

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ



Máster Universitario en Prevención de Riesgos Laborales

*“TRASCENDENCIA DE LA ERGONOMÍA EN CIRUGÍA
LAPAROSCÓPICA”*

Nombre del director:

Rafael Ramos Muñoz

Nombre del Alumna:

Katherine Vanessa Velastegui Calderón

Fecha de entrega:

14 de julio de 2019

“UMH – Máster universitario en PRL”

“TFM: Transcendencia de la Ergonomía en Cirugía Laparoscópica”



**INFORME DEL DIRECTOR DEL TRABAJO FIN MASTER DEL
MASTER UNIVERSITARIO EN PREVENCIÓN DE RIESGOS
LABORALES**

D. Rafael Ramos Muñoz, Tutor del Trabajo Fin de Máster, titulado **“TRASCENDENCIA DE LA ERGONOMÍA EN CIRUGÍA LAPAROSCÓPICA”** y realizado por la estudiante D^a. **Katherin Vanessa Velastegui Calderón**

Hace constar que el TFM ha sido realizado bajo mi supervisión y reúne los requisitos para ser evaluado.

Fecha de la autorización: 14 de julio de 2019.

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'R. Ramos Muñoz', is written over a horizontal line.

Fdo.: Rafael Ramos Muñoz
Tutor TFM



MASTER UNIVERSITARIO EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES
Campus de Sant Joan - Carretera Alicante-Valencia Km. 87
03550 San Juan (Alicante) ESPAÑA Tfno: 965919525
Fax: 965919333 E-mail: meditrab@umh.es

RESUMEN

Dentro del ámbito de la cirugía, actualmente se tiende a realizar en la mayoría de los casos la cirugía mínimamente invasiva o cirugía laparoscópica, lo que ha supuesto un gran avance en el ámbito de la cirugía, debido a las múltiples ventajas que aportan este tipo de cirugías, sobre todo para los pacientes. En este auge tan importante de este tipo de cirugías, se tiende a infravalorar el gran esfuerzo físico y mental que supone la realización de cirugías laparoscópicas, sobre todo si son intervenciones prolongadas y laboriosas. Esta infravaloración de sobrecarga física y mental ha supuesto un incremento en la aparición de patologías musculoesqueléticas y de compresiones nerviosas, entre otras patologías, en los cirujanos que las practican con frecuencia. En todo esto, también influye la falta de formación en principios ergonómicos en cirugía laparoscópica por parte de los profesionales.

Por todo lo anterior he decidido realizar un análisis ergonómico de los ginecólogos que realizan histerectomías laparoscópicas en el área III de la Región de Murcia (Hospital Universitario Rafael Méndez, Lorca), aplicando el método REBA para valorar las posturas forzadas y el método NASA TLX para evaluar la carga mental.

Los resultados obtenidos ponen de manifiesto que sí que se mantienen posturas forzadas, que suponen medio-alto riesgo y que precisan una intervención. En cuanto a los resultados sobre la carga mental, ponen de manifiesto que este tipo de cirugía suponen una carga de trabajo global elevada, lo que conlleva a fatiga física y mental, con todas las consecuencias que esto implica.

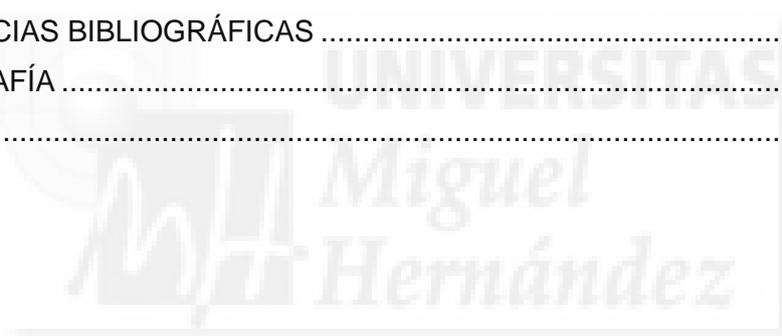
Dados estos resultados, que los he puesto en conocimiento en el Servicio de Ginecología-Obstetricia del HURM, les he propuesto una serie de medidas preventivas y correctoras a implementar. Además, les he recordado los principios de ergonomía en cirugía laparoscópica. Con esto, se pretende mitigar o evitar a largo plazo las consecuencias que conlleva el mantener posturas forzadas, y sobrecarga mental y física en el lugar de trabajo.

PALABRAS CLAVE

- Ergonomía
- Cirugía Laparoscópica
- Posturas forzadas
- Carga mental
- Medidas preventivas

ÍNDICE

1. JUSTIFICACIÓN	4
2. INTRODUCCIÓN	6
3. OBJETIVOS	18
3.1. Objetivo general	18
3.2. Objetivos específicos	18
4. CUERPO DEL PROYECTO APLICADO O DE INVESTIGACIÓN	19
4.1. Tipo de estudio.....	19
4.2. Material y metodología	19
5. RESULTADOS	30
5.1. Evaluación detallada del riesgo por el método REBA.....	30
5.2. Evaluación de la carga mental de trabajo: método NASA TLX.....	34
6. MEDIDAS PREVENTIVAS	44
7. CONCLUSIONES.....	49
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51
9. BIBLIOGRAFÍA	53
10. ANEXOS	55



1. JUSTIFICACIÓN

La justificación de decantarme por realizar este trabajo de investigación sobre “la trascendencia de la ergonomía en cirugía laparoscópica” es porque considero que es muy importante conocer los principios de ergonomía para tenerlos en cuenta a la hora de realizar este tipo de cirugías. A pesar de que la cirugía laparoscópica o mínimamente invasiva es una técnica relativamente novedosa y cada vez más usada por los cirujanos, ya que tiene muchas ventajas, también hay que tener en cuenta que puede suponer una sobrecarga física y mental para el cirujano que la realiza, que no se suele tener en cuenta y que suele pasar desapercibida. Por tanto, con este trabajo pretendo estudiar si los cirujanos que hacen este tipo de cirugía en mi servicio de Ginecología-Obstetricia del Área III, adoptan o no posturas forzadas y si tienen sobrecarga mental y física como consecuencia de ello.

También pretendo concienciar a los cirujanos de mi servicio de la importancia que tiene conocer la ergonomía en este tipo de cirugías, además de la técnica quirúrgica en sí, y de las consecuencias tanto físicas como psicológicas que supone el adoptar posturas forzadas durante largos periodos de tiempo, como producir fatiga muscular que puede suponer la aparición a largo plazo de patologías musculoesqueléticas y compresiones nerviosas.

Aunque todos los profesionales sanitarios hayamos recibido formación sobre ergonomía en nuestra práctica clínica diaria en algún momento, es algo que se nos suele olvidar con cierta frecuencia y no somos conscientes del todo de su importancia a largo plazo. También debo destacar que una formación específica sobre principios básicos de ergonomía centrada en el ámbito de la cirugía endoscópica sería de mucha utilidad en nuestra práctica diaria, pero que no se suele dar o no se le da la importancia que se merece; de ahí que también pretenda, que al menos en mi servicio, se recuerde los principios de ergonomía que hay que seguir para obtener una satisfacción profesional y personal, y beneficios también para los pacientes.

