables, pero no el acuerdo o concordancia entre ellas. La concordancia perfecta implica la coincidencia sobre la diagonal en un gráfico de dispersión, mientras que podríamos tener una correlación próxima o igual a 1, es decir, muy buena, pero alejada de la bisectriz, lo que nos estaría indicando que los valores son diferentes entre sí.

Podría ocurrir que ambos especialistas estuvieran midiendo la misma referencia anatómica, por ejemplo, la base de cráneo, pero por falta de consenso entre ambos, uno midiera como límite superior la tabla externa y otro la tabla interna, en este caso obtendríamos una igualdad de medias, pero observaríamos que los valores no concuerdan, que a pesar de poder presentar una relación lineal perfecta, una recta en la gráfica lineal, carente de error aleatorio, esta estaría alejada de la bisectriz, indicándonos que los valores no son parecidos, por lo que están perdiendo validez.

Si no se usan los métodos para evaluar la concordancia, puede ocurrir que las mediciones de la radióloga y las del otorrino sean muy diferentes, al estar siendo tomadas de distintas referencias anatómicas, pero sus medidas muy parecidas, es decir, las medias de las mediciones tomadas por la radióloga serían muy parecidas entre ellas, y las del otorrinolaringólogo lo mismo entre las suyas, pero las de ambos serían muy diferentes, por lo que podríamos estar dando validez a unos valores que se alejan mucho del propósito de este estudio, que es valorar si las mediciones realizadas por uno y otro de una misma referencia anatómica son lo suficientemente parecidas como para poder aceptar que la medida de una determinada referencia anatómica, es válida, independientemente del especialista y método de medida que se haya utilizado.

Una alternativa adecuada para este propósito es el llamado coeficiente de correlación intraclase (CCI), y el método de Bland y Altman³³⁹ que han sido los usados en esta tesis para valorar la concordancia de las mediciones obtenidas, es decir, si son iguales o no, y si no lo son, valorando el error que presentan, si se pueden aceptar o no como válidas.

Fleiss propone una escala para valorar el CCI como medida de reproducibilidad: valores inferiores a 0,4 indican poca reproducibilidad y valores iguales o superiores a 0,75 reproducibilidad excelente; los valores intermedios se consideran adecuados³⁴⁷.

También se puede delimitar entre qué valores del CCI se puede considerar que la

concordancia sea muy buena, buena, moderada, mediocre o mala, con la siguiente tabla:

Valor de CCI	Fuerza de la Concordancia
$CCI \geq 0,9$	Muy buena
$0,7 \leq CCI < 0,9$	Buena
$0,5 \leq CCI < 0,7$	Moderada
$0,3 \leq CCI < 0,5$	Mediocre
$CCI < 0,3$	Mala o nula

Tabla 2. Coeficiente Correlación Intraclase.

En la siguiente tabla presentamos la valoración de los resultados de las distintas referencias anatómicas según la escala de Fleiss y la fuerza de la concordancia:

Referencias Anatómicas	Escala de Fleiss Reproducibilidad	Fuerza de concordancia
Base Cráneo	Excelente	Muy buena
Sutura Nasofrontal	Excelente	Buena
Axila cornete medio	Excelente	Muy buena
Axila cornete inferior	Excelente	Buena
Cola cornete medio	Excelente	Muy buena
Cola cornete inferior	Excelente	Buena
Espina suelo anterior	Excelente	Muy buena
Espina suelo posterior	Excelente	Muy buena
Rodete tubárico	Excelente	Muy buena
Hipófisis	Excelente	Muy buena
Conducto nasolagrimal	Excelente	Muy buena
Altura saco lagrimal	Excelente	Muy buena
Seno esfenoidal	Excelente	Muy buena
Agujero esfenopalatino	Excelente	Buena
Arteria etmoidal anterior	Excelente	Muy buena
Arteria etmoidal posterior	Excelente	Buena

Tabla 3. Resultados de las referencias anatómicas según la escala de Fleiss y la fuerza de la concordancia.

Pudiéndose observar unos resultados muy favorables del coeficiente de correlación intraclase. En medicina, este coeficiente se usa generalmente para valorar la concordancia entre dos o más mediciones continuas realizadas de forma repetida en una serie de sujetos y puede interpretarse como una medida de reproducibilidad o de fiabilidad.

Por lo que podemos afirmar que las mediciones obtenidas de las referencias anatómicas se comportan en su mayor parte con un índice de correlación y concordancia muy bueno y excelente. Lo que las hace válidas independientemente del especialista que las haya realizado y del método usado para su medición.

Tales diferencias son clínicamente aceptables como para considerar equivalentes las dos mediciones de cada una de las referencias medidas. Esto es lo que se debe considerar viendo que las diferencias son insignificantes y que ambos datos son muy parecidos en ambas mediciones.



7. CONCLUSIONES.

La cirugía de la epífora presenta múltiples técnicas quirúrgicas para su realización, y distintos abordajes por lo que el número de procesos que se puede llevar a cabo es muy alto, y todo para un mismo fin, crear una fístula desde el saco lagrimal a la pared lateral nasal.

En la literatura hay descritos varios abordajes con un alto índice de éxito como la dacriocistorrinostomía externa, la endonasal, la realizada con láser y la endonasal láser, un sinfín de técnicas, con flaps, sin flaps, con fresado, sin fresado, con transiluminación, sin transiluminación, con punch, con stent, sin stent....y tasas de éxitos muy dispares para las mismas técnicas, sin embargo, hay un principio básico para conseguir buenos resultados, y es que la localización del ostium sea la correcta y el tamaño lo suficientemente amplio, estas dos premisas por separado no funcionan, un ostium en la localización correcta pero estrecho abocará al fracaso de la cirugía, y un ostium amplio en la localización equivocada mantendrá un tiempo el éxito de la cirugía, pero terminará fracasando.

Por lo que el binomio del éxito de esta cirugía, son la localización correcta y el tamaño adecuado, cumpliendo esto, independientemente de la técnica que lo consiga y como lo consiga, la cirugía tendrá éxito, dando por cierto que factores importantes como un diagnóstico correcto y curas periódicas se han llevado a cabo.

Por lo que este trabajo ha querido transmitir una mejor comprensión de los elementos que rodean a este lugar ideal para realizar el abordaje del saco, para que su comprensión sea clara sin dar lugar a dudas, que puedan hacernos tomar una decisión incorrecta.

También hemos demostrado que una colaboración estrecha con el servicio de radiología ha conseguido que mediciones que en un principio suponían un hándicap para ambos, hayan sido consensuadas y se hayan conseguido resultados estadísticamente significativos y con un índice de concordancia y correlación muy buenos.

Por lo que exponemos:

- La metodología usada a nivel estadístico ha sido la adecuada en cuanto a nivel de evidencia científica encontrada hasta la fecha en la búsqueda bibliográfica para analizar la concordancia de dos variables cuantitativas. La muestra de 56 vías lagrimales tiene suficiente potencia y validez como para interpretar los resultados con un nivel óptimo de los test usados (Coeficiente de correlación intraclass y el método gráfico de Bland-Altman) y darle una visión práctica a las mediciones obtenidas en el campo quirúrgico.
- Tras el estudio estadístico, se ha comprobado que las medidas de las referencias anatómicas realizadas por ambos especialistas a partir del ostium creado por el láser, alcanzan un nivel excelente de correlación y concordancia, por lo que podemos afirmar la validez de los datos obtenidos, independientemente del especialista que las haya realizado.
- Todos los ostium realizados con láser se han encontrado a la misma altura que el canaliculo común, tras haber mantenido la perpendicularidad entre la fibra óptica y la pared lateral nasal, como se ha demostrado tras la disección de los mismos.
- La apófisis unciforme, en su tercio superior, es una referencia anatómica de gran valor para localizar el saco lagrimal, independientemente de su forma e inserción superior. En el 100% de las muestras el ostium se ha creado por delante de esta, en un 93% muy próximo a su borde anterior, en un 3% en el espesor de la vía lagrimal y sólo en un 3% por dentro del maxilar, por lo que la identificación de su borde anterosuperior ayuda a delimitar el campo quirúrgico, por delante de ésta la vía lagrimal, por detrás el acceso al receso frontal y demás estructuras que se han de preservar.
- La apertura del agger nasi cuando está presente, es necesaria para una exposición completa del saco lagrimal.
- Por la falta de criterios en la disección anatómica, el TAC con su análisis de la fosa lagrimal y las estructuras adyacentes contribuye al estudio de

referencias importantes para la DCR endonasal láser como la axila del cornete medio, la apófisis unciforme, la apófisis frontal del maxilar y el agger nasi.

- En la literatura se menciona que la variabilidad del área lagrimal en la pared lateral nasal, así como los parámetros anatómicos intranasales y la falta de consenso dificulta el desarrollo de la DCR endonasal, por lo que en este estudio hemos aportado gran cantidad de material fotográfico de las estructuras anatómicas estudiadas para su mejor comprensión, unas referencias anatómicas constantes y fiables, y hemos comprobado cómo la región donde el saco queda comprendido es de fácil interpretación entendiendo las estructuras anatómicas que lo limitan.

- Por lo que apoyamos la rama ascendente del maxilar y la apófisis unciforme ambas en su vertiente superior como dos referencias fiables para la localización del canaliculo común independientemente de la localización de la axila del cornete medio.

- La colaboración entre el otorrinolaringólogo y el oftalmólogo ha sido imprescindible en la elaboración de esta tesis.

- La colaboración entre el otorrinolaringólogo y la radióloga ha sido imprescindible para la elaboración de esta tesis.



8 BIBLIOGRAFÍA.

1. AllenLue, M.D.Endoscopio Dacryocystorhinostomy Junel, 2000.
2. Maeso Riera J. Manual de tratamiento de la patología obstructiva Lagrimal. Barcelona.2002
3. Christenburry JD. Transcanalicular laser dacryocystorhinostomy.Arch Ophthalmol; 110:170-171.1992.
4. Alañón M, Alañón F, Martínez A, Cárdenas M. Dacriocistorrinostomía endonasal y endocanalicular con láser diodo. Resultados Preliminares, Acta Otorrinolaringol Esp 2004; 55: 171-176.
5. Alañón F, Alañón MA, Jimenez JA, Calero B, Noriega et al. Comparación entre la anestesia tópica con cocaína y la lidocaína con adrenalina para la dacriocistorrinostomía con láser ambulatoria. Arch Soc Esp Oftalmol 2014, 89: 53-57.
6. Alañón M, Alañón F, Martínez A, Cárdenas M. Resultados de la aplicación de mitomicina en la dacriocistorrinostomía endonasal y endocanalicular con láser diodo. Acta Otorrinolaringol Esp 2006; 57: 355-356.
7. Alañón M, Alañón F, Martínez A, Cárdenas M. Conjuntivodacriocistorrinostomía con láser diodo. Inserción endoscópica de tubos de Jones. Acta Otorrinolaringol Esp 2008; 59: 11-15.
8. Alañón M, Alañón F, Martínez A, Góngora MM, Calero et al. Estudio comparativoentre sondajes lacrimonasales de primera intención con y sin control endoscópico. Acta Otorrinolaringol Esp 2014, 65: 297-301.
9. Murube del Castillo J. Desarrollo de las vías lagrimales. En: Dacriología básica. Ponencia oficial de la Sociedad Española de Oftalmología. Ed. Royper. Madrid 1982: 65-92.
10. Alañón FJ, Alañón MA, Martínez A, Calero B, Cárdenas M, Calzado J, Siles MJ, Pimentel E. Dacriocistoplastia con balón catéter en niños con obstrucción nasolagrimal congénita en los que ha fracasado el sondaje. Arch Soc Esp Oftalmol 2007; 82: 609-614.
11. Casas E, Prat J. Obstrucción congénita conducto lagrimonasal: actitud diagnóstica y terapéutica. Annals d'Oftalmología 2004; 12: 22-29.

