

**UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ**  
**FACULTAD DE MEDICINA**  
**TRABAJO FIN DE GRADO EN MEDICINA**



**TORSIÓN TESTICULAR: PATOLOGÍA TIEMPO-DEPENDIENTE**

**AUTOR:** Gómez Calatayud, Carlos

**TUTOR:** González de Dios, Javier

**COTUTOR:** Lloret Ferrándiz, Germán

**Departamento y Área:** Farmacología, Pediatría y Química

**Orgánica Curso académico:** 2022 - 2023

**Convocatoria de Junio**

# ÍNDICE

1. RESUMEN.....	2
2. INTRODUCCIÓN.....	5
3. HIPÓTESIS DE TRABAJO Y OBJETIVOS.....	9
A. Hipótesis de trabajo.....	9
B. Objetivos.....	9
4. MATERIAL Y MÉTODOS.....	10
A. Diseño del estudio.....	10
B. Población a estudio. Criterios de inclusión y exclusión.....	10
C. Recogida de variables.....	10
D. Análisis estadístico.....	11
5. RESULTADOS.....	12
6. DISCUSIÓN.....	18
7. CONCLUSIONES.....	23
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	24
9. ANEXO.....	28

## 1. RESUMEN

**Introducción.** La torsión testicular (TT) es una urgencia uro-pediátrica que puede conllevar la pérdida de la gónada afectada si no se instaura rápidamente un tratamiento de reperfusión. Tradicionalmente, se ha realizado la detorsión testicular en quirófano seguida de orquidopexia bilateral.

**Objetivos.** Evaluar si la realización de la maniobra de detorsión manual (DM) logra disminuir el tiempo de isquemia testicular en comparación con la modalidad quirúrgica, permite sustituir la cirugía urgente por una cirugía electiva y mejora el pronóstico del teste afectado.

**Métodos.** Se realizó un estudio observacional retrospectivo y transversal mediante una revisión de historias clínicas de pacientes con diagnóstico de TT atendidos en Urgencias Pediátricas del Hospital General Universitario Dr. Balmis durante un periodo de 8 años. Se incluyó a 50 pacientes que fueron divididos en dos grupos, dependiendo de si fueron sometidos inicialmente a DM (grupo 1) o a detorsión quirúrgica directa (grupo 2). La DM fue considerada exitosa tras comprobar el alivio inmediato del dolor, el descenso testicular y un flujo doppler normal. Los datos se analizaron utilizando las pruebas U de Mann-Whitney y Chi-cuadrado.

**Resultados.** Se intentó realizar la maniobra de DM al 20% (n=10) de los pacientes (grupo 1), la cual resultó efectiva en el 80% de los casos. En el 85,71% de los pacientes en los que fue exitosa, la orquidopexia bilateral se realizó de forma electiva en una media de 330,71 minutos tras la DM y no se objetivaron episodios de retorsión durante el periodo de espera hasta la intervención. Se hallaron diferencias estadísticamente significativas al comparar las medias de los tiempos de isquemia testicular de los grupos 1 y 2

( $p < 0.001$ ), que fueron de 40,40 y 150,18 minutos, respectivamente. El 22% de los pacientes con TT precisó orquiectomía, todos ellos pertenecientes al grupo 2. La proporción de orquiectomías realizadas en los pacientes con una duración total de isquemia testicular inferior a 6 horas ( $n=25$ ) fue del 8%, mientras que en aquellos con tiempos de isquemias superiores a dicha duración ( $n=25$ ) fue del 36% ( $p=0.017$ ).

**Conclusiones.** La maniobra de DM es altamente efectiva para disminuir el tiempo de isquemia testicular cuando se aplica inmediatamente tras el diagnóstico de TT, por lo que es razonable realizarla en todos los casos de TT asociada a orquidopexia bilateral electiva.

**Palabras clave.** Escroto agudo, Torsión testicular, Detorsión manual, Orquiectomía, Orquidopexia, Isquemia testicular, Atrofia testicular, Salvación testicular.

## ABSTRACT

**Introduction.** Testicular torsion (TT) is a uro-pediatric emergency that can result in the loss of the affected gonad if reperfusion treatment is not promptly established. Testicular detorsion has been traditionally performed in the operating room followed by bilateral orchidopexy.

**Objectives.** To assess whether the performance of the manual detorsion (MD) maneuver reduces testicular ischemia time compared to the surgical modality, substitutes urgent surgery for elective surgery and improves the prognosis of the affected teste.

**Methods.** A cross-sectional retrospective observational study was conducted by reviewing the medical records of patients with a diagnosis of TT seen in the Pediatric Emergency Department of the Hospital General Universitario Dr. Balmis over a period of 8 years. A total number of 50 patients were included and divided into two groups depending on whether they initially underwent manual detorsion (group 1) or direct surgical detorsion (group 2). MD was considered successful after verifying immediate pain relief, testicular descent and normal doppler flow. Data were analyzed using Mann-Whitney U and Chi-square tests.

**Results.** The MD maneuver was attempted in 20% (n=10) of the patients (group 1), which was effective in 80% of the cases. In 85.71% of the patients in whom it was successful, bilateral orchidopexy was performed electively in a mean period of 330.71 minutes after MD and no episodes of retorsion were observed during the waiting time until the intervention. Statistically significant differences were found when comparing the mean testicular ischemia times of groups 1 and 2 ( $p < 0.001$ ), which were 40.40 and 150.18 minutes respectively. 22% of patients with TT required orchiectomy, all of them belonging to group 2. The proportion of orchiectomies performed in patients with a total testicular ischemia time of less than 6 hours (n=25) was 8%, whereas in those with ischemia times longer than that duration (n=25) it was 36% ( $p = 0.017$ ).

**Conclusions.** The DM maneuver is highly effective in decreasing testicular ischemia time when applied immediately after the diagnosis of TT, so it is reasonable to perform it in all cases of TT along with elective bilateral orchidopexy.

**Key words.** Acute scrotum, Testicular torsion, Manual detorsion, Orchiectomy, Orchiopexy, Testicular ischemia, Testicular atrophy, Testicular salvage.

## 2. INTRODUCCIÓN

Se conoce por el nombre de “escroto agudo” al síndrome caracterizado por la aparición de dolor testicular. Las etiologías más frecuentes que engloba son la torsión testicular (TT), la torsión de hidátide de Morgagni y la orquiepididimitis, las cuales suponen el 95% del total. Otras menos frecuentes son la hernia inguinal incarcerada, los traumatismos, la púrpura de Schönlein-Henoch, la gangrena de Fournier y el dolor referido<sup>(1)</sup>.