Hay que tener en cuenta que el uso minucioso de una gran variedad de instrumentos, así como la manera de agarrarlos; la observación de un monitor bidimensional, su posición; la altura de la mesa de cirugía; la posición de los pedales y las posturas corporales estáticas son algunos factores que hacen que el cirujano adopte posturas forzadas durante periodos de tiempo prolongados.

“UMH – Máster universitario en PRL”

“TFM: Transcendencia de la Ergonomía en Cirugía Laparoscópica”

Ya en el año 2011, se publicó un artículo titulado “Ergonomía en cirugía laparoscópica y su importancia en la formación quirúrgica” ⁽¹⁾, en el que se decía que:

“A pesar de las múltiples ventajas que la cirugía laparoscópica conlleva para los pacientes, entraña una serie de riesgos para el cirujano, relacionados con la reducción de la libertad de movimientos y la adopción de posturas forzadas, ocasionando mayor fatiga muscular en comparación con la cirugía convencional.

La aplicación de criterios ergonómicos en la práctica quirúrgica hospitalaria conlleva una serie de beneficios globales, tanto en los cirujanos como en los pacientes”.



2. INTRODUCCIÓN

2.1. Definición de Ergonomía⁽²⁾

En la actualidad, se puede definir la ergonomía:

- ✓ Según la **Asociación Internacional de Ergonomía**, la ergonomía es el conjunto de conocimientos científicos aplicados para que el trabajo, los sistemas, productos y ambientes se adapten a las capacidades y limitaciones físicas y mentales de la persona.
- ✓ Según la **Asociación Española de Ergonomía**, la ergonomía es el conjunto de conocimientos de carácter multidisciplinar aplicados para la adecuación de los productos, sistemas y entornos artificiales a las necesidades, limitaciones y características de sus usuarios, optimizando la eficacia, seguridad y bienestar.

2.2. Objetivos de la Ergonomía⁽²⁾

El objetivo de la ergonomía es adaptar el trabajo a las capacidades y posibilidades del ser humano.

Todos los elementos de trabajo ergonómicos se diseñan en función de las características y las necesidades de las personas que los van a utilizar.

Hoy en día, se demanda calidad de vida laboral. Este concepto es difícil de traducir en palabras, pero se puede definir como el conjunto de condiciones de trabajo que no dañan la salud y que, además, ofrecen medios para el desarrollo personal, es decir, mayor contenido en las tareas, participación en las decisiones, mayor autonomía, posibilidad de desarrollo personal, etc.

Los principales objetivos de la ergonomía y de la psicología aplicada son los siguientes:

- ✓ Identificar, analizar y reducir los riesgos laborales (ergonómicos y psicosociales).
- ✓ Adaptar el puesto de trabajo y las condiciones de trabajo a las características del trabajador.
- ✓ Contribuir a la evolución de las situaciones de trabajo, no sólo valorando las condiciones materiales, sino también se valora los aspectos socio-

organizativos, con el fin de que el trabajo pueda ser realizado protegiendo la salud y la seguridad, con el máximo confort, satisfacción y eficacia.

- ✓ Controlar la introducción de las nuevas tecnologías en las organizaciones y su adaptación a las capacidades y aptitudes de la población laboral existente.
- ✓ Establecer prescripciones ergonómicas para la adquisición de herramientas y materiales diversos.
- ✓ Aumentar la motivación y la satisfacción en el trabajo.

2.3. Tipos de Ergonomía⁽³⁾

La ergonomía como disciplina diversa, debe tratar diversos aspectos de la realidad, la relación o convivencia de productos, individuos y ambiente. Por esta razón existen varios tipos de ergonomía, los más importantes son los siguientes:

2.3.1. Ergonomía Física

Se preocupa por las condiciones anatómicas, fisiológica, antropométricas (medidas y proporciones del cuerpo humano) y biomecánicas humanas. Evalúa el material de trabajo, la postura corporal y los horarios de las jornadas laborales, con el objetivo de evitar enfermedades físicas y facilitando así el desempeño laboral.

Sus temas de mayor interés son:

- ✓ Posturas en el trabajo.
- ✓ Utilización de manuales de materiales.
- ✓ Repetición de movimientos.
- ✓ Lesiones en los músculos y tendones.
- ✓ Diseños de áreas de trabajo.
- ✓ Seguridad.
- ✓ Salud ocupacional.

2.3.2. Ergonomía para Discapacitados

Se encarga de diseñar y desarrollar equipos de trabajo que faciliten la jornada laboral, a trabajadores y profesionales que padecen una discapacidad física, diseñando microambientes

autónomos. Estos diseños son elaborados únicamente para determinadas personas, que, por su discapacidad, no pueden realizar el trabajo de una manera usual.

2.3.3. Ergonomía Cognitiva

Esta ergonomía se centra en la adecuación del puesto de trabajo, según las necesidades psicológicas del individuo. Se trata de diseñar dispositivos o servicios, para reducir el estrés producido por el exceso de actividades. Su mayor interés son los procesos mentales, como son:

- ✓ Percepción.
- ✓ Razonamiento.
- ✓ Memoria.
- ✓ Respuesta motora.

2.3.4. Ergonomía Visual

Es la correcta iluminación, postura y uso de compensaciones ópticas adecuadas, con respecto a lo que se está mirando. El objetivo de esta ergonomía es tener una correcta salud visual y evitar posibles enfermedades oculares. Algunos de los factores que influyen en la ergonomía visual son:

- ✓ Las posturas, los movimientos que se realicen, o el entorno.
- ✓ El horario de trabajo y los descansos.
- ✓ El esfuerzo mental y físico que se requiera en la actividad.
- ✓ La temperatura, iluminación y climatización del área donde se realice la tarea.

La iluminación, el tamaño de los objetos y las posturas incorrectas, son los factores que con mayor frecuencia contribuyen en el rendimiento del trabajo y pueden causar trastornos visuales, cuyas consecuencias son:

- ✓ Fatiga visual.
- ✓ Disminuye el rendimiento visual.
- ✓ Factores psicológicos, como el estrés general.
- ✓ Probabilidades de accidentes.

2.4. ¿CUÁLES SON LOS BENEFICIOS DE UNA BUENA ERGONOMÍA?⁽³⁾

La ergonomía estudia los ambientes y elementos de trabajo, a fin de que éstos sean más cómodos para los trabajadores y de esta manera evitar la ansiedad y el estrés, al igual que enfermedades ocupacionales, enriqueciendo la experiencia laboral y haciéndola más productiva.

Los principales beneficios que ofrece una correcta Ergonomía son los siguientes:

- ✓ Evita riesgos laborales.
- ✓ Logra una postura correcta del trabajador, frente a un ordenador o cualquier otra máquina de trabajo.
- ✓ Reduce las molestias físicas del trabajador.
- ✓ Mejora notablemente la productividad del trabajador.
- ✓ Reduce la fatiga en los trabajadores.
- ✓ Ayuda a obtener información de las personas involucradas, sobre los aspectos que se deben mejorar en el ambiente de trabajo.
- ✓ Evita el ausentismo laboral.
- ✓ Crea en los trabajadores una cultura de seguridad y salud, generando mejor desempeño humano en la organización.