12. Gundobin NP. Die Besonderheiten des Kindesalters. Allgemeine Medizinische Verlagsanstalt, Berlin 1921.
13. Peter K. Die Nase des Kindes. En: Handbuch der Anatomie des Kindes, Bd.II. Bergmann, Manchen 1925.
14. Toledano N. Estudio descriptivo y analítico de la dacrocistorinostomía externa y la implantación de prótesis lacrimonasales de poliuretano para el tratamiento de las obstrucciones de la porción inferior de la vía lagrimal. Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid 2006.
15. Quiles Movilla A. Factores radiológicos condicionantes de permeabilidad de la vía lagrimal: influencia de la edad y el sexo. Tesis doctoral. Universidad de Sevilla 1980.
16. McCord CD. The lacrimal drainage system. En: Duane Clinical Ophthalmology. Ed. Harper and Row Publishers. New York 1980. Vol 4, 13: 1-15.
17. Roussos J, Bouzas A. Essai d'explication par des facteurs hormonaux de la grande fréquence de la dacryocystite chronique chez les femmes plutot que chez les hommes. Bull Mem Soc Fr Ophthalmol 1973; 86: 96-99.
18. Dalgleish R. Idiopathic acquired lacrimal drainage obstruction. Br J Ophthalmol 1967; 51: 463- 468.
19. Francisco FC, Carvalho AC, Francisco VF, Francisco MC, Neto GT. Evaluation of 1000 lacrimal ducts by dacryosytography. Br J Ophthalmol 2007; 91: 43-46.
20. Santos Fernández J. De la disposición anatómica del canal nasal en el negro que explica su menor predisposición a las afecciones de las vías lagrimales. Arch Oftal Hisp Amer 1903; 3: 193-211.
21. Zolli CL, Shannon GM. Dacryocystorhinostomy: a review of 119 cases. Ophthalmic Surg 1982; 13: 905-910.
22. Sharma RA, Sujatha Y. Dacryocystitis (letter). Eye 1995; 9: 386-387.
23. Alañón MA. Estudio evolutivo y fisiopatológico de la olfacción en la especie humana. Tesis doctoral. Universidad de Granada 2003: 4-6.
24. Adan J. Cohen. The lachrymal system Diagnosis, Management and Surgery: 11-12.2006
25. Peter John Wormald, Jacqueline Kew and Andrew Van Hasselt, Intranasal

- anatomy of the nasolacrimal sac in endoscopic dacryocystorhinostomy, *Otolaryngology Head and Neck Surgery*, September 2000, 307-310.
26. Testut L. Tratado de Anatomía Humana. Libro VIII. Cap IV. Artículo II. Anexos del ojo. 9ª ed. Ed. Salvat. Barcelona, 1986: 715-731.
 27. Lippert H. Anatomía. Cap 7. Cabeza y cuello. Ed Marban S.L. Madrid 1999: 543-544.
 28. Wormald PJ. Endoscopic sinus surgery: anatomy, three-dimensional reconstruction, and surgical technique. New York: Editorial Thieme, 2005.
 29. Gomez Oliveros L. Lecciones de anatomía humana (vol 1, fasc.2).Madrid, Editorial Marban 1960.
 30. Stammberguer H. Functional Endoscopic Sinus Surgery: The Meserklinger Technique. Germany: Editorial Mosby, 2001).
 31. Lang J. Clinical anatomy of the nose, nasal cavity and paranasal sinuses. New York: Editorial Thieme 1989
 32. Masegur H, Maranillo Eva, Montserrat JR, Sañudo JR. Anatomía de las fosas nasales y de los senos paranasales. En Rinitis, rinosinusitis y poliposis nasal. Ponencia oficial de la SEORL y PCF. Mullo J, Montserrat JR (eds.). Barcelona: Ediciones medicas SL, 2005; vol. 1:33-47.
 33. Reuben C, Setliff RC 3rd, Catalano LA, Francis C. An anatomic classification of the ethmoidal bulla. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2001 Dec; 125(6): 698-602.
 34. Stamberger H, Kennedy W. Paranasal sinuses: Anatomic terminology and nomenclature. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 1995; 167:7-16.
 35. Landsberg R, Friedman M.A Computer-assisted anatomical study of the nasofrontal region. *Laryngoscope*, 2001 Dec; 111 (12): 2125-2130.
 36. Wormald PJ. The agger nasi cell: The key to understanding the anatomy of the frontal recess. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2003 Nov; 129(5):497-507.
 37. Zhang L, Han D, Ge W, Xian J, Zhou B, Fan E. Anatomical and computed tomographic analysis of the interaction between the uncinata process and the agger nasi cell. *Acta Otolaryngol*, 2006 Aug; 126(8):845-852.
 38. Kim KS, Kim HU, Lee JG, Park IY, Yoon JH. Surgical anatomy of the nasofrontal duct: anatomical and computed tomographic analysis. *Laryngoscope*, 2001 apr; 111: 603-608.
 39. Ercan I, Cakir BO, Sayin I, Basak M, Turgut S. Relationship between the superior

- attachment type of uncinat process and presence of agger nasi cell: a computer-assisted anatomic study. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2006 Jun; 134(6):1010-1014.
40. Isobe M, Murakami G, Kataura A. Variations of the uncinat process of the lateral nasal wall with clinical implications. *Clin Anat*, 1998; 11(5):295-303.
 41. Yoon JH, Kim KS, Jung DH, Kim SS, Koh KS, Oh CS et al. Fontanelle and uncinat process in the lateral wall of the human nasal cavity. *Laryngoscope*, 2000 Feb; 110(2Pt1):281-285.
 42. Bolger WE, Keyes AS, Lanza DC. Use of the superior meatus and superior turbinate in the endoscopic approach to the sphenoid sinus. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 1999 Mar; 120(3):308-313. Review.
 43. Yanagisawa E. *Atlas of Rhinoscopy: Endoscopic Sinonasal Anatomy and Surgery*. San Diego: Singular Publishing Group, 2000.
 44. Stamberguer H, Kennedy W. Paranasal sinuse: Anatomic terminology and nomenclature. *Ann Otol Rhinol Laryngol (Supl)*, 1995; 167:7-16.
 45. Yanagisawa E. *Atlas of Rhinoscopy: Endoscopic Sinonasal Anatomy and Surgery*. San Diego: Singular Publishing Group, 2000.
 46. Reuben C, Setliff RC 3rd, Catalano PJ, Catalano LA, Francis C. An anatomic classification of the ethmoidal bulla. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2001 Dec; 125(6):598-602.
 47. Lee D, Brody R, Har-El G. Frontal sinus outflow anatomy. *Am J Rhinol*, 1997 Jul-Aug; 11(4):283-285.
 48. Gaafar H, Abdel-Monem MH, Qawas MK. Frontal sinus outflow tract "anatomy study". *Acta Otolaryngol*, 2001 Jan; 121(2):305-309.
 49. Landsberg R, Friedman M. A computer-assisted anatomical study of the naso frontal region. *Laryngoscope*, 2001 Dec; 11(12):2125-2130.
 50. Blaylock WK, Moore CA, Linberg JV. Anterior ethmoid anatomy facilitates dacryocystorhinostomy. *Arch Ophthalmol*, 1990 Dec; 108(12):1774-1777.
 51. Kuhn FA. Chronic frontal sinusitis: the endoscopic frontal recess approach. *Oper Tech Otolaryngol Head Neck Surg*, 1996; 7:222-229.
 52. Lee D, Brody R, Har-El G. Frontal sinus outflow anatomy. *Am J Rhinol*, 1997 Jul-Aug; 11(4):283-285
 53. Brunner E, Jacobs JB, Shpizner BA, Lebowitz RA, Holliday RA. Role of the agger nasi cell in chronic frontal sinusitis. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 1996

- Sep;105(9):694-700.
54. Friedman M, Bliznikas D, Vidyasagar R, Landsberg R. Frontal sinus surgery 2004: update of clinical anatomy and surgical techniques. *Operatives techniques in otolaryngology-Head and Neck surgery*, 2004 Mar; 15(1):23-31.
 55. Hosemann W, Gross R, Goede U, Kuehnel T. Clinical anatomy of the nasal process of the frontal bone (spina nasalis interna). *Otolaryngol Head Neck Sur*, 2001; 125:60-65.
 56. Keros P. On the practical value of differences in the level of the lamina cribosa of the ethmoid. *Z Laryngol Rhinol Otol*, 1962 Nov; 41:809-813.
 57. Bolger WE, Keyes AS, Lanza DC. Use of the superior meatus and superior turbinate in the endoscopic approach to the ethmoid sinus. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 1999 Mar; 120(3):308-313.
 58. Orlandi RR, Lanza DC, Bolger WE, Clerico DM, Kennedy DW. The forgotten turbinate: the role of the superior turbinate in endoscopic sinus surgery. *Am J Rhinol*, 1999 Jul-Aug; 13(4):251-259.
 59. Simmen D, Raghavan U, Briner HR, Manestar M, Scguknecht B, Grouscurth P y cols. The surgeons view of the anterior artery. *Clin Otolaryngol*, 2006 Jun; 31(3):187-191.
 60. Parsons J. The genesis, development and anatomy of the noses. En: *Otolaryngology*, Maloney WH (de). New York: Hapers and Row Publishers, 1974, III (1):1-53.
 61. Rouviere H. *Anatomie des lymphatiques de home*. Paris: Mason, 1981.
 62. Hovelacque A. *Anatomie des nerfs rachidiens et du systeme grand sympathique chez l homme*. Paris: Gaston Doin et Cie, 1927.
 63. Adenis JP, Leboutet MJ, Loubet R, Robin A. Les cellules ciliées du système lacrymal. Ultrastructure comparée de la muqueuse lacrymale. *J Fr Ophthalmol* 1980; 3. 343-348.
 64. Adenis JP, Loubet A, Leboutet MJ, Robin A, Loubet R. Morphologie ultrastructurale de la muqueuse des voies lacrymales à ses différents niveaux. *Arch Anat Cytol Path* 1980, 28: 371-375.
 65. Paulsen F, Thale A, Hohla G, Schauer R, Rochels R, Parwaresch R, Tillmann B. Functional anatomy of human lacrimal duct epithelium. *Anat Embryol (Berl)* 1998; 198: 1-12.
 66. Paulsen FP, Corfield AP, Linz M, Hoffmann W, Schaudig U, Thale A, Berry M.

- Characterization of mucins in human lacrimal sac and nasolacrimal duct. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2003; 44: 1807-1813.
- 67 Burch Barraquer M. Estudio sobre la patología del canaliculo lagrimal. *Arch Soc Oftal Hisp Amer* 1955; 15: 241-261.
- 68 Genís Gálvez JM. Inervación del conductillo lagrimal. *Arch Soc Oftal Hisp Amer* 1955; 15: 71-85.
- 69 Murube del Castillo J. Dacriología básica. Ponencia oficial de la Sociedad Española de Oftalmología. Ed. Royper. Madrid, 1982: 431 y 587-609.
- 70 Weill HA. Dacriología Básica. Diagnóstico y tratamiento de sus afecciones. 1987.
- 71 Doane MG. Blinking and the mechanics of the lacrimal drainage system. *Ophthalmology* 1981; 88: 844-851.
- 72 Hurwitz JJ, Maisey MN, Welham RA. Quantitative lacrimal scintillography. Method and physiological application. *Br J Ophthalmol* 1975; 59: 308-312.
- 73 Sevel D. Developmental and congenital abnormalities of the nasolacrimal apparatus. *J Pediatr Ophthalmol Strab* 1981;18(5):13-19
- 74 Grin TR, Mertz JS, Stass-Isern M. Congenital nasolacrimal duct cysts in dacryocystocele. *Ophthalmology* 1991;98(8):1238-1242
- 75 Alañón MA, Alañón FJ, Martínez A, Góngora MM, Calero B et al. Estudio comparativo entre sondajes lagrimonasales de primera intención con y sin control endoscópico. *Acta Otorrinolaringol Esp.* 2014; 65:297-301.
- 76 Leone CR Jr. The management of pediatric lacrimal problems. *Ophthalm Plast Reconstr Surg* 1989; 5: 34-39.
- 77 Hurwitz JJ. The lacrimal system. Ed. Lippincott- Raven. Philadelphia 1996.
- 78 Adam J. Cohen, Michael Mercandetti, Brian G. Brazzo, The Lacrimal System, Diagnosis, Management and Surgery. Ed. Springer.
- 79 Coden DJ, Hornblass A, Haas BD. Clinical bacteriology of dacryocystitis in adults. *Ophthalm Plast Reconstr Surg* 1993; 9: 125-131.
- 80 Seal DV, Barrett SP, McGill JJ. Aetiology and treatment of acute bacterial infection of the external eye. *Br J Ophthalmol* 1982; 66: 357-360.
- 81 Gutierrez EH. Bacterial infections of the eye. En: Locatcher- Khorazo D, Seegal BC. *Microbiology of the eye.* Ed CV Mosby. St. Louis 1972: 63-75.
- 82 Brook I, Frazier EH. Aerobic and anaerobic microbiology of the dacryocystitis. *Am J Ophthalmol* 1998; 4: 552-554.
- 83 Cahill KV, Burns JA. Management of acute dacryocystitis in adults. *Ophthalm Plast*