La TT es una emergencia urológica producida por la rotación del cordón espermático sobre su eje longitudinal, lo que deriva en una lesión isquémica testicular y que, por lo tanto, precisa de la instauración de un tratamiento urgente para conservar la viabilidad del testículo<sup>(2)</sup>.

Presenta una distribución bimodal, con un pequeño pico en el periodo neonatal y otro acentuado durante la pubertad. La incidencia es máxima entre los 12 y 18 años y se estima que afecta a 1/4.000 varones menores de 25 años<sup>(1,2)</sup>.

Existen dos tipos de TT, la supra/extravaginal y la intravaginal. La primera ocurre durante la gestación o el periodo neonatal y se origina por la rotación de la túnica vaginal (TV) y el testículo conjuntamente sobre el eje del cordón espermático, a nivel del anillo inguinal.

La TT intravaginal tiene su origen en una fijación inadecuada del testículo a la TV, lo que favorece una excesiva movilidad de la gónada y secundariamente la torsión del cordón espermático en el interior de la TV<sup>(2,3)</sup>.

La mayoría de los varones que sufren una TT presentan una deformidad conocida como testículo en “badajo de campana”, caracterizada por un completo revestimiento del

teste, el epidídimo y la porción distal del cordón espermático por la TV, lo que imposibilita su fijación a la región posterolateral del teste. Esto provoca que el teste quede suspendido transversalmente y pueda rotar con facilidad. En una serie de autopsias se halló esta malformación en el 12% de los varones<sup>(4)</sup> y se demostró bilateralidad en la mayoría de los casos. Dado que la incidencia de TT en la población pediátrica es muy inferior a dicho porcentaje, se han descrito factores de riesgo adicionales en individuos predispuestos, como los traumatismos, la actividad física intensa, el frío ambiental, el coito y el agrandamiento rápido de los testes durante la pubertad<sup>(5)</sup>.

Otros factores anatómicos que facilitan el desarrollo de una TT son la ausencia/redundancia del mesorquio<sup>(2)</sup>, la presencia de un *gubernaculum testis*, un cordón espermático excesivamente largo y las alteraciones de la unión testículo-epididimaria.

La TT provoca una obstrucción al flujo venoso inicialmente, que, si no se revierte, deriva en isquemia testicular por compromiso arterial, necrosis del parénquima y, finalmente, atrofia<sup>(1,2,6)</sup>. El cuadro suele debutar con dolor testicular súbito unilateral que ha estado presente durante unas horas. El dolor es característicamente intenso y en ocasiones se irradia a la región inguinal y/o hipogastrio. De hecho, una minoría de los pacientes manifiestan dolor abdominal o inguinal sin referir inicialmente dolor testicular, por lo que es mandatorio efectuar una exploración genito-urinaria completa a todo paciente varón que consulte por dolor abdominal para descartar una TT<sup>(1,3)</sup>. Es frecuente que el dolor se acompañe de cortejo vegetativo como sudoración, náuseas y/o vómitos<sup>(3)</sup>.

El hallazgo más sensible en la exploración física es la abolición del reflejo cremastérico, aunque su normalidad no excluye una TT<sup>(3)</sup>. El testículo torsionado puede mostrarse agrandado, horizontalizado y ligeramente elevado (signo de Gouverneur) debido al acortamiento del cordón espermático<sup>(1)</sup>. A la palpación, normalmente se objetiva induración respecto al testículo contralateral y en ocasiones puede palparse el epidídimo en posición anterior. En fases avanzadas aparecen cambios inflamatorios como eritema y edema escrotal.

La elevación manual del testículo afectado no disminuye el dolor o lo intensifica<sup>(2,7)</sup>. Esto resulta útil para establecer el diagnóstico diferencial con la orquiepididimitis, patología en la que la realización de dicha maniobra mejora o alivia el dolor (signo de Prehn positivo).

El diagnóstico de TT es fundamentalmente clínico<sup>(2,3)</sup>. Si después de realizar la anamnesis y exploración física persisten dudas en cuanto al diagnóstico, es aceptable recurrir a pruebas complementarias como la eco-Doppler siempre que esté disponible inmediatamente. La sensibilidad y especificidad reportadas de esta prueba varían en torno al 60-100% y el 95%, respectivamente<sup>(2,8)</sup>.

Los hallazgos ultrasonográficos dependen íntimamente de la duración de la isquemia testicular. Las imágenes en escala de grises generalmente muestran un testículo agrandado y con hipoecogenicidad difusa. Una ecogenicidad heterogénea del parénquima puede observarse en isquemias prolongadas (mayores de 24 horas), cuando el infarto hemorrágico se ha establecido y la viabilidad del testículo es, por tanto, ínfima<sup>(5)</sup>.

Un signo ecográfico directo de TT es la presencia del “signo del remolino”. Se manifiesta como un cambio brusco en el recorrido del cordón espermático con un giro en espiral a nivel del anillo inguinal externo o en el saco escrotal<sup>(9,10)</sup>. La identificación de una masa ovoidea extratesticular, conocida como cordón espermático redundante, denota una fijación anómala de la TV<sup>(10)</sup>. Otros hallazgos menos específicos son el hidrocele reactivo y el agrandamiento del epidídimo, que muestra una ecogenicidad heterogénea y bandas hipoecoicas.

La ausencia total de flujo testicular es un hallazgo indirecto definitorio de TT completa (torsión mayor a 360°). Dado que el flujo disminuye gradualmente, pueden existir falsos negativos al identificar un flujo presente pero disminuido en fases precoces o en torsiones incompletas, o incluso un flujo conservado o aumentado si el teste se ha reperfundido de forma espontánea (torsión intermitente) o tras una detorsión manual<sup>(2,7,10)</sup>. En estas circunstancias, el epidídimo puede mostrar una hipervascularización similar a la observada en las orquiepididimitis. Tras 24 horas de isquemia, puede identificarse el “signo del halo” como resultado de la hiperemia peritesticular secundaria al aumento de flujo pudiendo en el tejido escrotal<sup>(10)</sup>.

Una vez diagnosticada clínicamente la TT o bien cuando no pueda descartarse mediante eco-Doppler, debe instaurarse rápidamente un tratamiento con el objetivo de restaurar la perfusión y preservar la viabilidad del testículo. Tradicionalmente, se ha indicado la exploración quirúrgica urgente como método de detorsión *gold-estándar*<sup>(11)</sup>. Si tras exteriorizar y detorsionar el testículo se observa un cambio de coloración indicativo de reperusión, debe fijarse el teste al rafe medio escrotal. Es fundamental realizar también la orquidopexia del teste contralateral, dado que existe un riesgo de nueva TT de hasta

el 40%<sup>(8)</sup>. Si, por el contrario, existen signos de necrosis y no se demuestra viabilidad del testículo tras la administración de suero fisiológico caliente, deberá efectuarse una orquiectomía y orquidopexia contralateral.