2.5. ¿CUÁLES SON LAS CONSECUENCIAS DE UNA MALA ERGONOMÍA?⁽³⁾

Una mala ergonomía o mala postura corporal, como también es conocida, puede afectar tanto la salud, como el correcto funcionamiento del cuerpo. Por lo general un trabajador permanece más tiempo en la oficina que lo acordado por la ley, sentado frente a un ordenador sin moverse. Una mala postura durante esta jornada de trabajo puede afectar la columna vertebral, además de una imagen corporal deteriorada.

Las consecuencias más conocidas por una mala Ergonomía son:

- ✓ Dolor en la zona lumbar, este se hace presente cuando la persona permanece mucho tiempo sentada, con la espalda encorvada o cuando al estar de pie quiebra la cintura. Éste se puede extender hasta los glúteos y piernas.

- ✓ Dolor en la zona central de la espalda, es común cuando una persona se encuentra sentada con una exagerada curva dorsal y cuando permanece mucho tiempo de pie.
- ✓ Dolor de cabeza y cuello, son muy comunes y pueden ser ocasionados por tensión muscular sobre las articulaciones cervicales, al estar mucho tiempo mirando fijamente un monitor.
- ✓ El vientre abultado es una mala postura adoptada por las personas, que, sin darse cuenta, cuando caminan o están de pie, impulsan la pelvis hacia adelante, ocurriendo lo mismo con los músculos abdominales y provocando una apariencia de barriga o panza, inclusive en personas delgadas.

2.6. DEFINICIÓN DE CIRUGÍA LAPAROSCÓPICA⁽⁴⁾

La cirugía laparoscópica o “mínimamente invasiva” es una técnica endoscópica que permite el acceso a la cavidad abdominal y retroperitoneo con fines diagnósticos y terapéuticos.

Anteriormente, esta técnica se usaba por lo general para cirugía ginecológica y de vesícula biliar. Durante los últimos 10 años, el uso de esta técnica se ha ampliado e incluye la cirugía intestinal.

En la cirugía tradicional “abierta”, el cirujano usa una sola incisión para entrar al abdomen. La cirugía laparoscópica usa varias incisiones de 0.5 a 1 cm. Cada incisión se denomina “puerto”. En cada puerto se inserta un instrumento tubular conocido como trocar. Durante el procedimiento, a través de los trocares se pasan instrumentos especializados y una cámara especial llamada laparoscopio. Al iniciar el procedimiento, el abdomen se infla con el gas llamado dióxido de carbono para proporcionar al cirujano un espacio de trabajo y visibilidad. El laparoscopio transmite imágenes de la cavidad abdominal a los monitores de video de alta resolución del quirófano. Durante la operación, el cirujano observa las imágenes detalladas del abdomen en el monitor. El sistema permite que el cirujano realice las mismas operaciones que la cirugía tradicional, pero con incisiones más pequeñas.

Hay que destacar que la cirugía laparoscópica es tan segura como la cirugía tradicional abierta.

2.7. VENTAJAS DE LA CIRUGÍA LAPAROSCÓPICA

- ✓ Menor dolor postoperatorio e incomodidad.
- ✓ Menor necesidad de analgesia.
- ✓ Hospitalización más corta.
- ✓ Recuperación/vuelta a las actividades diarias normales y al trabajo más rápida.
- ✓ Menor traumatismo para el organismo/ menos formación de tejido cicatricial.
- ✓ Menos adherencias postoperatorias.
- ✓ Menor impacto estético.
- ✓ Menor riesgo de infección, por lo siguiente:
 - Menor pérdida sanguínea.
 - Menor edema tisular y visceral.
 - Menor alteración endocrina y metabólica.
 - Menor reacción inflamatoria e inmunitaria de los tejidos.
- ✓ Menor coste global, a pesar de que los costes de la cirugía en sí son más altos, resulta beneficiosa por la menor estancia intrahospitalaria y por la incorporación más rápida a la actividad laboral.

2.8. INCONVENIENTES DE LA CIRUGÍA LAPAROSCÓPICA

- ✓ Visión del campo en monitor (2 ejes).
- ✓ Visión del campo operatorio limitada por pérdida de la visualización en 3D (pérdida del sentido de profundidad).
- ✓ Dificultad en la coordinación ojo-mano del cirujano.
- ✓ Adopción de posturas forzadas.
- ✓ Pérdida de libertad de movimientos.
- ✓ Utilización de instrumental poco ergonómico.
- ✓ Requiere experiencia del cirujano. La curva de aprendizaje es mayor en este tipo de cirugía en comparación con la cirugía abierta.

- ✓ Tamaño de la pieza quirúrgica (posibilidad de fragmentación intra-abdominal), a veces requiere ampliación del puerto para poder extraer piezas quirúrgicas en las que no se recomienda su fragmentación por sospecha de malignidad o por riesgo de extensión de inflamación o infección.
- ✓ Mayor esfuerzo físico y mayor fatiga.

2.9. ERGONOMÍA EN CIRUGÍA LAPAROSCÓPICA⁽¹⁾

La cirugía laparoscopia ha cambiado el concepto de cirugía, se ha pasado de cirugías con recuperaciones dolorosas y prolongadas, con grandes cicatrices, que tardan más tiempo en cicatrizar, a cirugías de corta duración, indoloras y satisfactorias estéticamente. Esto se ha logrado a expensas de la incomodidad y fatiga de los cirujanos, poniendo así tanto al cirujano como al paciente en riesgo. Una de las posibles causas es el conocimiento inadecuado de la ergonomía junto con un diseño ergonómico deficiente de los instrumentos laparoscópicos utilizados.

Hay que destacar que en los últimos años los principios de la ergonomía se han introducido en el área de las especialidades quirúrgicas junto con el auge de la cirugía endoscópica, cirugía mínima invasión (CMI), aunque tal vez no ha llegado a todos los cirujanos de la misma manera.

La Cirugía endoscópica, al presentar posiciones incómodas durante tiempos prolongados, son causa de sobrecargas que pueden originar:

- ✓ Estrés.
- ✓ Fatiga.
- ✓ Problemas músculo-esqueléticos.
- ✓ Compresiones nerviosas.
- ✓ Dolor en la nuca por extensión cervical continua para mirar el monitor.
- ✓ Dolor lumbar por altura inapropiada de la mesa.
- ✓ Disconfort debido a la postura estática forzada.
- ✓ Contracturas debido al inadecuado uso del aparataje.
- ✓ Cansancio visual por trabajar en condiciones de poca luz o distancia excesiva del monitor.
- ✓ Temblor en las manos por la forma del instrumental o la forma de utilizarlo.

La postura del cirujano durante la cirugía laparoscópica está influida fundamentalmente por cinco aspectos:

1. Las posturas corporales estáticas.
2. La altura de la mesa de cirugía.
3. El diseño de los agarres del instrumental.
4. La posición del monitor.
5. El empleo de pedales para controlar los sistemas de diatermia.

2.9.1. Posturas corporales estáticas

El cirujano laparoscopista tiende a mantener una postura más vertical, con menor movilidad de la espalda y menor cambio en el reparto de pesos que los cirujanos que practican procedimientos convencionales.