- Reconstr Surg 1993; 9: 38-42.
- 84 Artenstein AW, Eiseman As, Campbell GC. Chronic dacryocystitis caused by *Mycobacterium fortuitum*. *Ophthalmology* 1993; 100: 666-668.
- 85 Al-Malki AF, Issa TM, Riley F, Karcioglu ZA. Nasolacrimal tuberculosis in a patient with conjunctivodacryocystorhinostomy. *Ophthal Plast Reconstr Surg* 1999; 15: 213-216.
- 86 Katowitz JA, Kropp TM. *Mycobacterium fortuitum* as a cause for nasolacrimal obstruction and granulomatous eyelid disease. *Ophthalmic Surg* 1987; 18: 97-99.
- 87 Verin P, Gendre P, Vildy A, Nguyen DT. Dacryocystite trachomateuse. *Bull Mem Soc Fr Ophthalmol* 1982; 94: 82-83.
- 88 Purgason PA, Hornblase A, Loeffler M. Atypical presentation of fungal dacryocystitis. *Ophthalmology* 1992; 99: 1430-1432.
- 89 Bartley GB. Acquired lacrimal drainage obstruction: an etiologic classification system, case report, and a review of the literature. Part 3. *Ophthal Plast Reconstr Surg* 1993;9(1):11-26
- 90 Baratz K, Bartley J, Campbell R, Garrity J. An eyelash nidus for dacrioliths of the lacrimal excretory and secretory systems. *Am J Ophthalmol* 1991; 11: 624-627.
- 91 Spaeth GL. Nasolacrimal duct obstruction caused by a topical epinephrine. *Arch Ophthalmol* 1967; 77: 355-357.
- 92 Glatt HJ. Acute dacryocystitis after punctal occlusion of keratoconjunctivitis sicca. *Am J Ophthalmol* 1991; 111: 769-770.
- 93 Affeldt J, Byron H, Dubow B, Hunter K, McCall J, White C, Williams P, Yassin J. Complications of lacrimal plug implantation. *Ophthalmology* 2003; 110: 4-5.
- 94 Coden DJ, Hornblase A, Haas BD. Clinical bacteriology of dacryocystitis in adults. *Ophthal Plast Reconstr Surg* 1993; 9:62-63.
- 95 Linberg JV, McCormick SA. Primary acquired nasolacrimal duct obstruction: a clinical pathological report and biopsy technique. *Ophthalmology* 1986; 93: 1055-1063.
- 96 Anderson NG, Wojno TH, Grossniklaus HE. Clinicopathological findings from lacrimal sac biopsy specimen obtained during dacryocystorhinostomy. *Ophthal Plast Reconstr Surg* 2003; 19: 173-176.
- 97 Bernardini FP, Main M, Kersten RC, Reeves D, Kulwin DR. Routine histopathologic evaluation of the lacrimal sac during dacryocystorhinostomy: how useful is it? *Ophthalmology* 2003; 110: 2434-2435.

- 98 Hurwitz JJ. The lacrimal system. Ed. Lippincott- Raven. Philadelphia 1996.
- 99 Sharma RA, Sujatha Y. Dacryocystitis (letter). *Eye* 1995; 9: 386-387.
- 100 Elwan S. A randomized study comparing DCR with and without excision of the posterior mucosal flap. *Orbit* 2003; 22: 7-13.
- 101 Tsirbas A, Davis G, Wormald PJ. Mechanical endonasal dacryocystorhinostomy versus external dacryocystorhinostomy. *Ophthal Plast Reconstr Surg* 2004; 20: 50-56.
- 102 Beigi B, Westlake W, Chang B, Marsh C, Jacob J, Chatfield J. Dacryocystorhinostomy in South West England. *Eye* 1998; 12: 358-362.
- 103 Kashkouli MB, Parvaresh MM, Modarreszadeh M, Hasmeni M, Beigi B. Factors affecting the success of external dacryocystorhinostomy. *Orbit* 2003; 22: 247-255.
- 104 Horix D, Struck HG. Langzeitergebnisse der dacryocystorhinostoma externa. *Ophthalmologie* 2004; 3: 268-277.
- 105 Tarbet KJ, Custer PL. External dacryocystorhinostomy. Surgical success, patient satisfaction and economic cost. *Ophthalmology* 1995; 102: 1065-1070.
- 106 Dolman PJ. Comparison of external dacryocystorhinostomy with nonlaser endonasal dacryocystorhinostomy. *Ophthalmology* 2003; 110: 78-84.
- 107 Hartikainen J, Grenman R, Puukka P, Seppä H. Prospective randomized comparison of external dacryocystorhinostomy and endonasal laser dacryocystorhinostomy. *Ophthalmology* 1998; 105: 1106-1113.
- 108 Molgat Y, Hurwitz JJ. Orbital abscess due to acute dacryocystitis. *Can J Ophthalmol* 1993; 28: 181-183.
- 109 Allen MW, Cohen KL, Grimson BS. Orbital cellulitis secondary to dacryocystitis following blepharoplasty. *Ann Ophthalmol* 1985; 17: 498-499.
- 110 Pérez Moreiras JV. Patología orbitaria. Exploración clínica, diagnóstico y cirugía. LXII Ponencia de la Sociedad Española de Oftalmología. Ed. Comercial Pujades. Barcelona 1986.
- 111 Ntountas I, Morschbacher R, Pratt D, Patel BCK, Anderson RL, McCann JD. An orbital abscess secondary to acute dacryocystitis. *Ophthalmic Surg Lasers* 1997; 28: 758-761.
- 112 Mauriello JA Jr, Wasserman BA. Acute dacryocystitis: an unusual cause of life-threatening orbital intraconal abscess with frozen globe. *Ophthal Plast Reconstr Surg* 1996; 12: 294-295.
- 113 Asiyo MN, Stefani FH. Pyogenic granulomas of the lacrimal sac. *Eye* 1992; 6:

- 97-101.
- 114 Hinton P, Hurwitz JJ, Cruickshanks B. Nasolacrimal bone changes and diseases of the lacrimal drainage system. *Ophthalm Surg* 1984; 15: 516-521.
- 115 DeAngelis D, Hurwitz J, Oestreicher J, Howarth D. The pathogenesis and treatment of lacrimal sac and bone analysis. *Orbit* 2001; 20: 163-172.
- 116 Hurwitz JJ, Rutherford S. Computerized survey of lacrimal surgery patients. *Ophthalmology* 1986; 83: 14-19.
- 117 Gonnering RS, Bosniak SL. Recognition and management of acute non-infectious dacryocystitis retention. *Ophthalm Plast Reconstr Surg* 1989; 5: 27-33.
- 118 Kaye-Wilson LG. Spontaneous passage of a dacriolith. *Br J Ophthalmol* 1991; 75: 564.
- 119 Yazici B, Hammad AM, Meyer DR. Lacrimal sac dacryoliths: predictive factors and clinical characteristics. *Ophthalmology* 2001; 108:1308-1312.
- 120 Iliadels E, Karabatakis V, Sofoniou M. Dacryoliths in chronic dacryocystitis and their composition (spectrophotometric analysis). *Eur J Ophthalmol* 1999; 9: 266-268.
- 121 Bradbury JA, Rennie IG, Parsons MA. Adrenaline dacryolith: detection by ultrasound examination of the nasolacrimal duct. *Br J Ophthalmol* 1988; 72: 935-937.
- 122 Viers ER. Lacrimal disorders. CV Mosby. St Louis 1976.
- 123 Wolter JR. Pityrosporum species associated with dacryoliths in obstructive dacryocystitis. *Am J Ophthalmol* 1977; 84: 806-809.
- 124 Rosenstock T, Hurwitz JJ. Functional obstruction of lacrimal drainage passages. *Can J Ophthalmol* 1982; 17: 249-255.
- 125 Kashkouli, MB, Pakdel F, KiavashV. Assesment and management of proximal and incomplete symptomatic obstruction of the lacrimal dranaige system. *Middle East Afrophthalmol* 2012 Jan-Mar;19(1):60-69
- 126 Ashenhurst ME, Hurwitz JJ. Lacrimal canaliculscopy: development of the instrument. *Canad J Ophthalmol* 1991; 26: 306-308.
- 127 Emmerich KH, Luchtenberg M, Meyer-Rüsenberg HW, Steinhauer J. Dacryoendoskopie und Laserdacryoplastik: Technik un Ergebnisse. *Klim Mbl Augenheilk* 1997; 211: 375-370.
- 128 Fernández-Ragaz A, Cotallo de Cáceres JL, Usón Casaus J, Cabeza Vadillo E. Endoscopia des voies lacrymales: étude expérimentale. *Ophthalmologie* 1997; 11:

- 44-45.
- 129 Friedman DP, Rao VM, Flanders AE. Lesions causing a mass in the medial canthus of the orbital: CT and MR features. *Am J Radiology* 1993; 160: 1095-1099.
- 130 Mauriello JA Jr, Vahedra V, Fleckner M, Shah C. Correlation of orbital computed tomography findings with office probing and irrigation in 17 patients after successful and failed dacryocystorhinostomy. *Ophthal Plast Reconstr Surg* 1999; 15: 116-120.
- 131 Manfre L, de Maria M, Todaro E, Mangiameli A, Ponte F, Lagalla R. MR dacryocystography: comparison with dacryocystography and CT dacryocystography. *Am J Neuroradiol* 2000; 21: 1145-1150.
- 132 Ezra E, Resteri M, Mannor GE, Rose GE. Ultrasonic assesment of rhinostomy size following external dacryocystorhinostomy. *Br J Ophthalmol* 1998; 82: 786-789.
- 133 P. Klap, J.A.Bernard, M.Cohen, D.Schapiro, F.Heran. Dacriocistorrinostomía endoscópica. *Cirugía otorrinolaringológica y cervicofacial*. Elsevier Masson SAS.2011;1-17
- 134 Maheshwari R, Maheshwari S. Acute dacryocistitis causing orbital cellulitis and abscess. *Orbit* 2009;28:196-199
- 135 Mauriello JA Jr, Wasserman BA. Acute dacryocistitis: An usual cause of life-threatening orbital intracoanal abscess with frozen globe. *Ophthal Plast Reconstr Surg* 1996;12:294-295
- 136 Mills DM, Bodman MG, Meyer DR, Morton III AD. The microbiology spectrum of dacryocystitis: A national study of acute versus chronic infection. *Ophthal Plast Reconstr Surg* 2007; 23(4):302-306.
- 137 Boulos PR, Rubin PA. A lacrimal sac abscess incision and drainage technique. *Arch Ophthalmol* 2008; 126(9): 1297-1300.
- 138 Barret RV, Meyer DR. Acquired lacrimal sac fistula after incision and drainage for dacryocystitis: A multicentre study. *Ophthal Plat Surg* 2009; 25(6):455-457.
- 139 Stein GE. The importance of tissue penetration in achieving successful antimicrobial treatment of nosocomial pneumonia and complicated skin and soft-tissue infection caused by MRSA: Vancomycin and linezolid. *Curr Med Res Opin* 2010 Mar; 26(3):571-588.
- 140 Mauriello JA Jr, Guzman C. Oral and topical antibiotic therapy of complete,

- primary acquired nasolacrimal duct obstruction in adults. *Ophthal Plast Reconstr Surg* 1999; 15: 363-365.
- 141 Toti A. Nuovo metodo conservatore di cura radicale delle supurazioni croniche del sac lacrimale (dacriocistorinostomia). *L Clinica Moderna* 1904; 10: 385-387.
- 142 Barraquer I. Dacriocistitis. Tesis doctoral. 1908.
- 143 Dupuy-Dutemps L, Bourget M. Procédé plastique de dacryocystorhinostomie et ses résultats. *Ann Ocul* 1921; 158: 241-261.
- 144 Ohm J. Bericht über 70 todtische operationen. *Z Augenheilkd* 1921; 46: 37-45.
- 145 Gómez Márquez J. Indicaciones y contraindicaciones de la DCR. *Arch Oft Hisp Amer* 1926; 26: 230-232.
- 146 Basterra Santa Cruz J. Modificaciones a la técnica de Dupuy-Dutemps y Bourget. *Arch Oft Hisp Amer* 1925; 25: 233-280.
- 147 Soria Escudero M. Veinticinco años de dacrio-rinostomía (1914-1944). *Arch Oftal Hisp Amer* 1944; 807.
- 148 Arruga H. Cirugía ocular. Salvat 1946.
- 149 Wobig JL, Dailey RA. Surgery of the lacrimal system. En: Stewart WB. Surgery of the eyelid, orbit and lacrimal system. American Academy of Ophthalmology. Volume 3. Ophthalmology Monographs. San Francisco 1995; 39: 270-287.
- 150 Pico G. Dacryocystorhinostomy. *Am J Ophthalmol* 1971; 72: 679-690.
- 151 Neuhaus RW, Baylis HI. Cerebral spinal fluid leakage after dacryocystorhinostomy. *Ophthalmology* 1983; 90: 1091-1095.
- 152 Kraft SP, Crawford JS. Silicone tube intubation in disorders of the lacrimal system in children. *Am J Ophthalmol* 1982; 94: 290-299.
- 153 Jordan DR. Avoiding blood loss in out-patient dacryocystorhinostomy. *Ophthal Plast Reconstr Surg* 1991; 7: 261-266.
- 154 George JJ, Maalouf T, Malet T, Angiogi-Duprez K. Sondes d'intubation bicanaliculonasales recouvertes de polyvinylpyrrolidone (PVP) ou non reconvertes. Etude comparative. *J Fr Ophthalmol* 1998; 21: 727-733.
- 155 Baldeschi L, Nardi M, Hintschich CR, Koorneef L. Anterior suspended flaps: a modified approach for external dacryocystorhinostomy. *Br J Ophthalmol* 1998; 82: 790-792.
- 156 Leone CR. Gelfoam-thrombin dacryocystorhinostomy stent. *Am J Ophthalmol* 1982; 94: 412-413
- 157 Hatt M. Hemostasis in oculoplastic surgery. *Orbit* 1985; 4: 135-140.