La detorsión manual (DM), descrita por Nash en 1893, es una maniobra no invasiva que permite reducir tanto el dolor agudo como el tiempo de isquemia testicular previo al acto quirúrgico<sup>(11,12)</sup>.

### **3. HIPÓTESIS DE TRABAJO Y OBJETIVOS**

#### **A. Hipótesis de trabajo**

En este estudio defendemos que la DM incruenta es una técnica lo suficientemente efectiva, rápida y sencilla como para incluirse en el algoritmo rutinario de tratamiento de la TT en las urgencias pediátricas del Hospital General Universitario Dr. Balmis (HGUDB).

#### **B. Objetivos**

Nuestro objetivo principal es demostrar que la realización de la DM inmediatamente posterior al diagnóstico de TT (incluso previamente a la confirmación ecográfica si existe alta sospecha clínica) logra acortar la duración de la isquemia testicular en comparación con la detorsión quirúrgica estándar, permite reemplazar la exploración quirúrgica urgente por una cirugía electiva y mejora, en definitiva, el pronóstico vital del testículo afectado. Contrastaremos nuestros resultados con otros estudios similares publicados y con la literatura más reciente a fin de comprobar que la hipótesis comentada en el

párrafo anterior se cumple y que, por tanto, sería altamente razonable integrar esta técnica en la práctica clínica habitual.

## **4. MATERIAL Y MÉTODOS**

### **A. Diseño del estudio**

Se llevó a cabo un estudio observacional retrospectivo y transversal, utilizando una base de datos generada a partir de una revisión de historias clínicas informatizadas.

### **B. Población a estudio. Criterios de inclusión y exclusión**

Inicialmente fueron seleccionados todos los pacientes con historia de dolor escrotal agudo atendidos en Urgencias Pediátricas del HGUDB desde el 11 de junio de 2013 hasta el 12 de abril de 2021. Posteriormente, se incluyó en el estudio únicamente a aquellos pacientes diagnosticados de TT en dicho periodo de tiempo, excluyendo otras etiologías que conforman el diagnóstico diferencial de escroto agudo. Se excluyeron también algunos casos de TT intraútero, al no ser valorables con arreglo a los objetivos de este estudio.

El diagnóstico de TT fue efectuado mediante una exploración física compatible y, en la mayoría de los casos, se confirmó al evidenciar ausencia de flujo testicular en la eco-Doppler.

### **C. Recogida de variables**

Se recopilaron las siguientes variables cualitativas: abolición del reflejo cremastérico (si/no), presencia de cortejo vegetativo acompañante al dolor testicular (si/no), presencia de dolor abdominal (si/no), lateralidad del testículo afectado

(izquierdo /derecho), resultado de la cirugía (orquidopexia bilateral/orquiectomía y orquidopexia contralateral) y realización de DM (si/no). En función de dicha variable, los pacientes fueron divididos en grupo 1 (pacientes a los que se intenta realizar la DM) o grupo 2 (pacientes sometidos a detorsión quirúrgica urgente sin intento de DM previa).

Las variables cuantitativas analizadas fueron: edad, tiempo transcurrido desde el inicio de los síntomas hasta la llegada a urgencias pediátricas, hora de asunción del paciente por el pediatra y hora de inicio y fin de la intervención quirúrgica. Estos últimos datos, extraídos del informe quirúrgico, nos permitieron calcular los tiempos de isquemia testicular desde el primer contacto asistencial para los individuos del grupo 2 y para aquellos del grupo 1 en los que la DM no fue efectiva.

Dado que no se pudo determinar el momento exacto en el que tuvo lugar la finalización de la isquemia testicular durante la cirugía, se decidió tomar la hora correspondiente al 33% de la duración total de la intervención como aproximación de este instante. En los pacientes pertenecientes al grupo 1, por el contrario, el cese de la isquemia testicular se correlacionó fielmente con el descenso testicular y la desaparición inmediata del dolor, ratificada posteriormente por un flujo doppler normal o aumentado secundario a la reperusión. No se utilizó anestesia en el procedimiento de DM para no enmascarar el dolor, dado que su finalización es un criterio para considerar efectiva la maniobra.

#### D. Análisis estadístico

Para el análisis descriptivo de las variables cuantitativas se emplearon medidas de tendencia central (media, mediana y moda) y de dispersión (desviación estándar[DE] y varianza), mientras que para las variables cualitativas se calcularon proporciones.

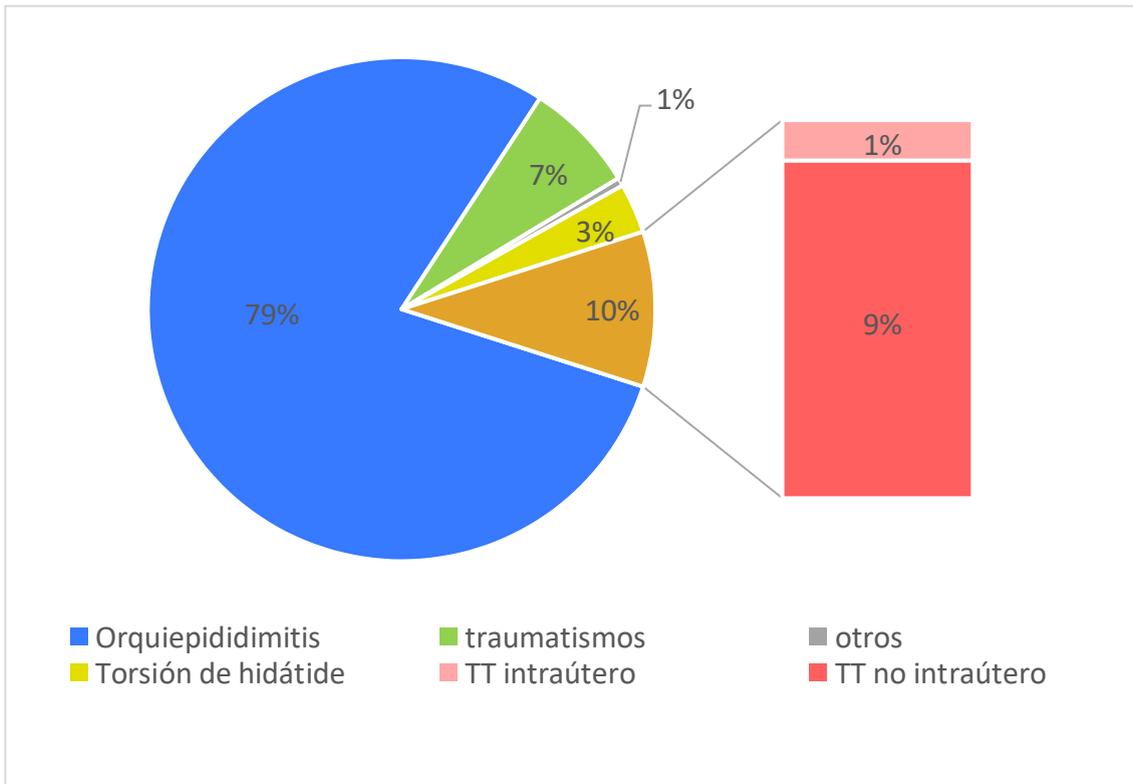
Para el contraste de hipótesis, se empleó la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney como herramienta para determinar si existían diferencias significativas entre las medias del tiempo de isquemia testicular de ambos grupos independientes. Previamente a la aplicación de dicho test, se comprobó que la variable cuantitativa no seguía una distribución normal mediante los test de Shapiro-Wilk y Kolmogorov-Smirnov y que existía homocedasticidad con la prueba de Levene. Para comparar proporciones y estudiar la asociación entre algunas variables cualitativas se empleó la prueba Chi-cuadrado. Se fijó la significación estadística en un p valor < 0,05 para todas las pruebas de contraste de hipótesis.