Figura 1⁽⁵⁾. La persona A está manteniendo una posición correcta y la persona B está manteniendo una posición forzada de extremidades superiores, cuello y espalda.

2.9.2. Altura de la mesa de quirófano

En la cirugía convencional, la altura de la mesa debe coincidir con la altura del codo del cirujano. En cirugía laparoscópica se requiere el uso de instrumentos más largos y se usa la posición de Trendelenburg, por lo que la altura óptima de la mesa será diferente, debiéndose situar entre 29 y 77 cm del nivel del suelo, en función de la estatura del cirujano (a nivel de la pelvis del cirujano).

Se debe utilizar alzas (elevadores de altura), que permita elevar la altura sobre el nivel del suelo.

Un ángulo correcto de antebrazo y brazo sería entre 90 – 120 grados.



Figura 2⁽⁶⁾. Se observa un ángulo correcto entre el brazo y antebrazo.



Figura 3⁽⁷⁾. Se aprecia una posición forzada de las muñecas y codos.

2.9.3. Diseño de los agarres del instrumental

Un buen diseño ergonómico en el agarre del instrumental disminuye la sobrecarga en las articulaciones, ligamentos y músculos de los miembros superiores, evitando posturas forzadas y movimientos repetitivos. También mejora el rendimiento y la eficacia de la cirugía. Invertir en este tipo de material resulta económicamente rentable, ya que aumenta el rendimiento disminuyendo los costes.

En el instrumental actual el mecanismo de sujeción es de pistola con anillos para los dedos y es frecuente que el cirujano padezca neuropatías tenares compresivas en el dedo pulgar (adormecimientos de los dedos y pérdida de sensibilidad). Para evitar esta patología es preferible sujetarlo con un mayor apoyo palmar, en lugar de introducir el pulgar.



Figura 4⁽⁸⁾. Mecanismo de sujeción no recomendado por incrementar las neuropatías tenares compresivas.



Figura 5⁽⁸⁾. Mecanismo de sujeción recomendado, con mayor apoyo palmar.

El instrumental se debe manejar con la punta de los dedos, y con el máximo apoyo palmar, sin ejercer mucha presión.

En cirugías prolongadas puede desarrollarse una importante fatiga de los miembros superiores, encontrándose la mayor fatiga en el momento de realizar las suturas, ya que éstas requieren de bastante destreza del cirujano.

2.9.4. Posición del monitor

La posición del monitor es importante tanto para la coordinación del cirujano como para la postura corporal que adopte el cirujano.

El monitor se debe situar:

- ✓ Frente al cirujano
- ✓ A la altura de sus ojos, o ligeramente inferior (15°-30°).
- ✓ Se sitúa entre 90-120 cm (permite visualizar los detalles finos).
- ✓ Ideal otro segundo monitor también frente al cirujano, pero a la altura del campo operatorio para las tareas de elevada dificultad (el cirujano se desorienta menos y coordina mejor sus movimientos).

La ubicación poco adecuada del monitor puede dar lugar a estrés ocular con irritación, visión borrosa y cefaleas.

Se debe evitar la hiperextensión constante de la musculatura del cuello, ya que es ergonómicamente incorrecta.



Figura 6⁽⁷⁾. Se observa una hiperextensión y rotación cervical por inadecuada posición del monitor.



Figura 7⁽⁹⁾. Se aprecia una posición adecuada, neutra del cirujano, con correcta posición del monitor.

2.9.5. Uso pedales control de diatermia

Al encontrarse éstos fuera de nuestro campo de visión, nos obliga a no perder el contacto con ellos, con el fin de no accionar de forma equivocada los mismos.

Dicha situación nos obliga a forzar la postura, con la consiguiente fatiga y cansancio en la piernas y pies.

2.9.6. Beneficios de la Ergonomía en cirugía laparoscópica

- ✓ Disminución del riesgo de lesiones.
- ✓ Disminución del número de errores.
- ✓ Disminución de enfermedades profesionales.
- ✓ Disminución de días de trabajo perdidos.
- ✓ Disminución de absentismo laboral.
- ✓ Disminución de la rotación de personal y posturas forzadas.
- ✓ Aumento de la tasa de producción.
- ✓ Aumento de la eficiencia.
- ✓ Aumento de la productividad.

“UMH – Máster universitario en PRL”

“TFM: Transcendencia de la Ergonomía en Cirugía Laparoscópica”

- ✓ Aumento de un buen clima organizativo.
- ✓ Simplifica las tareas o actividades.



3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

- ✓ Realizar un estudio ergonómico en los ginecólogos del Área III que realizan con cierta frecuencia cirugía laparoscópica compleja, como es la realización de una histerectomía abdominal total asistida vía vaginal.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Identificación de las posturas de trabajo forzadas mediante un checklist.
- ✓ Evaluación detallada del riesgo mediante el método REBA.
- ✓ Estimación de la carga mental que supone la práctica de este tipo de cirugía mediante el método NASA TLX.
- ✓ Recordar a los ginecólogos la importancia que tiene conocer bien los principios básicos de la ergonomía y saber aplicarlos correctamente en la práctica clínica para evitar en un futuro problemas musculoesqueléticos, sobrecarga física y mental.
- ✓ Poner en prácticas recomendaciones y medidas correctoras para evitar estas complicaciones a largo plazo.

4. CUERPO DEL PROYECTO APLICADO O DE INVESTIGACIÓN

4.1. TIPO DE ESTUDIO

Se trata de un estudio de campo. El diseño del trabajo sería una investigación aplicada, ya que he realizado un análisis ergonómico de los ginecólogos que realizan histerectomías laparoscópicas en el área III de la Región de Murcia, Lorca.

Con este tipo de estudios lo que se pretende es evaluar las condiciones en las que se encuentra el trabajador y poder proponer las acciones preventivas y correctivas para mejorar las condiciones de su lugar de trabajo, para hacerlo más agradable y eficaz.

4.2. MATERIAL Y METODOLOGÍA

Para realizar el análisis ergonómico de los ginecólogos del área III de la Región de Murcia, (Hospital Rafael Méndez de Lorca), durante la realización de una histerectomía abdominal total laparoscópica asistida por vía vaginal, me he centrado en una intervención programada durante una jornada laboral normal. No todos los ginecólogos del área III realizan dichas intervenciones, ya que son cirugías complejas, que requieren cierta experiencia.

Solicité el consentimiento de los ginecólogos que la estaban realizando de manera verbal, que lo consintieron de manera verbal.

Por cumplir con la ley de protección de datos personales, no realicé ninguna fotografía del momento de la intervención.

Dicha intervención, la realizaron 3 ginecólogos:

1. Cirujana principal, una mujer de 39 años. FEA (Facultativo especialista de área). Es la que realizó la intervención completa.
2. Primer ayudante, un hombre de 55 años. FEA (Facultativo especialista de área). Es el que llevaba la cámara de laparoscopia y ayudaba a separar para facilitar la intervención.
3. Segundo ayudante, una mujer de 31 años. MIR (Médico interno residente) de 4º año. Es el que se encarga de colocar el movilizador uterino de Clermont-Ferrand y de movilizar el útero para facilitar la intervención.