- 158 Elden L, Montanara W, Terbrugge K, Willinsky R, Las Jaunias P, Charles D. Angiographic embolization for the treatment of epistaxis. A review of 108 cases. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1994; 111: 44-50.
- 159 Hurwitz JJ; Eplett CJ, Fliss D, Freeman JL. Orbital hemorrhage during dacryocystorhinostomy. *Can J Ophthalmol* 1992; 27: 139-142.
- 160 Wojno TH, Walter K. Subcutaneous emphysema of the eyelids after dacryocystorhinostomy. *Am J Ophthalmol* 1993; 115: 671-672.
- 161 Hunts JH, Patrinely JR, Holds JB, Anderson RL. Orbital emphysema –staging and acute management. *Ophthalmology* 1994; 101: 960-966.
- 162 Beiran I, Pikkell J, Gilboa M, Miller B. Meningitis as a complication of dacryocystorhinostomy. *Br J Ophthalmol* 1994; 78: 417-418.
- 163 Salour H, Montazerin N. Incision site tissue necrosis after dacryocystorhinostomy. *Ophthal Plast Reconstr Surg* 1998; 14: 146-148.
- 164 Jordan DR, Miller D, Anderson RL. Wound necrosis following dacryocystorhinostomy in patients with Wegener's granulomatosis. *Ophthalmic Surg* 1987; 18: 800-803.
- 165 Walland MJ, Rose GE. Soft tissue infections after open lacrimal surgery. *Ophthalmology* 1994; 101: 608-611.
- 166 Hurwitz JJ. The lacrimal system. Ed. Lippincott- Raven. Philadelphia 1996.
- 167 Fayet B, Bernard JA, Ritleng P, Assoulina M, Poulquen Y. Inocclusion palpébrale interne transitoire après dacryocystorhinostomie. *J Fr Ophthalmol* 1994; 17: 195-199.
- 168 Allen K, Berlin AJ. Dacryocystorhinostomy failure: association with nasolacrimal silicone intubation. *Ophthalmic Surg* 1989; 20: 486-489.
- 169 Jordan DR, Nerad JA, Tse DT. Complete canalicular erosion associated with silicone stents. *Am J Ophthalmol* 1986; 101: 382-383.
- 170 Wesley RE, Ballinger WH. Acute frontal sinusitis after lacrimal surgery. *Ann Ophthalmol* 1986; 18: 350-353.
- 171 Mc Lean CJ, Cree IA, Rose GE. Rhinostomies: an open and shunt case? *Br J Ophthalmol* 1999; 83: 1300-1301.
- 172 Klap P, Bernard JA, Cohen M, Amelie V, Shapiro D, Heran F. Dacryocystorhinostomie endoscopique. Techniques chirurgicales. Tête et cou. *Encycl Méd Chir* 2003; 16: 46-185.
- 173 Migliori M. Endoscopic Evaluation and Management of the Lacrimal Sump

- Syndrome, *Ophthalmic Plastic and Reconstructive Surgery* 1997; 13: 281-284.
- 174 Walland MJ, Rose GE. Soft tissue infections after open lacrimal surgery. *Ophthalmology* 1994; 101: 608-611.
- 175 Dresner SC, Codere F, Brownstein et al. Lacrimal drainage system inflammatory masses from retained silicone tubing. *Am J. Ophthalmol* 1984; 98: 609.
- 176 Ruby AJ, Lissner GS, O'Grady R. Surface reaction on silicone tubes used in the treatment of nasolacrimal drainage system obstruction. *Ophthalmic Surg* 1991; 22: 745.
- 177 Jordan D, Nerad J. An acute inflammatory reaction to silicone stents. *Ophthalmic Plast Reconstr Surg* 1987; 3: 147-150.
- 178 Rosen N, Sharir M, Moverman DC, Rosner M. Dacryocystorhinostomy with silicone tubes: evaluation of 253 cases. *Ophthalmic Surg* 1989; 20: 115-119.
- 179 McLachlan DL, Shannon GM, Flanagan JC. Results of dacryocystorhinostomy: analysis of the reoperations. *Ophthalmic Surg* 1980; 11: 427-430.
- 180 Sprekelsen MB, Barberan MT. Endoscopic Dacryocystorhinostomy: surgical technique and results. *Laryngoscope* 1996; 106: 187-9
- 181 Weindenbecher M, Hosemann W, W. Buhr W. Endoscopic andonasal dacryocystorhinostomy: results in 56 patients. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1994; 103: 363-7.
- 182 Rouvier P, Vaillat G, Garcia C, Teppa H, Freche C, Lerault P. Dacryocystorhinostomy using the endonasal approach. *Ann Otolaryngol Chir Cervicofac* 1981; 98: 49-53
- 183 Metson R. Endoscopic surgery for lachrymal obstruction. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1991; 104: 473-9
- 184 Peter John Wormald. Powered Endoscopic Dacryocystorhinostomy. *Laryngoscope* 112: January 2002.).
- 185 Blaylock WK, Moore CA, Linberg JV. Anterior ethmoid anatomy facilitates Dacryocystorhinostomy. *Arch Ophthalmol* 1990; 108: 1774-7
- 186 Whitnall SE. The relations of the lacrimal fossa to the ethmoid cells. *Ophthalmic Rev* 1911; 30: 321-5
- 187 Fayet B, Racy E. L'unciformectomie est-elle la clef de la dacryocystorhinostomie par voie endonasale. *J Fr Ophtalmol* 2000; 23: 433.
- 188 Gonnering RS. Dacryocystorhinostomy and conjunctivo-dacryocystorhinostomy. En: Dortzbach RR. *Ophthalmic Plastic Surgery prevention and management of*

- complications. Raven Press. New York 1994.
- 189 Javate RM, Campomanes BSA, Co ND. The endoscope and the radiofrequency unit in DCR surgery. *Ophthalmic Plast Reconstr Surg* 1995; 11: 54-58.
- 190 Piaton JM, Keller P, Limon S, Quenot S. First line endonasal dacryocystorhinostomy Technique and results. Comparison between diode laser and electrocautery instrument. Study based on 422 procedures. *J Fr Ophtalmol* 2002; 25: 135-145.
- 191 Kong YT, Kim TI, Kong BW. A report of 131 cases of endoscopic laser lacrimal surgery. *Ophthalmology* 1994; 101: 1793-1800.
- 192 Bernal M, Sprekelsen C. Cirugía endoscópica nasosinusal. Aspectos técnicos. *Acta Otorrinolaring Esp* 1991; 42: 227-232.
- 193 Malhotra R, Wright M, Olver JM. A consideration of the time taken to do dacryocystorhinostomy (DCR) surgery. *Eye* 2003; 17: 691-696.
- 194 Massaro BM, Gonnering RS, Harris GJ. Endonasal laser dacryocystorhinostomy. A new approach to nasolacrimal duct obstruction. *Arch Ophthalmol* 1990; 108: 1172-1176.
- 195 Gonnering RS, Lyon DB, Fisher JC. Endoscopic laser-assisted lacrimal surgery. *Am J Ophthalmol* 1991; 111: 152-157.
- 196 Levin PS, StormoGipson D.J., Endocanalicular laser-assisted dacryocystorhinostomy. An anatomic study. *Arch Ophtalmol* 1992; 110: 1488-1490.
- 197 Christenburry JD. Transcanalicular laser dacryocystorhinostomy. *Arch Ophtalmol* 1992; 110: 170-171.
- 198 Kuchar A, Novak Ph, Fink M et al. The use of a diode laser for antegrade laser dacryocystorhinostomy. *Orbit* 1997; 16: 59-65.
- 199 Mazeas O, Ouairy J. Dacryocystorhinostomie: voie combinee transcanaliculaire et endonasale (laser diode). *Rev Soc Fr ORL* 1999; 53: 25-30.
- 200 Alañón FJ, Alañón MA, Martinez A, Cárdenas M. Dacriocistorinostomía transcanalicular con láser diodo. *Arch Soc Esp Oftalmol* 2004; 79: 325-330.
- 201 Piaton JM, Keller P, Limon S, Quemot S. Holmium: YAG and Neodymium: YAG laser assisted transcanalicular dacryocystorhinostomy. Results of 317 first procedures. *J Fr Ophthalmol* 2001; 24: 253-264.
- 202 Woog JJ, Metson R, Puliafito CA. Holmium: YAG endonasal laser dacryocystorhinostomy. *Am J Ophthalmol* 1993; 116: 1-10.

- 203 Caversaccio M, Frenz M, Schar P, Hausler R. Endonasal and transcanalicular Er: YAG laser dacryocystorhinostomy. *Rhinology* 2001; 39: 28-32.
- 204 Eichler J, Goncalves O. A review of different lasers in endonasal surgery: Argon, KTP, dye, diode, Nd, Ho, CO2. *Med Laser Appl* 2002; 17: 190-200.
- 205 Galloway JE, Kavic TA, Raflo GT. Digital subtraction macrodacryocystography. *Ophthalmology* 1984; 91: 956-962.
- 206 Carlton WH, Trueblood JH, Rossomondo RM. Clinical evaluation of microscintigraphy of the lacrimal drainage apparatus. *J Nucl Med* 1973; 14: 89-92.
- 207 Friedman DP, Rao VM, Flanders AE. Lesions causing a mass in the medial canthus of the orbital: CT and MR features. *Am J Radiology* 1993; 160: 1095-1099.
- 208 Mauriello JA Jr, Vahedra V, Fleckner M, Shah C. Correlation of orbital computed tomography findings with office probing and irrigation in 17 patients after successful and failed dacryocystorhinostomy. *Ophthal Plast Reconstr Surg* 1999; 15: 116-120.
- 209 Ashensurst ME, Hurwitz JJ. Combined computed tomography and dacryocystography for complex lacrimal obstruction. *Can J Ophthalmol* 1991; 26: 27-31.
- 210 Freitag SK, Woog JJ, Kousoubri PD, Curtin HD. Helical computed tomographic dacryocystography with three dimensional reconstruction: a new view of the lacrimal drainage system. *Ophthal Plast Reconstr Surg* 2002; 18: 121-132.
- 211 Manfre L, de Maria M, Todaro E, Mangiameli A, Ponte F, Lagalla R. MR dacryocystography: comparison with dacryocystography and CT dacryocystography. *Am J Neuroradiol* 2000; 21: 1145-1150.
- 212 Milder B, Demorest BH. Dacryocystography. I. The normal lacrimal apparatus. *Arch Ophthalmol* 1954; 51: 180-195.
- 213 Olver J. Atlas of lacrimal surgery. Butterworth Heinemann, Oxford. 2002: 26.
- 214 Ezra E, Resteri M, Mannor GE, Rose GE. Ultrasonic assesment of rhinostomy size following external dacryocystorhinostomy. *Br J Ophthalmol* 1998; 82: 786-789.
- 215 Mauriello JA Jr, Guzman C. Oral and topical antibiotic therapy of complete, primary acquired nasolacrimal duct obstruction in adults. *Ophthal Plast Reconstr Surg* 1999; 15: 363-365.

- 216 Samih S. Nueva técnica intervencionista para la solución de la obstrucción del conducto nasolagrimal. Tesis doctoral. Universidad de Valencia 2005: 28-33.
- 217 Scott NB, Forbes DW, Binning AR. The effect of parenteral diclofenac and morphine on duration and height of blockade of continous epidural infusion of bupivacaine 0,5 %. *Anaesthesia* 1994; 49: 594-596.
- 218 Eloy Ph, Trussart C, Jouzdani E et al. Transcanalicular diode laser assisted dacryocystorhinostomy. *Acta oto-rhino-laryngologica belg* 2000; 54: 157-163.
- 219 Toledano Fernández N. Dacriocistorrinostomía transcanalicular con láser. En: Toledano Fernández N. Manejo actual de las obstrucciones del conducto nasolagrimal. Comunicación Solicitada 77 Congreso de la Sociedad Española de Oftalmología Barcelona. 2001; 107.
- 220 Rosser P. There is no use crying over spilt tears: The surgical management of primary acquired nasolacrimal duct obstruction, *Aust N Z J Ophthalmol* 1999; 27: 95-100.
- 221 Alañón F, Alañón M, Martínez A et at. Intubación lagrimal en casos complicados. *Arch Soc Esp Oftalmol*. 2006; 81: 313-314.
- 222 Moore WMH, Bentley CR, Olver JM. Functional and anatomic results after two types of endoscopic endonasal dacryocystorhinostomy (surgical and holmium laser). *Ophthalmology* 2002; 109: 1575-1582.
- 223 Orcutt JC, Hillel A, Weymuller EA. Endoscopic repair of failed dacryocystorhinostomy. *Ophthal Plast Reconstr Surg* 1990; 6: 197-202.
- 224 Becker BB, Berry FD. Balloon catheter dilatation in lacrimal surgery. *Ophthalmic Surg* 1989; 20: 193-198.
- 225 Alison MR. En: McGee JOD, Isaacson PG, Wright NA. *Oxford textbook of Pathology. Volume 1. Principles of Pathology*. University Press. Oxford 1992.
- 226 Cotran R, Kumar V, Robbins SL. *Pathologic basis of disease*. Ed. WB Saunders company. Philadelphia 1989.
- 227 Yalaz M, Firinciogullari E, Zeren H. Use of mitomycin C and 5-fluorouracil in external dacryocystorhinostomy. *Orbit* 1999; 18: 239-245.
- 228 Maeso J, Sellares MT. Dacriocistorrinostía transcanalicular. En: *Manual de tratamiento de la patología obstructiva lagrimal*. Badalona, Ed. Formación Sanitaria 2006: 119.
- 229 Adenis J, Sommer U, Robert P. Use of mitomycin C (MMC) for dacryocystorhinostomy interventions. *J Fr Ophtalmol* 2005; 28: 443-446.