El análisis estadístico se realizó con el programa SPSS-Statistics y la hoja de cálculo de Excel.



## 5. RESULTADOS

En la *figura 1* se muestra la proporción de las diferentes etiologías que conforman el síndrome de escroto agudo que fueron atendidas en urgencias pediátricas. En el periodo mencionado, 563 casos de escroto agudo fueron atendidos en las urgencias de pediatría del HGUDB. Se excluyeron 446 orquiepididimitis, 40 traumatismos escrotales, 18 torsiones de hidátide de morgagni, 6 TT intraútero, 2 picaduras de avispa y 1 púrpura de Schonleïn-Henoch, por lo que finalmente se estudiaron 50 pacientes con diagnóstico de TT.



**Figura 1.** Etiología del síndrome de escroto agudo en urgencias pediátricas del HGUBB.

En la tabla 1 se expone el análisis descriptivo de las variables cuantitativas del estudio.

La edad media de los pacientes fue de 10,78 años (DE: 4,51; mediana: 13; moda: 13; rango: 16,75).

La media de tiempo desde el inicio de los síntomas hasta la llegada a urgencias fue de 631 minutos (DE: 1088,85; mediana: 255; moda: 120; rango: 5750). Concretamente, en el grupo 1 fue de 144 (DE: 102,762) y en el grupo 2 de 752,75 (DE: 1187,92).

Se objetivó una media de tiempo desde la llegada a urgencias hasta la reperusión de 40,40 minutos (DE: 44,63; mediana: 20,50; rango: 129) en los pacientes del grupo 1, mientras que en los pacientes del grupo 2 la cifra ascendió a 150,18 (DE: 72,96; mediana: 138; rango: 401) ( $p < 0,001$ ). Por otro lado, si tenemos en cuenta únicamente aquellos

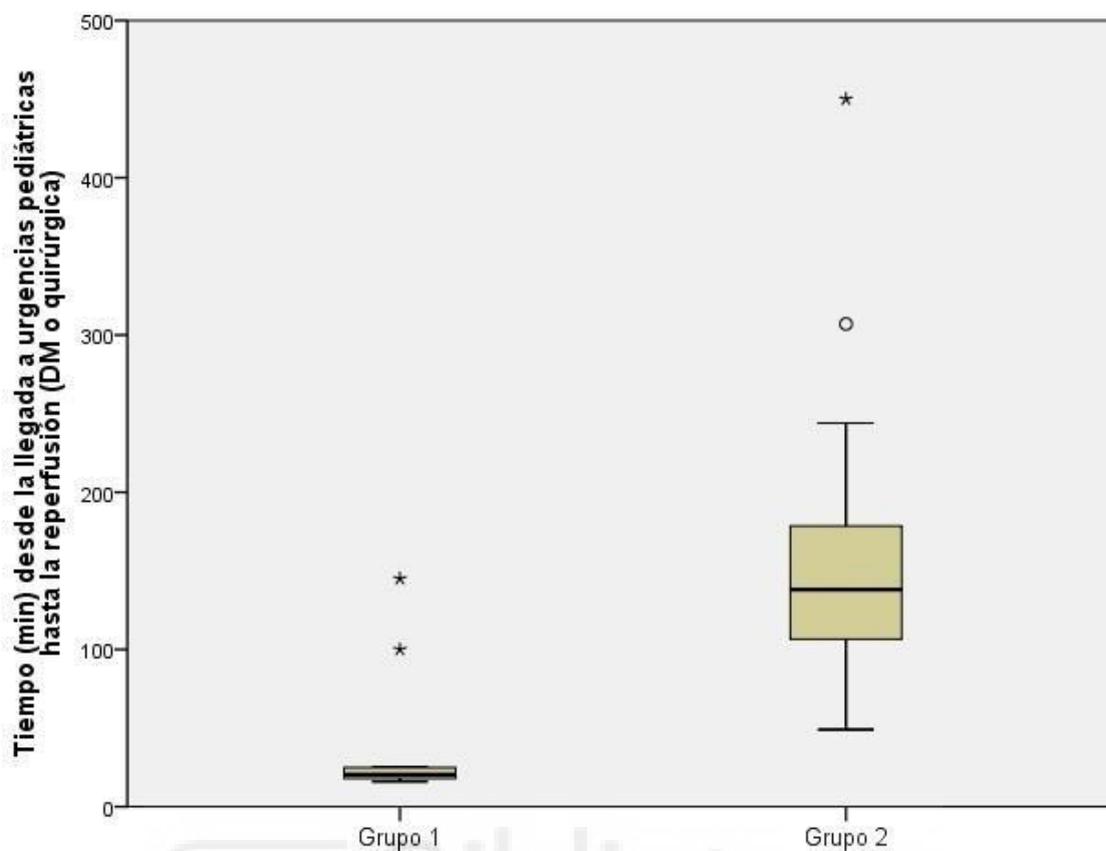
pacientes del grupo 1 en los que la DM fue efectiva (n=8), la media del tiempo hasta la reperusión disminuye hasta 19,88 minutos (DE: 3,04; mediana: 19,50; rango: 9)(p<0,001).