Se colocaron 4 trócares:

1. Uno supraumbilical de 11 mm, para introducir la óptica (cámara).
2. Otro suprapúbico de 5 mm.
3. Otro en fosa iliaca izquierda de 12 mm.
4. Otro en fosa iliaca derecha de 5 mm.

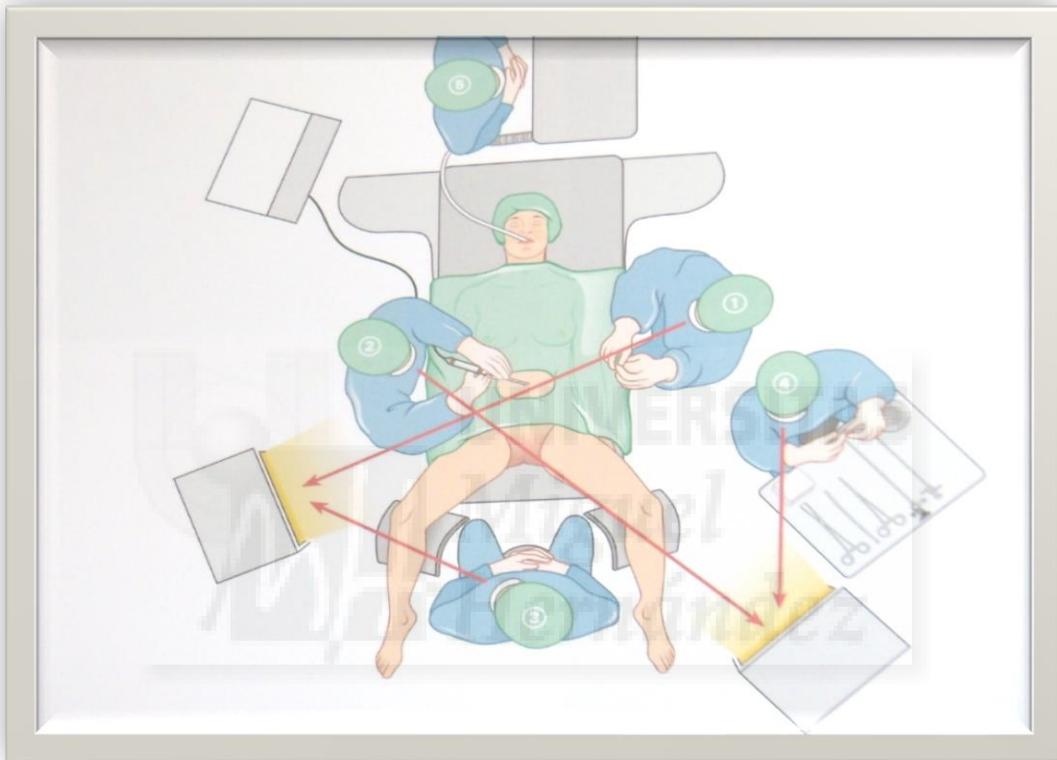


Figura 8⁽¹⁰⁾. Organización del quirófano.



Figura 9⁽¹¹⁾. Trócares.



Figura 10⁽¹²⁾. Movilizador uterino de Clermont Ferrand.

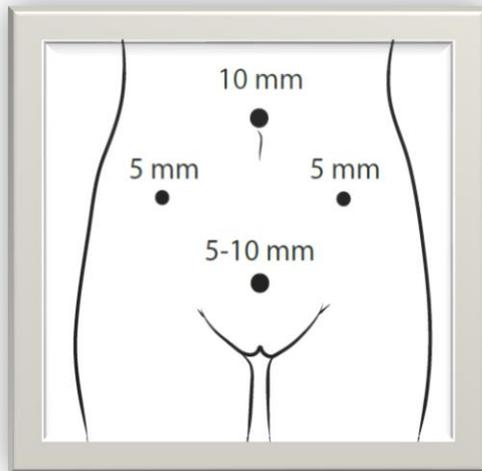


Figura 11⁽¹³⁾. Colocación de trócares para realizar una histerectomía vía laparoscópica.

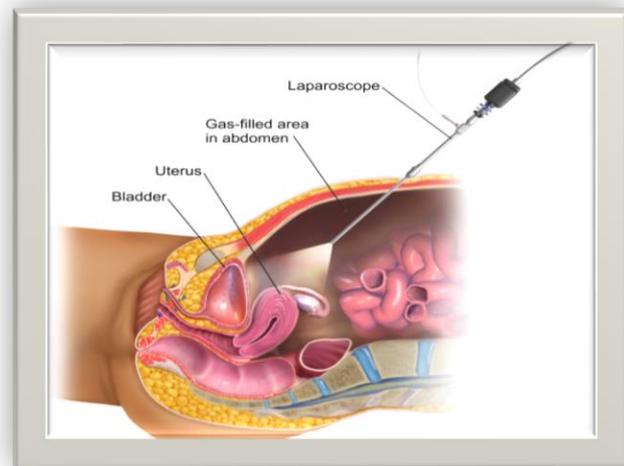


Figura 12⁽¹⁴⁾. Visualización de los órganos pélvicos con la óptica introducida por puerto supraumbilical.

Todos los métodos de evaluación seleccionados están validados por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo (INSST).

A continuación, voy a ir describiendo y desarrollando cada uno de los métodos empleados para la evaluación de riesgos de carga física postural y carga mental de los ginecólogos durante la realización de una histerectomía abdominal total laparoscópica asistida por vía vaginal.

4.2.1. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE POSTURAS DE TRABAJO

Para la evaluación del riesgo derivado de las posturas forzadas de trabajo el INSST propone 3 niveles:

- Identificación del riesgo mediante la aplicación de un checklist.
- Evaluación sencilla para la que se proporciona una aplicación informática con un método muy sencillo basado en la UNE-EN 1005-4.
- Evaluación detallada para la que se propone el método REBA.

En este caso, me he decantado por realizar un análisis detallado de posturas forzadas por el método REBA (Rapid Entire Body Assessment), porque he considerado que es el más completo y sencillo de interpretar.

El método REBA⁽¹⁵⁾ permite estimar el riesgo de padecer desórdenes corporales relacionados con el trabajo, basándose en el análisis de las posturas adoptadas por los miembros superiores del cuerpo (brazo, antebrazo, muñeca), del tronco, del cuello y de las piernas. Además, define la carga o fuerza manejada, el tipo de agarre o el tipo de actividad muscular desarrollada por el trabajador. A pesar de que inicialmente fue concebido para ser aplicado para analizar el tipo de posturas forzadas que suelen darse entre el personal sanitario, cuidadores, fisioterapeutas, etc. y otras actividades del sector servicios, es aplicable a cualquier sector o actividad laboral.

Evalúa tanto posturas estáticas como dinámicas, e incorpora como novedad la posibilidad de señalar la existencia de cambios bruscos de postura o posturas inestables. En el método se incluye un nuevo factor que valora si la postura de los miembros superiores del cuerpo es adoptada a favor o en contra de la gravedad.

En cuanto al desarrollo del método REBA:

Agrupar el cuerpo en segmentos para ser codificados individualmente, y evaluar tanto las extremidades superiores, como el tronco, el cuello y las extremidades inferiores, es decir, divide el cuerpo en dos grupos:

- Grupo A para las piernas, tronco y cuello.
- Grupo B para brazos, antebrazos y muñecas.