- 230 Ingrans DR, Volk MS, Biesman BS et al. Sinus surgery: does mitomycin C reduce stenosis? *Laryngoscope* 1998; 108: 883-886.
- 231 Hu D, Sires BS, Tong DC, Royack GA, Oda D. Effect of brief exposure to mitomycin C on Cultured human nasal mucosa fibroblasts. *Ophthal Plast Reconstr Surg* 2000; 16: 119-125.
- 232 Ugurbas S, Zilelioglu G, Sargon M, Anadolu Y, Akiner M, Akturk T. Histopathologic effects of mitomycin-C on endoscopic transnasal dacryocystorhinostomy. *Ophthalmic Surg Lasers* 1997; 28: 300-304.
- 233 Mandeville J, Woog J. Obstruction of the lacrimal drainage system. *Curr Opin Ophthalmol* 2002; 13: 303-309.
- 234 Yeatts R. Current concepts in lacrimal drainage surgery. *Curr Opin Ophthalmol* 1996; 7: 43-47.
- 235 Yeatts R, Neves R. Use of mitomycin C in repeat dacryocystorhinostomy. *Ophthalmic Plast Reconstr Surg* 1999; 15: 19-22.
- 236 Alañón M, Alañón F, Martínez A, Cárdenas M. Resultados de la aplicación de mitomicina en la dacriocistorrinostomía endonasal y endocanalicular con láser diodo. *Acta Otorrinolaringol Esp* 2006; 57: 355-356.
- 237 Gonzalvo FJ, Fuertes I, Fernández FJ. Dacriocistorrinostomía externa con mitomicina C. Valoración clínica y anatómica mediante tomografía computerizada helicoidal. *Arch Soc Esp Oftalmol* 2000; 9: 611-617.
- 238 Kao S, Liao C, Tseng J, Chen M, Hou P. Dacryocystorhinostomy with intraoperative mitomycin C. *Ophthalmology* 1997; 104: 86-91.
- 239 Yazici B, Yazici Z. Final nasolacrimal ostium after external dacryocystorhinostomy. *Arch Ophthalmol* 2003; 121: 76- 80.
- 240 Camara JG, Bengzon AU, Henson RD. The safety and efficacy of mitomycin C in endonasal endoscopic laser-assisted dacryocystorhinostomy. *Ophthal Plast Reconstr Surg* 2000; 16: 114-118.
- 241 Dortzbach RK, France TD, Kushner BJ, Gonnering RS. Silicone intubation of the nasolacrimal duct in children. *Am J Ophthalmol* 1982; 94: 585-590.
- 242 Walland MJ, Rose GE. The effect of silicone intubation on failure and infection rates after dacryocystorhinostomy. *Ophthalmic Surg* 1994; 25: 597-600.
- 243 Psilas K, Eftaxias V, Kastanioudakis J, Kalogeropoulos C. Silicone intubation as an alternative to dacryocystorhinostomy for nasolacrimal drainage obstruction in adults. *Eur J Ophthalmol* 1993; 3: 71-76.

- 244 Tsopelas N, Theodossiadis G. Tränenkanalintubation als alternative für dacryozystorhinostomia. *Fortschr Ophthalmol* 1991; 88: 885-887.
- 245 Dotter CT, Judkins MP. Transluminal treatment of arterioesclerotic obstruction. Description of a new technic and a preliminary report of its application. *Circulation*. 1964; 30: 654-670.
- 246 Grüntzig A, Hopff H. Percutaneous recanalization after chronic arterial occlusion with a new dilator-catheter (modification of the Dotter technique). *Deutsche Medizinische Wochenschrift* 1974; 99: 2502-2511.
- 247 Munk PL, Lin DTC, Morris DC. Epiphora: treatment by means of dacryocystoplasty with balloon dilation of the nasolacrimal drainage apparatus. *Radiology* 1990; 177: 687-690.
- 248 Becker BB, Berry FD, Balloon catheter dilatation in pediatric patients. *Ophthalmic Surg* 1991; 20: 193-198.
- 249 Becker BB, Berrt FD, Koller H. Balloon catheter dilatation for treatment of congenital duct obstruction. *Am J Ophthalmol* 1996; 121: 304-309.
- 250 Janssen AG, Mansour K, Krabbe GJ, van der Veen S, Helder AH. Dacryocystoplasty: tretment of epiphora by means of balloon dilation of the obstructed nasolacrimal duct system. *Radiology* 1994; 193: 453-456.
- 251 Yazici Z, Yazici B, Parlak M, Erturk H, Savci G. Treatment of obstructive epiphora in adults by balloon dacryocystoplasty. *Br J Ophthalmol* 1999, 83: 692-696.
- 252 Perry JD, Maus M, Nowinski TS, Penne RB. Balloon catheter dilatation for treatment of adults with partial nasolacrimal dut obstruction: a preliminary report. *Am J Ophthalmol* 1998; 126: 811-816.
- 253 Berkefeld J, Kirchner J, Muller HM, Fries U, Kollath J. Balloon dacryocystoplasty: indications and contraindications. *Radiology* 1997; 205: 785-790.
- 254 Ko GY, Lee DH, Ahn HS, Yoon HK, Sung KB, Song KY. Balloon catheter dilatation in common canalicular obstruction of the lacrimal system: safety and long-term effectiveness. *Radiology* 2000; 214: 781-786.
- 255 Lee DH, Song HY, Ahn H, et al. Balloon dacryocystoplasty: results and factors influencing outcome in 350 patients. *J Vasc Interv Radiol* 2001; 12: 500-506.
- 256 Fenton S, Cleary PE, Horan E, Murray A, Ho SL, Ryder D, O'Connor G. Balloon dacryocystoplasty study in the management of adult epiphora. *Eye* 2001; 15: 67-

- 69.
- 257 Zilelioglu G, Ugurbas SH. Lacrimal sac dilatation in balloon dacryocystoplasty. *Ophthalmic Surg Lasers* 1999; 30: 61-62.
- 258 León Feliú E, Sáenz Monzón M, Luna Fantony A. Técnica personal de intubación permanente del conducto lacrimonasal. *Arch Soc Esp Oftalmol* 1983; 44: 95-98.
- 259 Song HY, Ahn HS, Park CK, Kwon SH, Kim CS, Choi KC. Complete obstruction of the nasolacrimal system. Part II. Treatment with expandable metallic stents. *Radiology* 1993; 186: 372-376.
- 260 Song HY, Jin YH, Kim JH, Sung KB, Han YM, Cho NC. Nasolacrimal duct obstruction treated nonsurgically with use of plastic stent. *Radiology* 1994; 190: 535-539.
- 261 Song HY, Jin YH, Kim JH, Huh SJ, Kim YH, Kim TH, Sung KB. Nonsurgical placement of a nasolacrimal polyurethane stent. *Radiology* 1995; 194: 233-237.
- 262 Song HY, Jin YH, Kim JH, Sus SW, Yoon HK, Kang SG, Sung KB. Nonsurgical placement of a nasolacrimal polyurethane stent: long-term effectiveness. *Radiology* 1996; 200: 759-763.
- 263 Lee JS, Jung G, Oum BS, Lee SH, Roh HJ. Clinical efficacy of the polyurethane stent without fluoroscopic guidance in the treatment of nasolacrimal duct obstruction. *Ophthalmology* 2000; 107: 1666-1670.
- 264 Song HY, Lee DH, Ahn H, Kim JH, Kang SG, Yoon HK, Sung KB. Lacrimal system obstruction treated with lacrimal polyurethane stents: outcome of removal of occluded stents. *Radiology* 1998; 208: 689-694.
- 265 Lee DH, Song HY, Han YM, Chung GH, Sohn MH, Kim CS et al. Balloon dacryocystoplasty: results in the treatment of complete and partial obstructions of the nasolacrimal system. *Radiology* 1994; 192: 503-508.
- 266 Pinto I, Paúl L, Grande C, De la Cal MA. Nasolacrimal polyurethane stent placement for epiphora: technical long-term results. *J Vasc Interv Radiol* 2001; 12: 67-71.
- 267 Lanciego C, de Miguel S, Perea M, Cano C, Ruiz I, Dávila J, Ibarburen C, Toledano N, Rodríguez- Merlo R, García L. Nasolacrimal stents in the management of epiphora: Medium-term results of a multicenter prospective study. *J Vasc Interv Radiol* 2001; 12: 701-710.
- 268 Paúl L, Pinto I, Vicente JM, Armendariz A, Moreno G, Baraibar M. Nasolacrimal

- stents in the treatment of epiphora: long-term results. *J Vasc Interv Radiol* 2002; 13: 83-88.
- 269 Kang SG, Song HY, Lee DH, Choi JY, Ahn HS. Nonsurgically placed nasolacrimal stents for epiphora: Long-term results and factors favoring stent patency. *JVIR* 2002; 13: 293-300.
- 270 Management of unsuccessful lacrimal surgery. Richard A., Welham and Allan e. Wulc. *British Journal of Ophthalmology*, 1987, 71,152-157.
- 271 Bruno Fayet, MD, Emmanuel Racy, MD, Michael Asouline, MD, PhD, Monique Zerbib, MD. Surgical anatomy of the lacrimal fossa. A Prospective Computed Tomodensitometry Scan Analysis. *Ophthalmology* Volume 112, number 6, June 2005:1119-1128.
- 272 Alexandre Felippu, MD, Nasal centripetal endoscopic sinus surgery. *Annals of otology, rhinology and laryngology*. 2011. 120(9):581-585.
- 273 Antonio Martinez Ruiz –Coello, Beatriz Arellano Rodriguez, Cristina Martin Gonzalez, Cristobal Lopez-Cortijo, David Laguna Ortega, Jose Ramón Garcia Berrocal, Mayte Pinilla Urraca, Rafael Martinez- Camacho. Resultados de 12 años de dacriocistorrinostomía endoscópica. *Acta otorrinolaringológica española*, vol.62. Número 1, 2011
- 274 Whittet H.B, Shun-Shin G.A, Awdry.P, Functional Endoscopic Transnasal Dacryocystorhinostomy. *Eye*, 1993,7:545-549.
- 275 Renato Roithamann, Tiana Burman, Peter-John Wormald. endoscopic Dacryocystorhinostomy. *Braz J. Otorhinolaryngol*. 2012. 78 (6):113-21
- 276 Bruno Fayet, MD, Emmanuel Racy, MD, Michael Asouline, MD, PhD, Monique Zerbib, MD. surgical anatomy of the lacrimal fossa. A Prospective Computed Tomodensitometry Scan Analysis. . *Ophthalmology* Volume 112, number 6, June 2005.
- 277 Peter John Wormald, MD. The Agger Nasi Cell: The Key to understanding the anatomy of the frontal recess. *Otolaryngology Head and Neck Surgery*. November 2003:497-507.
- 278 E.Emanuelli,F.Pagella,A.Pusateri,G.Giourgos,P.Carena,E.Antoniazzi, P.Verdecchia,E.Matti. Posterior Lacrimal Sac Approach Technique without Stenting in Endoscopic Dacryocystorhinostomy. *Acta otorhinolaryngologica italica* 2013;33:324-328.