		Mínimo	Máximo	Media	DE
Edad (años)	Grupo 1	3	17	11,40	3,75
	Grupo 2	0,25	15	10,62	4,72
	Total	0,25	17	10,78	4,51
Tiempo (min) desde el inicio de los síntomas hasta la llegada a urgencias	Grupo 1	60	360	144,00	102,76
	Grupo 2	30	5780	752,75	1187,92
	Total	30	5780	631,00	1088,85
Tiempo (min) desde la llegada a urgencias hasta el restablecimiento del flujo testicular	Grupo 1	16	144	40,40	44,63
	Grupo 2	49	450	150,18	72,96
	Total	16	450	128,22	81,06
Tiempo (min) total de isquemia testicular	Grupo 1	76	445	184,40	128,31
	Grupo 2	142	5954	901,45	1220,70
	Total	76	5954	758,04	1128,26
Tiempo (min) desde la detorsión manual hasta la cirugía electiva	Grupo 1	60	555	273,14	153,60

**Tabla 1.** Análisis descriptivo de las variables cuantitativas.

En la *figura 2* pueden observarse los tiempos de isquemia testicular de ambos grupos.

En cuanto a las variables cualitativas reflejadas en la *tabla 2*, destaca que el 48% de los pacientes presentaron náuseas y/o vómitos asociados al dolor testicular, que el 22% presentaron dolor abdominal concomitante y que en el 66% de los casos se evidenció la abolición del reflejo cremastérico del testículo torsionado, siendo el teste izquierdo el más frecuentemente afectado (68%).



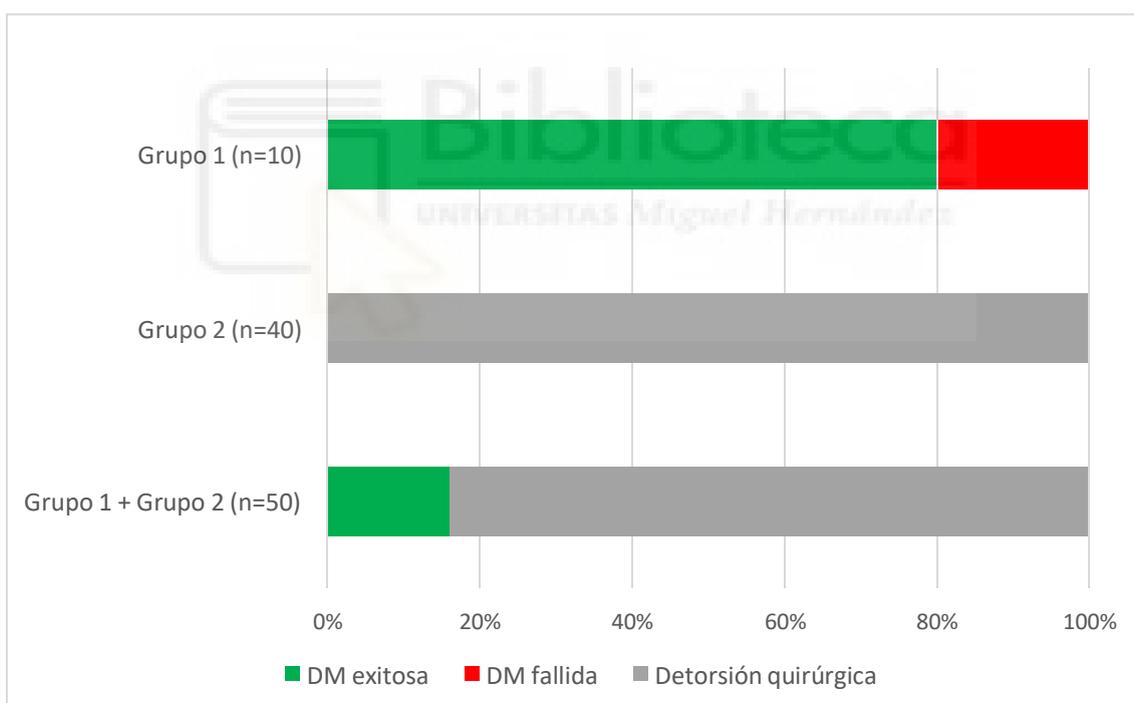
**Figura 2.** Distribución de los tiempos de isquemia testicular desde la llegada a urgencias hasta la reperfusion en ambos grupos.

		<b>n</b>	<b>%</b>
<b>Abolición del reflejo cremastérico</b>	Sí	33	66%
	No	5	10%
	Dudoso	4	8%
	No registrado	8	16%
<b>Náuseas/vómitos</b>	Sí	23	46%
	No	27	54%
<b>Dolor abdominal</b>	Sí	11	22%
	No	39	78%
<b>Lateralidad</b>	Izquierda	31	62%
	Derecha	19	38%
<b>Resultado quirúrgico</b>	Orquiectomía + orquidopexia contralateral	11	22%
	Orquidopexia bilateral	39	78%

**Tabla 2.** Análisis descriptivo de las variables cualitativas.

Se intentó realizar la maniobra de DM en el 20% (n=10) de los pacientes atendidos en urgencias, la cual resultó efectiva en el 80% (n=8) de los casos. Se realizó la cirugía electiva en el 85,71% (n=7) de los pacientes en los que la maniobra fue exitosa, con una media de 330,71 minutos tras la DM (DE: 143,24; mediana: 308; rango: 430). El paciente restante fue dado de alta sin exploración quirúrgica y esta no se efectuó posteriormente.

En la *figura 3* se expone la composición de los grupos 1 y 2, el porcentaje de éxito de la DM y el porcentaje de pacientes cuya TT se solventó con cada modalidad de tratamiento de detorsión (manual vs quirúrgica).