Analiza la repercusión sobre la carga postural del manejo de cargas realizado con las manos o con otras partes del cuerpo, considerando relevante el tipo de agarre de la carga manejada y destacando que éste no siempre puede realizarse mediante las manos y por tanto permite, por un lado, indicar la posibilidad de que se utilicen otras partes del cuerpo y, por otro, la valoración de la actividad muscular causada por posturas estáticas, dinámicas, o debidas a cambios bruscos o inesperados en la postura.

Se obtiene una puntuación individual de cada uno de los grupos, estas puntuaciones se modifican en función de la puntuación de la carga o fuerza y del tipo de agarre de la carga respectivamente. Una vez obtenida la puntuación final, se obtiene una nueva puntuación; ésta a su vez se modifica según el tipo de actividad muscular desarrollada: movimientos repetitivos, posturas estáticas o cambios de postura importantes. El resultado determina el nivel de riesgo de padecer lesiones estableciendo el nivel de acción requerido y la urgencia de la intervención.

El método clasifica la puntuación final en 5 rangos de valores. A su vez cada rango se

corresponde con un Nivel de Acción. Cada Nivel de Acción determina un nivel de riesgo y recomienda una actuación sobre la postura evaluada, señalando en cada caso la urgencia de la intervención.

Cuanto mayor sea el valor del resultado mayor será el riesgo previsto de la postura adoptada, es decir que el valor 1 indica un riesgo inapreciable mientras que el 15 que es la puntuación máxima, destaca que se trata de una postura de riesgo muy alto sobre la que se debe actuar de inmediato.

Este calculador está basado en la Nota Técnica de Prevención NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. Método REBA (Rapid Entire Body Assessment).

APLICACIÓN DEL MÉTODO REBA⁽¹⁶⁾:

1. Inicialmente es necesario seleccionar aquellas posturas que serán evaluadas de entre las que adopta el trabajador en el puesto del trabajo. Se seleccionarán aquellas que, a priori, supongan una mayor carga postural bien por su duración, bien por su frecuencia o porque presentan mayor desviación respecto a la posición neutra.

Para ello, el primer paso consiste en la observación de las tareas que desempeña el trabajador. Se observan varios ciclos de trabajo y se determinan las posturas que se van a evaluar. Si el ciclo es muy largo o no existen ciclos, se pueden realizar evaluaciones a intervalos regulares. En este caso se considerará, además, el tiempo que pasa el trabajador en cada postura.

Las posturas que he elegido para evaluar son las que he considerado que suponen mayor carga postural por su duración y porque presentan mayor desviación con respecto a la posición neutra, y son las siguientes:

- En el primer ayudante: Postura adoptada al llevar la cámara de laparoscopia durante toda la intervención.
 - En el segundo ayudante: Postura adoptada al observar el monitor durante toda la intervención.
2. Las mediciones para realizar sobre las posturas adoptadas por el trabajador son fundamentalmente angulares (los ángulos que forman los diferentes miembros del cuerpo respecto a determinadas referencias). Estas mediciones pueden realizarse directamente sobre el trabajador mediante transportadores de ángulos, electrogoniómetros, o cualquier dispositivo que permita la toma de datos angulares. También es posible emplear fotografías del trabajador adoptando la postura estudiada

y medir los ángulos sobre éstas. Si se utilizan fotografías es necesario realizar un número suficiente de tomas desde diferentes puntos de vista.

En este caso, las angulaciones adaptadas por los trabajadores las he realizado de manera directa con un goniómetro.

3. El método debe ser aplicado al lado derecho y al lado izquierdo del cuerpo por separado. El evaluador experto puede elegir a priori el lado que aparentemente esté sometido a mayor carga postural, pero en caso de duda es preferible analizar los dos lados. En este caso, he analizado los dos lados.
4. Introducir los datos en la página del INSST del método REBA, y lo calcula de manera automática, dándonos el resultado al instante.

4.2.2. METODOLOGÍA PARA VALORACIÓN DE CARGA MENTAL

Para evaluar la carga mental que supone la realización de una histerectomía abdominal total laparoscópica asistida por vía vaginal he empleado el método NASA TLX⁽¹⁷⁾, porque me ha parecido un método muy completo, con cierta facilidad para aplicarlo y lo realiza el propio trabajador según la percepción que tiene frente a la tarea que desarrolla.

En cuanto a la carga y fatiga mental de trabajo:

Los sistemas complejos modernos exigen elevadas demandas de la persona: a menudo se introducen nuevas tecnologías para aliviar unas exigencias muy elevadas o para dar respuesta a una elevada demanda de producción. Sin embargo, un exceso de automatización puede comportar la exclusión del ser humano del conjunto operativo y a pesar de ello, no reducir la carga de trabajo, sino que puede dar lugar a niveles de exigencia que van más allá de las capacidades humanas, en concreto, de las capacidades cognitivas y de toma de decisiones.

Así pues, nos encontramos en una situación en la que el desempeño del trabajo exige un estado de atención (capacidad de «estar alerta») y de concentración (capacidad de estar pendiente de una actividad o un conjunto de ellas durante un periodo de tiempo) y, cuando se realiza conscientemente y con cierta continuidad, da lugar a la carga mental. La propia tarea puede exigir una atención y concentración elevadas en función de la cantidad de señales que deben atenderse; las inferencias que deben realizarse; el nivel de precisión de la respuesta, etc. A estos factores de la tarea hay que añadir los aspectos organizativos, especialmente los que se refieren a la organización del tiempo de trabajo (ritmos, pausas). Desde este punto de vista podemos definir la carga mental como la cantidad de esfuerzo deliberado que debemos realizar para conseguir un resultado concreto.

Algunos autores la definen como «el nivel de control deliberado y consciente de las informaciones, necesario para que se produzca un comportamiento» o como «la porción de la capacidad limitada del operador, requerida para realizar una tarea determinada.» En esta definición están implícitos dos conceptos básicos que deben tenerse en cuenta en el diseño de las tareas: a) el ser humano tiene una serie de capacidades y es bueno que el trabajo permita su desarrollo; pero todas esas capacidades tienen sus limitaciones b) para el desempeño del trabajo habitual no siempre se requiere que la persona emplee sus capacidades al máximo, sino que suele quedar una capacidad residual.

Es decir que las consecuencias de la carga mental sobre las personas son muy variables, y no siempre negativas. Sus efectos dependen principalmente de la intensidad y duración del esfuerzo que debe realizarse.

Si el nivel de esfuerzo requerido está equilibrado con las capacidades personales, puede hablarse de una franja de activación óptima, que asegura la eficiencia funcional. Pero cuando el trabajo exige el mantenimiento constante de un determinado grado de esfuerzo aparece la fatiga. Esta fatiga podemos considerarla normal cuando el descanso (sueño, pausas, etc.) permite una adecuada recuperación. Los síntomas de esta fatiga, que se siente durante el trabajo o enseguida después de haberlo finalizado, son: sensación de cansancio, somnolencia, alteraciones en la capacidad de atención, precisión de movimientos, y se traduce en variaciones del rendimiento, de la actividad, de los errores, etc.