- 279 Athanasios Saratziotis, Enzo Emanuelli, Haralampos Gouveris, Evangelia Tsironi, Kostas Fountas. Endoscopic Dacryocistorhinostomy for Acquired Nasolacrimal Duct Obstruction: Long-Term Results in 91 Procedures.
- 280 Ralph Metson, MD. John J. Woog, MD. Carmen A. Puliafito, MD. Endoscopic Laser Dacryocistorhinostomy. *Laryngoscope* 104: March 1994; 269-274.
- 281 Tsirbas A, Wormald PJ. Mechanical endonasal Dacryocystorhinostomy with mucosal flaps. *Br J Ophthalmol* 2003; 87:43-7
- 282 Fayet B, Racy E, Assouline M. Systematic unciniformectomy for a standardized endonasal Dacryocystorhinostomy. *Ophthalmology* 2002; 109:530-6
- 283 Metson R, Woog JJ, Puliafito CA. Endoscopic laser-dacryocystorhinostomy. *Laryngoscope* 1994; 104:269-74.
- 284 Sham CL, van Hasselt CA. Endoscopic terminal dacryocystorhinostomy. *Laryngoscope* 2000; 110:1045-9
- 285 Ertugrul Tatlisumak, Asim Aslam, Ayhan Cormet, Samet Ozlugedik, Halil Ibrahim Acar, Ibrahim Tekdemir. Surgical anatomy of the nasolacrimal duct on the lateral nasal wall as revealed by serial dissections. *Anat Sci Int* (2010) 85:8-12.
- 286 Seppa H, Grenman R, Hartikainen J. Endonasal CO₂-Nd: YAG laser dacryocystorhinostomy. *Acta Ophthalmol* 1994; 72: 703-706.
- 287 Dalez D, Lepage JM. Dacryocystorhinostomie transcanaliculaire par laser pulsé Holmium Yag. *Bull Soc Belge Ophthalmol* 1997, 263: 139-140.
- 288 Saint Blancat P, Risse JF, Klossek JM, Fontanel JP. Dacryocystorhinostomie transcanaliculaire de première intention au laser Néodymium-Yag et Holmium-Yag. Étude de 317 procédures. *J Fr Ophthalmol* 2001; 24: 253-264.
- 289 Metson R, Woog JJ, Puliafito CA. Endoscopic laser dacryocystorhinostomy. *Laryngoscope* 1994; 104: 269-274.
- 290 Camara JG, Santiago MD. Success rate of endoscopic laser-assisted dacryocystorhinostomy. *Ophthalmology* 1999; 106: 441-442.
- 291 Tripathi A, Lesser TH, O'Donnell NP, White S. Local anaesthetic endonasal endoscopic laser dacryocystorhinostomy: analysis of patients' acceptability and various factors affecting the success of this procedure. *Eye* 2002; 16: 146-149.
- 292 Morgan S, Austin M, Whittet H. The treatment of acute dacryocystitis using laser assisted endonasal dacryocystorhinostomy. *Br J Ophthalmol* 2004; 88: 139-141.
- 293 Tutton MK, O'Donnell NP. Endonasal laser dacryocystorhinostomy under direct vision. *Eye* 1995; 9: 485-487

- 294 Pearlman S, Michalos P, Martín L et al. Translacrimar transnasal laser-assisted dacryocystorhinostomy, *Laryngoscope* 1997; 107: 1362-1365.
- 295 Hong JE, Hatton MP, Leib ML et al. Endocanalicular laser dacryocystorhinostomy analysis of 118 consecutive surgeries. *Ophthalmology* 2005; 112: 1629-1633.
- 296 Hofmann T, Lackner A, Muellner K, Luxenberger W, Wolf G. Endolacrimal KTP Laser assisted dacryocystorhinostomy. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2003, 129: 329-332.
- 297 Mickelson SA, Kim DK, Stein IM: Endoscopic laser-assisted dacryocystorhinostomy. *Am J Otolaryngol* 1997; 18: 107-111.
- 298 Doyle A, Russell J, O'Keefe M. Pediatric laser DCR. *Acta Ophthalmol Scand* 2000; 78: 204-205.
- 299 Muellner K, Bodner E, Mannor GE, Wolf G, Hofmann T, Luxenberg W. Endolacrimal laser assisted lacrimal surgery. *Br J Ophthalmol* 2000; 84: 16-18.
- 300 Szubin L, Papageorge A, Sacks E. Endonasal laser-assisted dacryocystorhinostomy. *Am J Rhinol* 1999; 13: 371-374.
- 301 Liu Y, Xiao J, Wang Y. Semiconductor laser use in endoscopic transnasal dacryocystorhinostomy. *Lin Chuang Er Bi Yan Hou Ke Za Zhi*. 2002; 16: 594-595.
- 302 Luiz Artur Costa Ricardo, Marcio Nakanishi, Antonio Sergio Fava. Transillumination-Guided study of the endoscopy anatomy of the lacrimal fossa. *Otorhinolaryngol*.2010;76(1):34-9
- 303 Fayet B, Racy E, Assouline M, Zerbib M. Surgical anatomy of the lacrimal fossa A prospective computed tomodensitometry scan analysis. *Ophthalmology*. 2005; 112(6):1119-28.
- 304 Blaylock WK, Moore CA, Linberg JV. Anterior ethmoid anatomy facilitates dacryocystorhinostomy. *Arch Ophthalmol* 1990;108:1774 -7.
- 305 Dolman PJ. Comparison of external dacryocystorhinostomy with nonlaser endonasal dacryocystorhinostomy. *Ophthalmology* 2003;110:78-84.
- 306 Steven J.Pearlman,MD, Peter Michalos,MD,Martin L.Leib, MD, KambizT. Moazed,MD. Translacrimar transnasal laser-assisted dacryocystorhinostomy. *The laryngoscope* 107:October,1997;1362-1365.

- 307 Ibrahim Cukurova, Gül Caner Mercan, Erdem Cetinkaya, Murat Gümüşsoy, Hakan Söken. Endoscopic Dacryocystorhinostomy: outcomes using mucosal flap preserving technique. *Eur Arch Otorhinolaryngol* (2013) 270:1661-1666.
- 308 Sun-Young Kim, Ji-Sun Paik, Su-Kyung, Won-Kyung Cho, Suk-Woo Yang. No thermal tool using methods in endoscopic Dacryocystorhinostomy: no cautery, no drill, no illuminator, no more tears. *Eu Arch otorhinolaryngol* (2013) 270:2677-2682.
- 309 Menerath JM, Guichard C, Kydavongs P. Dacryocystorhinostomie endonasale sous guidage endoscopique. Notre expérience. *J Fr Ophthalmol*. 1999; 22 (1):41-5.
- 310 Khoury JE, Rouvier P. Dacryo-cysto-rhinostomie endonasale (95 cas). *Acta otorhino-laryngologica Belg*. 1992; 46:401-4.
- 311 Rebeiz EE, Shapshay MS, Bowlds HJ, Pankratov MM. Anatomic guidelines for dacryocystorhinostomy. *Laryngoscope*. 1992; 102:1181-4.
- 312 McDonogh M, Meiring JH. Endoscopic transnasal dacryocystorhinostomy. *J Laryngol Otol*. 1989; 103:585-7.
- 313 Whittet HB, Shun-Shin GA, Awdry P. Functional endoscopic transnasal dacryocystorhinostomy. *Eye*. 1993; 7:545-9.
- 314 Chastain JB, Cooper MH, Sindwani R. The maxillary line: anatomic characterization and clinical utility of an important surgical landmark. *Laryngoscope*. 2004; 115:990-2.
- 315 Yung MW, Logan BM. The anatomy of the lacrimal bone at the lateral wall of the nose: its significance for the lacrimal surgeon. *Clin Otolaryngol*. 1999; 24:262-5.
- 316 Cokkeser Y, Tercam M, Evereklioglu C, Hepsen IF. Hammer-chisel technique in endoscopic dacryocystorhinostomy. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2003; 112:444-9.
- 317 Kominek F, Cervenka S, Matousek P. Endonasal dacryocystorhinostomy: location of lacrimal sac with forceps. *Laryngoscope*. 2004; 114:1674-6.
- 318 Elie E, Rebeiz, MD. Stanley M, Shapshay, MD. Michail M, Pankratov, MS. Anatomic guidelines for DCR. *Laryngoscope* (1992) 102:1181-1184.
- 319 Junji Narioka, MD, Seiji Matsuda MD, Yuichi Ohashi MD. Correlation between anthropometric facial features and characteristics of nasolacrimal drainage system in connection to false passage. *Clinical and Experimental Ophthalmology* 2007; 35:651-656.

- 320 Bertone, Vicente Hugo; Blasi, Esteban; Ottone, Nicolás Ernesto, Dominguez, Mario Luis. Método de walthertiel para la preservación de cadáveres con mantenimiento de las principales propiedades físicas del vivo.
- 321 Konouk O, Kurtulmusoglu M, Knatova Z, Unal M. Unsuccessful lacrimal surgery: causative factors and results of surgical management in a tertiary referral center. *Ophthalmologica*.2010; 224(6):361-6)
- 322 H. Halis Ünlü, Figen Gövsa, Cemil Mutlu, Ali Vefa Yüçeturk, Yılmaz Senyilmaz. Anatomical guidelines for intranasal surgery of the lacrimal drainage system. *Rhinology*, 1997, 35, 11-15.
- 323 Hirohito Tachino, Michiro Fujisaka, Chiharu Fuchizawa, Masahito Tsubota, Hiromasa Takakura, Masayuki Ishida, Atsushi Hayashi, Hideo Shojaku. Endonasal flap suture-dacryocystorhinostomy: a new surgical technique for nasolacrimal duct obstruction. *Acta Oto-Laryngologica*.2015;135:162-168.
- 324 Cannon PS, Chan WO, Selva D. Incidence of canalicular closure with endonasal Dacryocystorhinostomy without intubation in primary nasolacrimal duct obstruction. *Ophthalmology* 2013; 120:1688-92.
- 325 Callejas CA, Tewfik MA, Wormald PJ. Powered endoscopic Dacryocystorhinostomy with selective stenting. *Laryngoscope* 2010; 120:1449-52.
- 326 Saiju R, Morse LJ, Weinberg D, Shrestha MK, Ruit S. Prospective randomized comparison of external Dacryocystorhinostomy with and without silicone intubation. *Br.J. Ophthalmol*.2009; 93(9):1220-2.
- 327 Walland MJ, Rose GE. The effect of silicone intubation on failure and infection rates after Dacryocystorhinostomy. *Ophthalmic Surg*.1994; 25(9):597-600.
- 328 Madge SN, Selva D. Intubation in routine Dacryocystorhinostomy: Why we do what we do. *Clin Experiment Ophthalmol*.2009; 37(6):620-3.
- 329 Alejandro Vazquez, MD. Danielle M. Blake, MD. Vivek V. Kanumuri, MD. Paul D. Langer, MD, FACS. Jean Anderson Eloy, MD, FACS. Transillumination-Guide endoscopic endonasal Dacryocystorhinostomy: Approach to revision cases and challenging anatomy. *American Journal of otolaryngology-Head and Neck medicine and surgery* 35(2014):669-672.
- 328 Codere F, Denton P, Corona J (2010). Endonasal Dacryocystorhinostomy: a modified technique with preservation of the nasal and lacrimal mucosa. *Ophthalm Plast Reconstr Surg* 26:161-164.

- 329 Mohsen Naraghi, Sayed Ziaeddin Tabatabaïi Mohammadi, Alain Fabrice Sontou, Armin Farajzadeh Deroee, Masoud Boroojerdi. Endonasal endoscopic dacryocystorhinostomy: how to achieve optimal results with simple punch technique. *Eur Arch otorhinolaryngol* (2012) 269:1445-1449.
- 330 Humbert Masegur, MD. Enric Trias, MD, Juan Manuel Adema, and MD. Endoscopic Dacryocystorhinostomy: Modified technique. *Otolaryngology head and neck surgery*. January (2004), 39-46.
- 331 Hehar S, Jones N, Sadiq S, et al. Endoscopic laser Holmium:YAG laser dacryocystorhinostomy-safe and effective as a day-case procedure. *J Laryngol Otol* 1997;111:1056-9)
- 332 Weidenbecher M, Hosemann, Buhr W. Endoscopic endonasal dacryocystorhinostomy: results in 56 patients. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1994; 103:363-7.
- 333 Pablo Zaragoza Casares, Nicolás Toledano Fernández. Controversias en cirugía de vías lagrimales. Mesa Redonda 89 Congreso Sociedad Española Oftalmología 2013, pág.79.
- 334 Silva Ab, Stankiewicz JA. Perioperative and postoperative management of orbital complications in functional Endoscopic sinus surgery. *Op Tech Otolaryngol Head Neck Surg* (1995) 6:231-236.
- 335 Ali, M.J.; Psaltis, A.J.; Murphy, J.; Wormald, P.J. Outcomes in primary powered endoscopic dacryocystorhinostomy: Comparison between experienced versus less experienced surgeons. *American Journal of Rhinology and Allergy*. 2015. Vol. 78 Nr. 3 Página: 164 – 7.
- 336 Pablo Zaragoza Casares, Nicolás Toledano Fernández. Controversias en cirugía de vías lagrimales. Mesa Redonda 89 Congreso Sociedad Española Oftalmología 2013, pag.33.
- 337 Nogueira A, Zaragoza P, Toledano N, Genol I, Plaza G. Dacriocistorrinostomía endonasal: papel del oftalmólogo. *Arch Soc Esp Oftalm* 2013.
- 338 Bland JM, Altman DG. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet*. 1986; i: 307-10.
- 339 Bland JM, Altman DG. Statistical notes: Cronbach's alpha. *BMJ*. 1997; 314:572.
- 340 Guillermo Sanjuán, Alexandre Felippu. Manual de formación Cirugía Endoscópica Nasosinusal, 2014, pág.19.