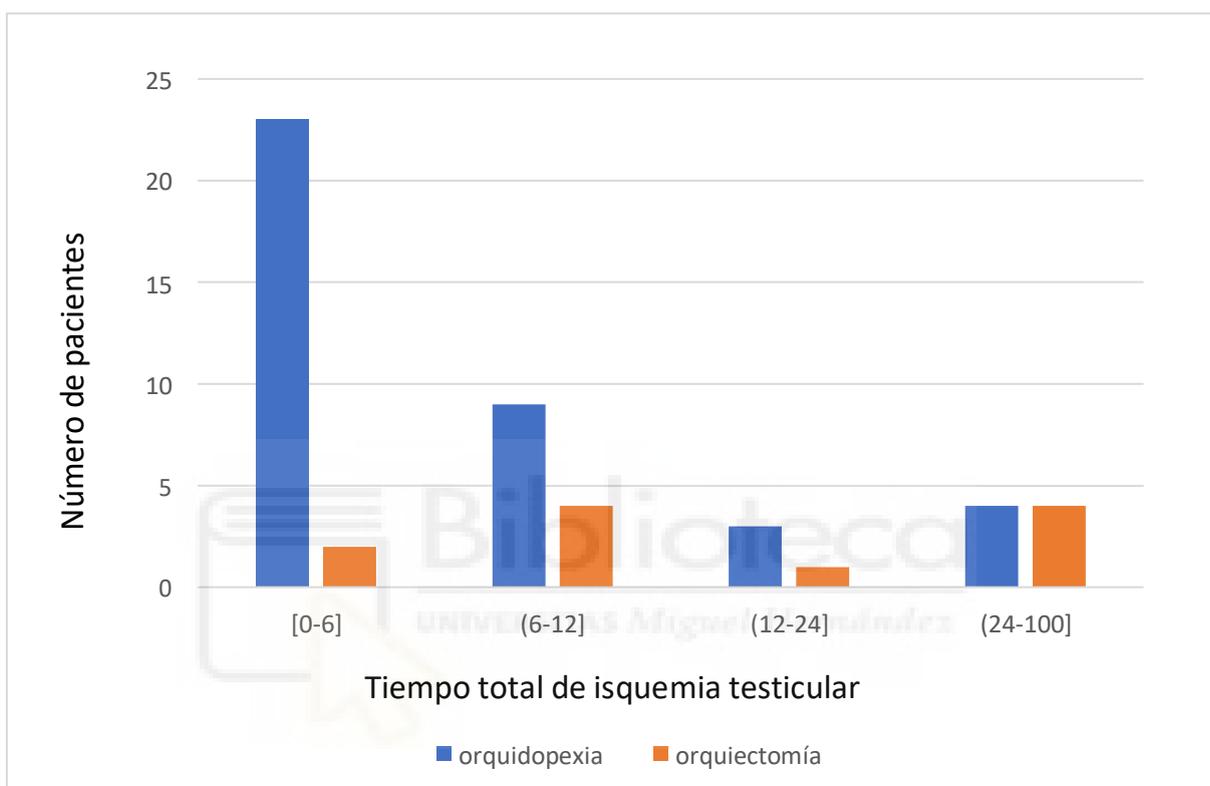


**Figura 3.** Composición de ambos grupos en función de la modalidad de detorsión testicular (DM vs quirúrgica) y efectividad de la maniobra de DM.

Con respecto a la exploración quirúrgica, el 22% de las TT culminaron con la extirpación del teste afectado tras la imposibilidad de encontrar tejido testicular viable, mientras

que en los casos restantes se realizó la detorsión del teste comprometido y la correspondiente orquidopexia contralateral.

En la *figura 4* se puede visualizar la frecuencia de pacientes que obtuvo cada resultado de la cirugía en función del intervalo de tiempo total de isquemia testicular.



**Figura 4.** Número de pacientes con TT que obtuvo cada tipo de resultado quirúrgico (orquitectomía + orquidopexia contralateral u orquidopexia bilateral) en función del intervalo de tiempo total de isquemia testicular (horas).

La proporción de orquitectomías realizadas en aquellos pacientes con una duración total de isquemia testicular inferior a 6 horas (n=25) independientemente de la técnica de reperusión empleada fue del 8% (n=2), mientras que en los pacientes con tiempos de isquemias superiores a dicha duración (n=25) fue del 36% (n=9) (p=0,017).

El 100% de las orquiectomías fueron practicadas a pacientes pertenecientes al grupo 2. (p=0,101).

## 6. DISCUSIÓN

La abolición del reflejo cremastérico se considera el hallazgo más sensible para el diagnóstico de TT. Sin embargo, su sensibilidad no es constante en la literatura. En el estudio de R Rabinowitz<sup>(13)</sup> se objetivó una correlación del 100% entre la pérdida del reflejo cremastérico ipsilateral y la presencia de TT, mientras que en un estudio posterior de E Paul y cols.<sup>(14)</sup> la sensibilidad fue del 88,2%. Respecto a nuestro estudio, no pudimos conocer con exactitud la sensibilidad de este hallazgo, dado que fue dudoso en el 8% de los casos y no se registró dicha variable en el 16% de los pacientes. No obstante, la presencia de dicho reflejo en el 10% de los pacientes estudiados (tabla 2) sugiere que su normalidad no permite descartar la TT en todos los casos.

El mecanismo de producción de la mayoría de las TT responde a un movimiento de rotación interna, por lo que la DM debe realizarse inicialmente girando el testículo afectado hacia afuera, como si se estuviera abriendo un libro. De esta forma, en TT izquierdas se rotará el teste en sentido horario y en TT derechas en sentido antihorario. Si el paciente no experimenta mejoría del dolor, debe intentarse nuevamente la DM pero en sentido contrario, dado que hasta el 33% de las TT son laterales<sup>(2, 12, 15)</sup>.

En algunos estudios consultados similares al nuestro se reporta una efectividad de la DM del 75%<sup>(16)</sup> y del 76%<sup>(11)</sup>, lo que coincide con la efectividad del 80% observada en el presente estudio. Los pacientes sometidos a DM en nuestro estudio acudieron a

urgencias tras una media de 144 minutos (rango: 60-360) desde el inicio de los síntomas, sin embargo, en el estudio de S Vasconcelos-Castro y cols.<sup>(12)</sup> se concluyó que la realización de la maniobra es beneficiosa independientemente de la duración del dolor testicular.

Los dos factores más importantes que condicionan la viabilidad de un testículo tras una TT son el tiempo de evolución y el grado de torsión<sup>(6,17)</sup>. Esto determina que puedan coexistir casos de TT incompletas con supervivencias testiculares de más de 24 horas desde el inicio de los síntomas y TT completas (mayores de 360º) que requieran orquiectomía con tan sólo 4-6 horas de evolución<sup>(18)</sup>. Sirva como ejemplo uno de los pacientes estudiados que, a pesar de presentar un tiempo de isquemia testicular de tan sólo 220 minutos, fue sometido a orquiectomía al evidenciarse un teste necrótico asociado a una torsión de dos vueltas completas.