La norma ISO 10 075 «Principios ergonómicos relacionados con la carga de trabajo mental» define el término fatiga como la alteración temporal de la eficiencia funcional de la persona. Esta alteración es función de la actividad previa (esfuerzo mental realizado: atención, concentración, memoria, etc.) y de su estructura temporal. Además de la fatiga, esta norma contempla otros posibles efectos de la carga mental sobre la persona: la monotonía, definida como reducción de la activación que puede aparecer en tareas largas, uniformes y repetitivas; la hipovigilancia caracterizada por la reducción de la capacidad de detección y que se da en tareas de control; y la saturación mental, es decir el rechazo a una situación repetitiva en la que se tiene la sensación de no ir a ninguna parte.

La sintomatología que puede darse como consecuencia de estos estados es muy variable pero sus consecuencias pueden traducirse en aumento de errores y de accidentes, así como en absentismo de corta duración.

El método NASA TLX (siglas en inglés “Task Load Index”, que en español significa “Índice de Carga de Trabajo”) es un procedimiento de valoración multidimensional que da una puntuación global de carga de trabajo, basada en una media ponderada de las puntuaciones

en seis subescalas, cuyo contenido es el resultado de la investigación dirigida a aislar de forma empírica y a definir los factores que son de relevancia en la experiencia subjetiva de carga de trabajo. La hipótesis de partida es que el concepto de carga de trabajo no puede definirse sólo en términos de exigencias de la tarea, sino que es el producto de una combinación de factores entre los que cobra especial importancia la apreciación subjetiva de carga. Uno de los problemas que puede aparecer es que las personas pueden tener distintos conceptos de carga: unas pueden achacarla al ritmo, otras a la cantidad o a la complejidad, etc. El método de la NASA, partiendo de estos criterios, establece en primer lugar la necesidad de definir las fuentes de carga y en segundo lugar establece la valoración de los mimos. El objetivo que se perseguía en su diseño era conseguir una escala sensible a las variaciones dentro y entre tareas, con capacidad de diagnóstico sobre las fuentes de carga y relativamente insensible a las variaciones interpersonales.

Ventajas del método NASA TLX:

Una de las principales ventajas de este método es su aplicabilidad en el marco laboral real ya que las personas pueden puntuar directa y rápidamente la tarea realizada ya sea justo después de su ejecución o de forma retrospectiva. En este último caso una grabación en video puede ser de utilidad para mejorar el recuerdo de la actividad, parando si es preciso, en cada segmento de la tarea. En experiencias realizadas sobre valoraciones retrospectivas se ha encontrado que existe una elevada correlación entre los datos así obtenidos y las puntuaciones obtenidas de forma inmediata.

Por otra parte, este método puede ser aplicado a gran variedad de tareas: para su validación se aplicó a tareas que incluían el control manual, percepción, memoria inmediata, procesamiento cognitivo y control de sistemas semiautomatizados. En situaciones experimentales (vuelo simulado, control simulado, tareas de laboratorio, aritmética mental, tiempo de reacción de elección, etc.) se ha encontrado que las puntuaciones de carga de trabajo derivadas tienen menos variabilidad interpersonal que las puntuaciones de carga de trabajo unidimensionales; además, las subescalas dan valiosa información diagnóstica acerca de las fuentes de carga. Por último, puede mencionarse su rapidez tanto de aplicación como de corrección, que facilita su aplicación a diversas tareas o subtareas, y la ya mencionada capacidad de diagnóstico de las posibles fuentes de carga.

Descripción del método NASA TLX:

La aplicación de este instrumento se lleva a cabo en dos fases: una fase de ponderación, en el momento anterior a la ejecución de la tarea y otra fase inmediatamente después de la ejecución, llamada fase de puntuación.

Se parte de la base de que las fuentes específicas de carga impuesta por las diferentes tareas son determinantes en la experiencia de carga, es decir de la sensación subjetiva de carga, por esto el requisito previo es que los propios sujetos hagan una ponderación con el fin de determinar el grado en que cada uno de los seis factores contribuye a la carga en cada tarea o subtarea específica. El objetivo de esta fase es, pues, la definición de las fuentes de carga.

Consiste en presentar a las personas las definiciones de cada una de las dimensiones a fin de que las comparen por pares (comparaciones binarias) y elijan para cada par, cuál es el elemento que se percibe como una mayor fuente de carga. A partir de estas elecciones se obtiene un peso para cada dimensión, en función del número de veces que ha sido elegido (fig. 13).

Figura 13

Definiciones de las dimensiones que valora el NASA TLX

DIMENSIÓN	EXTREMOS	DESCRIPCIÓN
1. EXIGENCIA MENTAL (M)	BAJA/ALTA	¿Cuánta actividad mental y perceptiva fue necesaria? (Por ejemplo: pensar, decidir, calcular, recordar, buscar, investigar, etc.). ¿Se trata de una tarea fácil o difícil, simple o compleja, pesada o ligera ?
2. EXIGENCIA FÍSICA (F)	BAJA/ALTA	¿Cuánta actividad física fue necesaria? (Por ejemplo: empujar, tirar, girar, pulsar, accionar, etc.) ¿Se trata de una tarea fácil ó difícil, lenta o rápida, relajada o cansada?
3. EXIGENCIA TEMPORAL (T)	BAJA/ALTA	¿Cuánta presión de tiempo sintió, debido al ritmo al cual se sucedían las tareas o los elementos de la tareas? ¿Era el ritmo lento y pausado ó rápido y frenético?
4. ESFUERZO (E)	BAJO/ALTO	¿En qué medida ha tenido que trabajar (física o mental mente) para alcanzar su nivel de resultados?
5. RENDIMIENTO («Performance») (R)	BUENO/MALO	¿Hasta qué punto cree que ha tenido éxito en los objetivos establecidos por el investigador (o por vd. mism@)? ¿Cuál es su grado de satisfacción con su nivel de ejecución?
6. NIVEL DE FRUSTRACIÓN (Fr)	BAJO/ALTO	Durante la tarea, en qué medida se ha sentido insegur@, desalentad@, irritad@, tens@) o preocupad@ o por el contrario, se ha sentido segur@, content@, relajad@ y satisfech@ ?

Estos pesos pueden tomar valores entre 0 (para la dimensión que no ha sido elegida en ninguna ocasión y por tanto no se considera relevante) y 5 (para la dimensión que siempre ha sido elegida y por tanto se considera que es la fuente de carga más importante). El mismo conjunto de pesos puede utilizarse para variaciones de una misma tarea o para un grupo de subtareas. Además, los pesos dan información diagnóstica acerca de la naturaleza de la carga de trabajo impuesta por la tarea ya que proporcionan datos acerca dos fuentes de variabilidad interpersonal:

- a. Las diferencias interpersonales en la definición de carga de trabajo, en cada tarea considerada.

- b. Las diferencias en las fuentes de carga de trabajo entre distintas tareas El segundo requisito es adjudicar un valor para cada factor, que representa la magnitud de cada factor en una tarea determinada.

En esta fase de puntuación, las personas valoran la tarea o subtarea que acaban de realizar en cada una de las dimensiones, marcando un punto en la escala que se les presenta. Cada factor se presenta en una línea dividida en 20 intervalos iguales (puntuación que es reconvertida a una escala sobre 100) y limitada bipolarmente por unos descriptores (por ejemplo: elevado/bajo, como muestra la fig. 14) y teniendo presentes las definiciones de las dimensiones.