- 341 Cohen J. A coefficient of agreement for nominal scales. *Educational and Psychological Measurements* 1960;20:37-46.
- 342 Lin L. A concordance correlation coefficient to evaluate reproducibility. *Biometrics* 1989; 45:255-68.
- 343 Agresti A. *An introduction to categorical data analysis*. Nueva York: Wiley and Sons, 1996.
- 344 Bland JM, Altman DG. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet*. 1986; i: 307-10.
- 345 Armitage P. Correlations. En: Armitage P, Colton T, editores *Measuring agreement in method comparison studies*. *StatMethods Med Res*. 1999; 8:135-60.
- 346 Müller R, Büttner P. A critical discussion of intraclass correlation coefficients. *Stat Med*. 1994; 13:2465-76.
- 347 Fleiss JL. *The design and analysis of clinical experiments*. New York: John Wiley & Sons; 1986.
- 348 Bland JM, Altman DG. Measuring agreement in method comparison studies. *StatMethods Med Res*. 1999 ; 8:135-60.
- 349 Bland JM, Altman DG. *Encyclopedia of Biostatistics Vol. 1*. Chichester: John Wiley & Sons; 1998. pp. 974-5.
- 350 Weil H.A. *Dacriología Básica. Diagnóstico y tratamiento de sus afecciones*. 1987.
- 351 A. Ripoll Rodríguez. *Cirugía de vías lagrimales, aportaciones españolas*. Tesis Doctoral. 1986.
- 352 Félix Alañón, Miguel Ángel Alañón. *Estudio comparativo de la obstrucción del sistema nasolagrimal mediante la dacriocistorrinostomía endocanalicular y endonasal con láser diodo y la dacriocistorrinostomía externa*. Tesis Doctoral. Universidad de Granada. 2008.
353. Josep Lluís Carrasco, Lluís Jover. *Métodos estadísticos para evaluar la concordancia*. *Med Clin* 2004; 122:28-34.

9. ANEXO.

9.1 ABREVIATURAS.

AEA.....	Arteria etmoidal anterior.
AEP.....	Arteria etmoidal posterior.
AGEP.....	Agujero esfenopalatino.
AS.....	Altura saco
ACM.....	Axila cornete medio
ACI.....	Axila cornete inferior
BC.....	Base de cráneo.
cc.....	Centímetros cúbicos
C.....	Centígrados
CCI.....	Cola cornete inferior
CCI.....	Coefficiente de correlación intraclase.
CCM.....	Cola cornete medio.
CENS.....	Cirugía endoscópica nasosinusal,
CNL.....	Conducto nasolagrimal
CO ₂	Anhídrido Carbónico
DCA.....	Dacriocistitis aguda
DCG.....	Dacriocistografía
DCR.....	Dacriocistorrinostomía
DCR EN.....	Dacriocistorinostomía endonasal
DCR EXT.....	Dacriocistorinostomía externa
DCR ENDC.....	Dacriocistorinostomía endocanalicular
DSI.....	Imagen digital
Er.....	Erbio
ESA.....	Espina suelo anterior.
ESP.....	Espina suelo posterior.
Fig.....	Figura
G.....	Gauges
Ge.....	Germanio

H.....	Hipófisis
Ho.....	Holmio
IBCN.....	Intubación bicanalicular
IC.....	Intervalo de confianza
InGaAsP.....	Arseniuro Fosforo de Indio y Galio
IV.....	Intravenosa
J.....	Julios
KTP.....	Potasio Titanio Fósforo
PVP.....	Polivinilpirolidona
LCR.....	Líquido cefalo-raquídeo
LED.....	Diodo emisor de luz
mm.....	milímetros
MMC.....	Mitomicina C
msg.....	milisegundos
mSv.....	milisievert
mW.....	milivatios
nm.....	nanometros
Nd.....	Neodimio
ORL.....	Otorrinolaringología
P.....	Probabilidad
RMN.....	Resonancia Magnética Nuclear
RMN-DCG.....	Resonancia Magnética Nuclear-Dacriocistografía combinada
RT.....	Rodete tubárico
SE.....	Seno Esfenoidal
SNF.....	Sutura nasofontal
TAC.....	Tomografía Axial Computerizada
TAC-DCG.....	Dacriocistografía topográfica
um.....	micras
VO.....	Vía oral
W.....	Watios
YAG.....	Itrio Auminio Garnet

9.2 TABLAS, FIGURAS y GRÁFICOS.

9.2.1 INTRODUCCIÓN.

9.2.1.1 Tablas.

Tabla 1. Prueba de desaparición de la fluoresceína.	75
Tabla 2. Tipos de láser según longitud de onda.	105

9.2.1.2 Figuras.

Figura. 1 Desarrollo embrionario, imagen (Dr. Alañón),	15
Figura 2. Saco lagrimal ,	23
Figura 3. Sección del saco lagrimal.,	23
Figura 4. Sección vía lagrimal.....	24
Figura 5. Conducto nasolagrimal.....	25
Figura 6. Apófisis ascendente del maxilar.....	28
Figura 7. Hueso lagrimal.....	29
Figura 8. Fosa lagrimal y crestas lagrimales anterior y posterior.....	30
Figura 9. Cornetes inferior, medio y superior.....	34
Figura 10. Tercera lamela o lamela basal del cornete medio.....	35
Figura 11. Bulla etmoidal y apófisis unciforme.....	36
Figura 12. Apófisis unciforme.....	39
Figura 13. Agger nasi.....	40
Figura 14. Pared nasal lateral.....	43
Figura 15. Arterias etmoidales anterior y posterior.....	45
Figura 16. Arteria esfenopalatina.....	46
Figura 17. Coeficiente de absorción según longitud de onda. (Dr. Alañón).....	103
Figura 18. Introducción de fibra láser por punto y canaliculo superior. (Dr. Alañón).	107
Figura 19 Disparo del láser. (Dr. Alañón).....	108
Figura 20. Transiluminación en cavidad nasal de la luz guía del láser. (Dr. Alañón).	108

Figura 22. Vaporización de la mucosa nasal.	110
Figura 23. Secuencia de imágenes de la cirugía endonasal láser.	110.
Figura 24. Intubación bicanalicular con sonda de silicona e hilo de prolene. (Dr. Alañón).	111
Figura 25. Corte sagital con visualización de la osteotomía y sistema de intubación. (Dr. Alañón).	112

9.2.2 MATERIAL Y MÉTODO.

9.2.2.1 Tablas.

Tabla 1 Referencias anatómicas iniciales.	128
Tabla 2. Referencias anatómicas medidas en la Dacrio-Tc.	145
Tabla 3. Referencias anatómicas en cadáver.	188
Tabla 4. Referencias cadáver complejo osteomeatal.	200
Tabla 5. Coeficiente Correlación Intraclase.	233.

9.2.2.2 Figuras.

Figura. 1 Cortes sagitales de cabezas.	127
Figura 2 Preparación campo quirúrgico.	129
Figura 3. Pieza preparada para intervención.	129
Figura 4. Colocación gafas protectoras.	130
Figura 5 .Dilatación de canalículo inferior.	130
Figura 6. Introducción del viscoelástico en la vía lagrimal.	131
Figura 7. Introducción de la fibra láser.	131
Figura 8. Introducción de la fibra óptica.	132
Figura 9. Canalículo común.	132
Figura. 10 Transiluminación del saco lagrimal.	133
Figura 11. Transiluminación.	134
Figura 12. Transiluminación.	134

Figura 13. Perforación láser del hueso lagrimal.....	135
Figura 14. Perforación láser del hueso lagrimal.....	135
Figura 15 Esquema del láser semiconductor (Dr. Alañón)	136
Figura 16 Esquema de la fibra óptica (Dr. Alañón).....	137
Figura 17. Luxación del cornete medio.....	137
Figura 18. Luxación del cornete medio.....	138
Figura 19. Fresado y ampliación del ostium.....	138
Figura 20. Pieza de mano Dr. Alañón.....	139
Figura 21 Cabezas preparadas para la realización de la Dacrio Tc	140
Figura 22 Dacrio-TC mediante sondaje de la vía lagrimal.....	141
Figura 23 .Colocación inicial del abocatt en la vía lagrimal.....	142
Figura 24. Colocación definitiva abocatt.....	143
Figura 25. Introducción del contraste en la vía lagrimal previa realización del Tac....	143
Figura 26. Colocación de la cabeza para Dacrio-Tc.....	144
Figura 27. Fotografía realizada tras la mampara de protección.....	144
Figura 28. Introducción perpendicular del abocatt.....	146
Figura 29. Referenciado la localización del abocatt en la pared lateral nasal en reconstrucción 3 D sagital.....	147
Figura 30. Abocatt perpendicular a la pared lateral nasal, atravesando la cabeza del cornete medio.....	148
Figura 31. Abocatt atravesando el cornete medio se introduce en el ostium.....	148
Figura 32. Imagen del abocatt en el plano sagital, axial y coronal.....	149
Figura 33. Imagen de abocatt mal introducido.....	150
Figura 34. Referencia Rayos Base de Cráneo. Corte sagital.....	153
Figura 35. Referencia Rayos Base de Cráneo. Corte coronal.....	154
Figura 36 .Referencia Rayos Sutura Nasofrontal. Corte sagital.....	154

Figura 37. Referencia Rayos Sutura Nasofrontal. Ventana ósea. Corte sagital.....	155
Figura 38. Referencia Rayos Axila Cornete Medio.Corte sagital.....	155
Figura 39. Referencia Rayos Axila Cornete Medio.Corte coronal.....	156
Figura 40. Referencia Rayos Axila Cornete Inferior.	156
Figura 41. Referencia Rayos Axila Cornete Inferior. Corte sagital.....	157
Figura 42. Referencia Rayos Cola Cornete Medio. Corte sagital.....	157
Figura 43. Referencia Rayos Cola Cornete Inferior.Corte sagital.....	158
Figura 44. Referencia Espina Suelo Anterior. Corte sagital.	158
Figura 45. Referencia Espina Suelo Posterior. Corte sagital.	159
Figura 46. Referencia Rodete Tubárico. Corte sagital.....	159
Figura 47 . Referencia Rodete Tubárico. Corte axial.....	160
Figura 48 Referencia Hipófisis. Corte sagital.....	160
Figura 49. Referencia Conducto Nasolagrimal. Corte sagital.....	161
Figura 50. Referencia Conducto Nasolagrimal. Corte sagital.....	161
Figura 51. Referencia Altura Saco Lagrimal. Corte sagital.....	162
Figura 52. Referencia Altura Saco Lagrimal. Corte coronal.....	162
Figura 53. Referencia Seno Esfenoidal. Corte axial.....	163
Figura 54. Referencia Seno Esfenoidal. Corte sagital.....	163
Figura 55 .Referencia Seno Esfenoidal.....	164
Figura 56. Referencia Agujero Esfenopalatino. Corte sagital.....	164
Figura 57. Referencia Arterias Etmoidales. Corte sagital.....	165
Figura 58. Referencia Arteria Etmoidal anterior.Corte sagita.....	165
Figura 59. Referencia Arteria Etmoidal Posterior. Corte sagital.....	166
Figura 60. Vistas de la sala de disección de la Facultad de Medicina.....	166
Figura 61. Sala de disección. Mesa de trabajo.....	167
Figura 62. Exposición de la pared lateral nasal tras exéresis de su mucosa.....	168

Figura 63. Exposición de la pared lateral nasal tras exéresis de su mucosa.....	169
Figura 64 .Incisión disección mucosa pared lateral nasal.....	169
Figura 65 Inicio disección mucosa pared lateral nasal.....	170
Figura 66. Apófisis unciforme.....	171
Figura 67. Disección mucosa pared lateral nasal. Exposición hueso lagrimal.....	171
Figura 68.Disección mucosa pared lateral nasal. Disección completa y exéresis del faldón mucoso.....	172
Figura 69 Complejo osteomeatal tras disecar la mucosa de la pared nasal.....	172
Figura 70 Vía lagrimal y sus relaciones con la pared lateral nasal.....	173
Figura 71. Incisión inicial sobre el hueso lagrimal.....	173
Figura 72. Sección del hueso lagrimal.....	174
Figura 73 Sección cornete inferior.....	174
Figura 74. Apertura completa del conducto nasolagrimal.....	175
Figura 75. Visión de la vía lagrimal completamente disecada.....	175
Figura 76. Etmoidectomía centrípeta.....	178
Figura 77. Etmoidectomía centrípeta.....	179
Figura 78. Etmoidectomía centrípeta.....	179
Figura 79. Etmoidectomía centrípeta.....	180
Figura 80. Etmoidectomía centrípeta.....	180
Figura 81.Sección del bloque etmoidal.....	180
Figura 82. Sección del bloque etmoidal.....	181
Figura 83 Bloque etmoidal seccionado.....	181
Figura 84. Exposición de la lámina papirácea del etmoides.....	181
Figura 85. Superposición de la pieza resecada sobre la pared nasal lateral.....	182
Figura 86. Lámina papirácea y bloque laberíntico etmoidal.....	182
Figura 87. Bloque laberíntico etmoidal.....	182