Esta gran variabilidad puede contemplarse en nuestro estudio (figura 4), donde encontramos pacientes con preservación de la gónada afectada en todos los intervalos de duración de isquemia testicular. No obstante, la proporción de orquiectomías realizadas fue considerablemente menor en el intervalo comprendido entre 0 y 6 horas (8%) en comparación con aquellos casos de más de 6 horas (36%) y, especialmente, con los de más de 24 horas de evolución (50%). Estos datos constatan la importancia vital de instaurar el tratamiento de reperusión tan pronto como sea posible ya que cada minuto cuenta en el pronóstico y la supervivencia del teste.

En la revisión sistemática de LB Mellick y cols.<sup>(19)</sup>, la cual recopiló datos de 2116 TT de 30 estudios diferentes, se reportó una tasa de orquiectomías cercana a la nuestra en isquemias inferiores a 6 horas (2,8%). En intervalos superiores a 24 horas, en cambio,

dicha proporción fue superior (75,6%) a la obtenida en el presente estudio<sup>(19)</sup>. Estas diferencias podrían estar en relación con una alta prevalencia de torsiones incompletas de larga evolución y el reducido tamaño muestral (n=50) de nuestro proyecto.

Otro aspecto a considerar es la atrofia testicular que se genera en algunos testes que son viables macroscópicamente en la intervención quirúrgica. Este daño a medio-largo plazo se origina como consecuencia del mecanismo isquemia-reperfusión. El cese de aporte sanguíneo inicial produce hipoxia, un aumento de los productos de degradación del ATP (hipoxantina y xantina deshidrogenasa) y un incremento de la actividad de la xantina oxidasa. Tras el restablecimiento del flujo sanguíneo secundario a la detorsión, se produce una cantidad masiva de especies reactivas de oxígeno que provocan peroxidación lipídica y apoptosis de células germinales, amplificándose de esta forma el daño inicial provocado por la isquemia<sup>(20)</sup>.

Estudios recientes que han analizado la implicación del daño por isquemia-reperfusión en la función testicular señalan que existe un descenso en la movilidad y el recuento de espermatozoides en el 36-39% de los pacientes intervenidos por TT compatible con subfertilidad<sup>(17,20)</sup>. Además, las alteraciones en el seminograma se correlacionan fuertemente con la duración de la isquemia.

Existe controversia acerca de si una TT ipsilateral puede mermar la funcionalidad del teste contralateral. Se han postulado varios mecanismos que podrían contribuir a este hecho, como la vasoconstricción refleja simpático-mediada en el teste contralateral tras la reperfusión del teste ipsilateral, la autoinmunización frente a antígenos espermáticos tras la ruptura de la barrera hematotesticular durante la TT y la presencia de displasia congénita testicular preexistente<sup>(6,17,20)</sup>.

Estudios en animales sugieren que algunos fármacos (sildenafil, verapamilo, ibuprofeno, glibenclamida, sivelestat y antioxidantes, entre otros) y terapias físicas (hipotermia y oxígeno hiperbárico) podrían tener un papel adyuvante en la reducción del daño por isquemia-reperfusión. Sin embargo, hasta la realización de estudios adecuados en humanos, el único tratamiento contemplado con suficiente evidencia científica continúa siendo la detorsión testicular precoz<sup>(20)</sup>.

Los resultados del actual estudio sugieren que los facultativos presentan una predilección por la técnica clásica de detorsión quirúrgica frente a la DM en consulta, ya que esta solo se intentó practicar en el 20% de los pacientes (n=10).

Sin embargo, nuestra experiencia de ocho años pone de manifiesto que existe un retraso medio de 150,18 minutos desde el diagnóstico de la TT hasta la reperfusión en aquellos pacientes cuya detorsión se efectuó en quirófano (grupo 2). Esta prolongación innecesaria de la isquemia testicular fue superior a la arrojada por el estudio de Demirbas A et al (media: 90 minutos)<sup>(11)</sup>.

La realización de la DM (grupo 1) permitió acortar de forma significativa dicha demora a tan solo 40,40 minutos de media en nuestro estudio, independientemente de su efectividad. Además, en aquellas DM exitosas este intervalo de tiempo descendió hasta 19,88 minutos. Teniendo en cuenta que los pacientes acudieron a urgencias tras una mediana de 255 minutos desde el inicio de los síntomas, un ahorro de tiempo de tal magnitud puede marcar la diferencia entre sobrepasar o no el umbral de las 6 horas de isquemia, que, como comentábamos anteriormente, determina de forma crítica el resultado quirúrgico (orquiectomía vs orquidopexia) de las TT completas.

El 100% de los testículos fueron salvados en todos los pacientes en los que la maniobra de DM fue exitosa, al comprobarse una correcta reperusión en la cirugía electiva. Ésta se realizó en una media de 330,71 minutos (rango: 160 – 590) tras el diagnóstico de TT y en ningún caso se objetivaron nuevos episodios de dolor ni hallazgos clínicos compatibles con retorsión durante el periodo de espera hasta la intervención. En un estudio realizado en Países Bajos<sup>(21)</sup> se programó la cirugía electiva tras intervalos mayores de tiempo (media: 12h; rango 2h – 3 meses), y no se observó en ningún caso inviabilidad ni atrofia testicular en el momento de la intervención ni en el seguimiento posterior (media: 22 meses; rango: 9-72), respectivamente.

En el estudio de A Demirbas y cols.<sup>(11)</sup> tampoco se objetivaron episodios de dolor en el tiempo de espera (mediana 10 días; rango: 0-45) hasta la realización de orquidopexia bilateral electiva. Estos datos sugieren que la DM es una maniobra segura capaz de reemplazar la exploración quirúrgica urgente estándar por una cirugía electiva sin existir riesgo de recurrencia, pérdida testicular ni atrofia gonadal, con las repercusiones que esto conlleva sobre la calidad espermática y, posiblemente, sobre la fertilidad.

Una de las limitaciones de nuestro estudio es su gran susceptibilidad a sesgos de información, dado que los datos relativos a las características clínicas de los pacientes se obtuvieron retrospectivamente a partir de registros médicos. Por otro lado, el pequeño tamaño muestral hace que la potencia estadística sea baja. A pesar de ello, fue posible demostrar diferencias significativas al comparar ambos grupos.

La baja proporción de detorsiones manuales realizadas podría explicarse por dos factores. En primer lugar, la TT resulta muy dolorosa con frecuencia, lo cual puede desalentar a algunos facultativos a manipular los testículos, especialmente si no se

conoce bien la técnica del procedimiento. Por otro lado, existe una idea preconcebida en muchos médicos sobre esta técnica, frecuentemente contemplada como redundante o poco resolutiva, ya que la totalidad de los pacientes sometidos a ella requieren irremediablemente una exploración quirúrgica posterior para realizar la orquidopexia bilateral.

Los resultados de este y otros muchos estudios han desmentido esto y han demostrado que la DM es una técnica rápida y efectiva capaz de detener la isquemia testicular más precozmente que la cirugía estándar. Esta prolongación del tiempo de isquemia en la modalidad quirúrgica está relacionada con la tardanza que implica la solicitud e interpretación de la eco-Doppler, el traslado del paciente al quirófano y a la preparación preoperatoria.

No obstante, dadas las limitaciones comentadas, se precisan nuevos estudios diseñados de forma prospectiva que aporten un mayor nivel de evidencia científica sobre el beneficio de la DM en la práctica clínica.

## **7. CONCLUSIONES**

La DM es una técnica no invasiva que ha demostrado acortar el tiempo de isquemia testicular en comparación con la detorsión realizada directamente en el quirófano, y, por tanto, tiene un efecto beneficioso en el pronóstico vital del testículo torsionado. Este hecho, sumado a su alta efectividad y a la ausencia de complicaciones ocurridas durante el tiempo de espera hasta la realización de la cirugía electiva de orquidopexia bilateral, justifica la incorporación de la maniobra de DM al algoritmo de tratamiento de

todos los pacientes con diagnóstico de TT que acudan a los servicios de urgencias pediátricas.

## 8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Brenner J, Ojo A (2022). Causes of scrotal pain in children and adolescents. UpToDate. 2022 Aug. Retrieved August 12, 2022, from: <https://www.uptodate.com/contents/causes-of-scrotal-pain-in-children-and-adolescents>.
2. Drlík M, Kočvara R. Torsion of spermatic cord in children: a review. J Pediatr Urol. 2013;9(3):259-66.
3. Bowlin PR, Gatti JM, Murphy JP. Pediatric Testicular Torsion. Surg Clin North Am. 2017;97(1):161-172.
4. Caesar RE, Kaplan GW. Incidence of the bell-clapper deformity in an autopsy series. Urology. 1994;44(1):114-6.
5. DaJusta DG, Granberg CF, Villanueva C, Baker LA. Contemporary review of testicular torsion: new concepts, emerging technologies and potential therapeutics. J Pediatr Urol. 2013;9(6 Pt A):723-30.

6. Jacobsen FM, Rudlang TM, Fode M, Østergren PB, Sønksen J, Ohl DA, Jensen CFS; CopMich Collaborative. The Impact of Testicular Torsion on Testicular Function. *World J Mens Health*. 2020;38(3):298-307.
7. Yin S, Trainor JL. Diagnosis and management of testicular torsion, torsion of the appendix testis, and epididymitis. *Clin Pediatr Emerg Med*. 2009;10:38-44.
8. Jefferies MT, Cox AC, Gupta A, Proctor A. The management of acute testicular pain in children and adolescents. *BMJ*. 2015;350:h1563.
9. Prando D. Torsion of the spermatic cord: the main gray-scale and doppler sonographic signs. *Abdom Imaging*. 2009;34(5):648-61.
10. Bandarkar AN, Blask AR. Testicular torsion with preserved flow: key sonographic features and value-added approach to diagnosis. *Pediatr Radiol*. 2018;48(5):735-744.
11. Demirbas A, Demir DO, Ersoy E, Kabar M, Ozcan S, Karagoz MA, Demirbas O, Doluoglu OG. Should manual detorsion be a routine part of treatment in testicular torsion? *BMC Urol*. 2017;17(1):84.
12. Vasconcelos-Castro S, Flor-de-Lima B, Campos JM, Soares-Oliveira M. Manual detorsion in testicular torsion: 5 years of experience at a single center. *J Pediatr Surg*. 2020;55(12):2728-2731.

13. Rabinowitz R. The importance of the cremasteric reflex in acute scrotal swelling in children. *J Urol.* 1984;132(1):89-90.
14. Paul, E. M., Alvayay, C., & Palmer, L. S. How useful is the cremasteric reflex in diagnosing testicular torsion? *Journal of the American College of Surgeons.* 2004; 199(3), 101.
15. Kapoor S. Testicular torsion: a race against time. *Int J Clin Pract.* 2008; 62(5):821-7.
16. Siu Uribe A, Garrido Pérez JI, Vázquez Rueda F, Ibarra Rodríguez MR, Murcia Pascual FJ, Ramnarine Sánchez SD, Paredes Esteban RM. Detorsión manual y cirugía diferida en la torsión testicular aguda [Manual detorsion and elective orchiopexy as an alternative treatment for acute testicular torsion in children]. *Cir Pediatr.* 2019;32(1):17-21.
17. Visser AJ, Heyns CF. Testicular function after torsion of the spermatic cord. *BJU Int.* 2003;92(3):200-3.
18. Mellick LB. Torsion of the testicle: it is time to stop tossing the dice. *Pediatr Emerg Care.* 2012;28(1):80-6.

19. Mellick LB, Sinex JE, Gibson RW, Mears K. A Systematic Review of Testicle Survival Time After a Torsion Event. *Pediatr Emerg Care*. 2019;35(12):821-825.
20. Karaguzel E, Kadihasanoglu M, Kutlu O. Mechanisms of testicular torsion and potential protective agents. *Nat Rev Urol*. 2014;11(7):391-9.
21. Cornel EB, Karthaus HF. Manual derotation of the twisted spermatic cord. *BJU Int*. 1999;83(6):672-4.



## 9. ANEXO

Documento de admitido a trámite por la Oficina de Investigación responsable de la Universidad Miguel Hernández



Elche, 8/03/2023

El Secretario del Comité de Ética e Integridad en la Investigación (CEII), constata que se ha presentado en la Oficina de Investigación Responsable, la solicitud de evaluación del TFG/TFM:

<b>Tutor/a</b>	Javier González de Dios
<b>Estudiante</b>	Carlos Gómez Calatayud
<b>Tipo de actividad</b>	1. TFG (Trabajo Fin de Grado)
<b>Grado/Máster</b>	Grado en Medicina
<b>Título del TFG/TFM</b>	Torsión testicular: patología tiempo-dependiente
<b>Código Provisional</b>	230305115418

Dicha actividad de investigación ha sido admitida a trámite para su evaluación por la Oficina de Investigación Responsable y, si procede, por el Comité de Ética e Integridad en la Investigación de la Universidad Miguel Hernández de Elche.

Atentamente,

Alberto Pastor Campos  
Secretario CEII  
Vicerrectorado Investigación