Figura 88. Acceso a la órbita.....	183
Figura 89. . Exposición de la grasa orbitaria.....	183
Figura 90. . Exposición de la órbita.....	184
Figura 91 Arterias etmoidales.....	184
Figura 92. Arterias etmoidales referenciadas respecto al canalículo común.....	185
Figura 93. Arteria etmoidal anterior en su trayecto orbitario.....	185
Figura 94. Disección arteria esfénopalatina.....	186
Figura 95. Disección arteria efenopalatina.....	186
Figura 96. Agujero esfénopalatino.....	187
Figura 97. Arteria esfénopalatina y sus ramas.....	187
Figura 98. Set de disección.....	189
Figura 99. Material de disección.....	189
Figura 100. Pie de Rey digital.....	190
Figura 101. Imagen inicial previa a la medida de las referencias anatómicas.....	190
Figura 102. Referencias anatómicas. Marcadas a partir del ostim creado con el láser en la pared nasal.....	191
Figura 103. Referencia cadáver Base de Cráneo.....	191
Figura 104. Referencia cadáver Sutura Nasofrontal.....	192
Figura 105. Referencia cadáver Axila Cornete medio.....	192
Figura 106. Referencia cadáver Cola Cornete Medio.....	193
Figura 107. Referencia cadáver Axila Cornete Inferior.....	193
Figura 108. Referencia cadáver Cola Cornete Inferior.....	194
Figura 109. Referencia cadáver Rodete Tubárico.....	194
Figura 110. Referencia cadáver Espina Suelo Anterior.....	195
Figura 111. Referencia cadáver Espina Suelo Posterior.....	195
Figura 112. Referencia cadáver Seno Esfenoidal.....	196

Figura 113. Referencia cadáver Hipófisis.....	196
Figura 114. Referencia cadáver Pared lateral nasal.....	197
Figura 115. Apertura del conducto nasolagrimal.....	198
Figura 116. Referencia cadáver Conducto Nasolagrimal.....	199
Figura 117. Referencia cadáver Altura Saco Lagrimal.....	199
Figura 118. Referencias cadáver complejo osteomeatal.....	200
Figura 119 Referencia cadáver agujero esfénopalatino.....	201
Figura 120. Referencia cadáver Arterias Etmoidales, anterior y posterior.....	201
Figura 121. Apófisis Unciforme cabezas 1, 2,3,4.....	202
Figura 122. Apófisis unciforme cabezas 5, 6, 7,8.....	202
Figura 123. Apófisis Unciforme cabezas 9, 10, 11,12.....	203
Figura 124. Apófisis Unciforme cabezas 13, 15, 16,17.....	203
Figura 125. Apófisis Unciforme cabezas 18, 19,20,21.....	204
Figura 126. Apófisis Unciforme cabezas 22, 23, 24,25.....	204
Figura 127. Apófisis Unciforme cabezas 26, 27,28.....	205
Figura 128. Unciformectomía parcial.....	206
Figura 129. Unciformectomía parcial.....	206
Figura 130. Unciformectomía parcial.....	206
Figura 131. Unciformectomía parcial.....	207
Figura 132. Unciformectomía parcial.....	207
Figura 133. Unciformectomía parcial.....	207
Figura 134. Unciformectomía parcial.....	208
Figura 135. Unciformectomía parcial.....	208
Figura 136. Unciformectomía parcial.....	208
Figuras 137. Unciformectomía parcial.....	209
Figura 138. Unciformectomía parcial.....	209

Figuras 139. Unciformectomía parcial.....	209
Figura 140. Unciformectomía parcial	210
Figura 141. Unciformectomía parcial	210
Figura 142. Unciformectomía parcial.....	210
Figura 143. Unciformectomía parcial	211
Figura 144. Unciformectomía parcial.....	211
Figura 145. Unciformectomía parcial.....	211
Figura 146. Área interapofisiaria.....	212
Figura 147 Área interapofisiaria.....	212
Figura 148 Área interapofisiaria.....	212
Figura 149. Área interapofisiaria.....	212
Figura 150 Área interapofisiaria.....	212
Figura 151. Área interapofisiaria.....	212
Figura 152 Área interapofisiaria.....	213
Figura 153. Área interapofisiaria.....	213
Figura 154. Imágenes ostium láser cabezas 1, 2,3 y 4.....	213
Figura 155. Imágenes ostium láser cabezas 5, 6,7, 8.....	214
Figura 156. Imágenes ostium láser cabezas 9, 10,11, 12.....	214
Figura 157. Ostium cabezas 13, 14,15 ,16.....	215
Figura 158. Imagen ostium cabezas 17, 18,19, 20.....	215
Figura 159. Imagen ostium cabezas 21, 22, 23,24.....	216
Figura 160. Imagen ostium cabezas 25, 26,27 28,.....	216
Figura 161. Vía lagrimal disecada.....	217
Figura 162. Vía lagrimal disecada.....	217
Figura 163. Vía lagrimal disecada.....	217
Figura 164. Vía lagrimal disecada.....	217

Figura 165. Vía lagrimal disecada.....	218
Figura 166. Vía lagrimal disecada.....	218
Figura 167. Vía lagrimal disecada.....	218
Figura 168. Vía lagrimal disecada.....	218
Figura 169. Vía lagrimal disecada.....	218
Figura 170. Vía lagrimal disecada.	218
Figura 171. Vía lagrimal disecada.....	219
Figura 172. Vía lagrimal disecada.	219
Figura 173. Vía lagrimal disecada.	219
Figura 174. Vía lagrimal disecada.	219
Figura 175. Vía lagrimal disecada.....	219
Figura 176. Vía lagrimal disecada.....	219
Figura 177. Vía lagrimal disecada.....	220
Figura 178. Vía lagrimal disecada.....	220
Figura 179. Vía lagrimal disecada.....	220
Figura 180. Vía lagrimal disecada.....	220
Figura 181. Diagrama de dispersión.....	223
Figura 182. Diagramas de dispersión. Comparación de medias.....	224
Figura 183. Gráfico de Blant y Altman.....	228

9.2.3 RESULTADOS.

9.2.3.1 Tablas.

Tabla.1. Media medidas Base Cráneo.....	237
Tabla 2. CCI y Método de Blant/Altman.....	238
Tabla 3. Media medidas SNF.....	240
Tabla 4. CCI y Método de Blant/Altman SNF.....	241

Tabla 5. Media medidas ACM.....	243
Tabla 6. CCI y Método de Blant/Altman ACM.....	244
Tabla 7. Media medidas ACI.....	246
Tabla 8. CCI y Método de Blant/Altman ACI.....	247
Tabla 9. Media medidas CCM,.....	249
Tabla 10. CCI y Método de Blant/Altman CCM.....	250
Tabla.11. .Media medidas CCI.....	252
Tabla 12. CCI y Método de Blant/Altman CCI.....	253
Tabla 13. .Media medidas ESA.....	255
Tabla 14. CCI y Método de Blant/Altman ESA.....	256
Tabla 15. Media medidas ESP.....	258
Tabla 16. CCI y Método de Blant/Altman ESP.....	259
Tabla. 17. Media medidas ESP.....	261
Tabla 18. . CCI y Método de Blant/Altman RT.....	262
Tabla 19. . Media medidas H.....	264
Tabla 20. CCI y Método de Blant/Altman H.....	265
Tabla 21. Media medidas CNL.....	267
Tabla 22. CCI y Método de Blant/Altman CNL.....	268
Tabla 23. Media medidas ASL.....	270
Tabla 24. CCI y Método de Blant/Altman ASL.....	271
Tabla 25. Media medidas SE.....	273
Tabla 26. CCI y Método de Blant/Altman SE.....	274
Tabla 27. Media medidas AGEP.....	276
Tabla 28. CCI y Método de Blant/Altman AGEP.....	277
Tabla 29. Media medidas AEA.....	279
Tabla 30. CCI y Método de Blant/Altman AEA.....	280

Tabla 31. Media medidas AEP.....	282
Tabla 32. CCI y Método de Blant/Altman AEP.....	283
9.2.3.2 Gráficos.	
Gráfico 1. Diagrama de barras Base cráneo.....	237
Gráfico 2. Diagrama dispersión y diagramas de caja. Base Cráneo.....	237
Gráfico 3. Método gráfico de Bland-Altman.....	239
Gráfico 4. Diagrama de barras SNF.....	240
Gráfico 5. Diagrama dispersión y diagramas de caja.SNF.....	240
Gráfico 6. Método gráfico de Bland-Altman SNF.....	242
Gráfico 7. Diagrama de barras ACM.....	243
Gráfico 8. Diagrama dispersión y diagramas de caja. ACM.....	243
Gráfico 9. Método gráfico de Bland-Altman ACM.....	245
Gráfico 10. Diagrama de barras ACI.....	246
Gráfico 11. Diagrama dispersión y diagramas de caja ACI.....	246
Gráfico 12. Método gráfico de Bland-Altman ACI.....	248
Gráfico 13. Diagrama de barras CCM.....	249
Gráfico 14. Diagrama dispersión y diagramas de caja CCM.....	249
Gráfico 15. Método gráfico de Bland-Altman CCM.....	251
Gráfico. 16. Diagrama de barras CCI.....	252
Gráfico 17. Diagrama dispersión y diagramas de caja CCI.....	252
Gráfico 18. Método gráfico de Bland-Altman CCI.....	254
Gráfico 19. Diagrama de barras ESA.....	255
Gráfico 20. Diagrama dispersión y diagramas de caja ESA.....	255
Gráfico21. Método gráfico de Bland-Altman ESA.....	257
Gráfico 22. . Diagrama de barras ESP.....	258
Gráfico 23. Diagrama dispersión y diagramas de caja ESP.....	258

Gráfico 24. Método gráfico de Bland-Altman ESP.....	260
Gráfico. 25. Diagrama de barras RT.....	261
Gráfico 26. Diagrama dispersión y diagramas de caja RT.....	261
Gráfico 27. Método gráfico de Bland-Altman RT.....	263
Gráfico 28. Diagrama de barras H.....	264
Gráfico 29. Diagrama dispersión y diagramas de caja H.....	264
Gráfico 30. Método gráfico de Bland-Altman H.....	266
Gráfico 31. Diagrama de barras CNL.....	267
Gráfico 32. Diagrama dispersión y diagramas de caja CNL.....	267
Gráfico 33. Método gráfico de Bland-Altman CNL.....	269
Gráfico 34. Diagrama de barras ASL.....	270
Gráfico 35. Diagrama dispersión y diagramas de caja ASL.....	270
Gráfico 36. Método gráfico de Bland-Altman ASL.....	272
Gráfico 37. Diagrama de barras SE.....	273
Gráfico 38. Diagrama dispersión y diagramas de caja SE.....	273
Gráfico 39. Método gráfico de Bland-Altman SE.....	275
Gráfico 40. Diagrama de barras AGEPE.....	276
Gráfico 41. Diagrama dispersión y diagramas de caja AGEPE.....	276
Gráfico 42. Método gráfico de Bland-Altman AGEPE.....	278
Gráfico 43. Diagrama de barras AEA.....	279
Gráfico 44. Diagrama dispersión y diagramas de caja AEA.....	279
Gráfico 45. Método gráfico de Bland-Altman AEA.....	281
Gráfico 46. Diagrama de barras AEP.....	282
Gráfico 47 Diagrama dispersión y diagramas de caja AEP.....	282
Gráfico 48. Método gráfico de Bland-Altman AEP.....	284

9.2.4 DISCUSIÓN.

9.2.4.1 Tablas.

Tabla 1. Referencias anatómicas.	292
Tabla 2. Coeficiente de correlación intraclase.	309
Tabla 3. Resultado de las referencias anatómicas según la escala de Fleiss y la fuerza de la concordancia.	309

9.2.4.2 Gráficos.

Gráfico 1. Localización del ostium en relación al cornete medio.....	302
--	-----

9.2.4.3 Figuras.

Figura 1. Proyección del saco sobre la axila del cornete medio.....	288
Figura 2. Proyección del saco en la pared lateral nasal.	289
Figura 3. Área de pared nasal a resecar.	289
Figura 4. Estudio para medir la distancia canalículo común suelo de fosa.	294
Figura 5. Localización del ostium respecto a la apófisis unciforme y la apófisis ascendente del maxilar.	297
Figura 6. Agger nasi y apófisis unciforme.	299
Figura 7. Resección pared medial del Agger nasi.	299
Figura 8. Localización del ostium en el trabajo de Luiz Artur Costa.	301
Figura 9. Localización del ostium respecto al tercio anterior del cornete medio.	301