Figura 14. Escalas de puntuación.

Escalas de puntuación



APLICACIÓN DEL MÉTODO NASA TLX:

Para aplicar este método de evaluación de carga mental a los tres ginecólogos que realizaron la histerectomía abdominal total laparoscópica asistida vía vaginal, he seleccionado 3 tareas:

1. Tarea 1: Introducción de trócares.
2. Tarea 2: Disección de plica vesicouterina (Despegamiento de la vejiga de la cara anterior uterina).
3. Tarea 3: Colpotomía (sección quirúrgica de la vagina).

Estos tres ginecólogos puntuaron las tres tareas de forma retrospectiva.

“UMH – Máster universitario en PRL”

“TFM: Transcendencia de la Ergonomía en Cirugía Laparoscópica”

Antes de que realicen las puntuaciones correspondientes por cada tarea, les expliqué a cada trabajador las definiciones de cada una de las variables que evalúa el método y lo entendieron perfectamente.



5. RESULTADOS

5.1. EVALUACIÓN DETALLADA DEL RIESGO POR EL MÉTODO REBA

Primera postura que he analizado:

En el primer ayudante: Postura adoptada por el ginecólogo al llevar la cámara de laparoscopia durante toda la intervención.

Datos de partida:

TRONCO		
Flexión / extensión del tronco	Erguido	
Existe torsión o inclinación lateral	No	
CUELLO		
Flexión / extensión del cuello	0° - 20° flexión	
Existe torsión o inclinación lateral	No	
PIERNAS		
Posición de las piernas	Soporte bilateral, andando o sentado	
Posición de las rodillas	Flexión de las rodillas entre 30° y 60°	
CARGA / FUERZA		
Carga /Fuerza	Inferior a 5 Kg	
Instauración rápida o brusca	No	
ACTIVIDAD		
Una o más partes del cuerpo estáticas	Sí	
Movimientos repetitivos	No	
Cambios posturales importantes	No	
BRAZOS		
¿Se dispone información del brazo izquierdo?	Sí	
¿Se dispone información del brazo derecho?	Sí	
BRAZO IZQUIERDO BRAZO DERECHO		
Posición de los brazos	21° - 45° flexión	0° - 20° flexión
Existe abducción o rotación	Sí	Sí
El hombro está elevado	No	No
Existe apoyo o postura fav. gravedad	No	No

	ANTEBRAZO IZQUIERDO	ANTEBRAZO DERECHO
Flexión antebrazos	> 100° flexión	< 60° flexión
	MUÑECA IZQUIERDA	MUÑECA DERECHA
Flexión / extensión de las muñecas	> 15° extensión	0° - 15° flexión
Existe torsión o inclinación lateral	Sí	Sí
	AGARRE IZQUIERDO	AGARRE DERECHO
Agarre	Agarre aceptable	Agarre aceptable

Resultados



Segunda postura que he analizado:

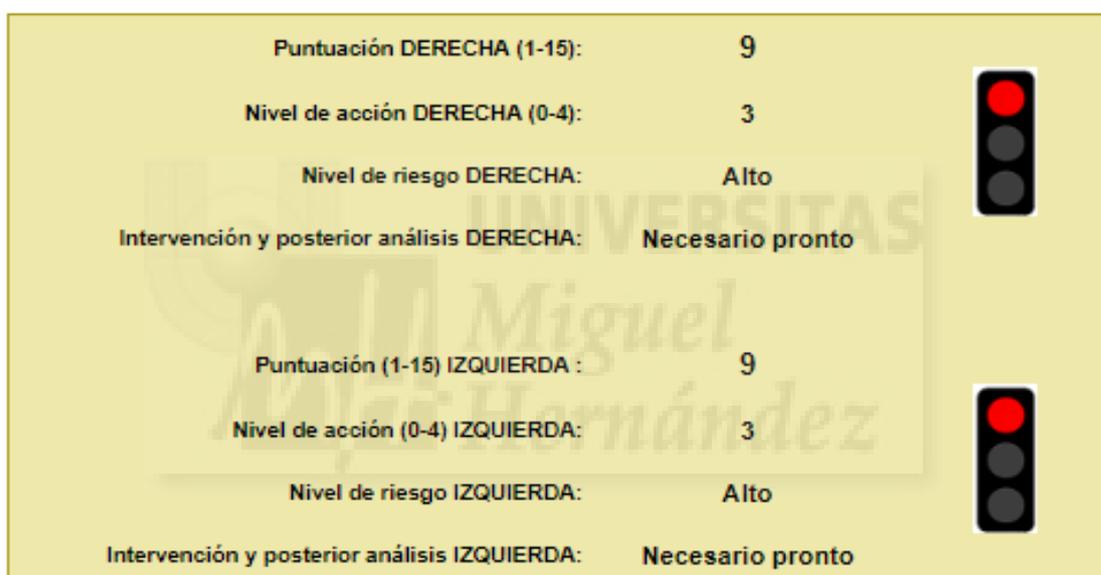
En el segundo ayudante: Postura adoptada al observar el monitor durante toda la intervención.

Datos de partida:

TRONCO		
Flexión / extensión del tronco	0° - 20° flexión	
Existe torsión o inclinación lateral	Sí	
CUELLO		
Flexión / extensión del cuello	extensión	
Existe torsión o inclinación lateral	Sí	
PIERNAS		
Posición de las piernas	Soporte bilateral, andando o sentado	
Posición de las rodillas	Flexión de las rodillas más de 60° (salvo postura sedente)	
CARGA / FUERZA		
Carga /Fuerza	Inferior a 5 Kg	
Instauración rápida o brusca	No	
ACTIVIDAD		
Una o más partes del cuerpo estáticas	Sí	
Movimientos repetitivos	No	
Cambios posturales importantes	No	
BRAZOS		
¿Se dispone información del brazo izquierdo?	Sí	
¿Se dispone información del brazo derecho?	Sí	
	BRAZO IZQUIERDO	BRAZO DERECHO
Posición de los brazos	21° - 45° flexión	21° - 45° flexión
Existe abducción o rotación	Sí	Sí
El hombro está elevado	No	No
Existe apoyo o postura fav. gravedad	No	No

	ANTEBRAZO IZQUIERDO	ANTEBRAZO DERECHO
Flexión antebrazos	60° - 100° flexión	60° - 100° flexión
	MUÑECA IZQUIERDA	MUÑECA DERECHA
Flexión / extensión de las muñecas	0° - 15° flexión	0° - 15° flexión
Existe torsión o inclinación lateral	Sí	Sí
	AGARRE IZQUIERDO	AGARRE DERECHO
Agarre	Agarre aceptable	Agarre aceptable

Resultados



Análisis de los resultados de las dos posturas forzadas evaluadas:

Se desprende del estudio la existencia de riesgo (riesgo medio en la primera postura analizada y riesgo alto en la segunda postura analizada) y por tanto la necesidad de realizar medidas correctoras para evitar lesiones musculoesqueléticas a largo plazo, con más rapidez en la segunda postura.

5.2. EVALUACIÓN DE LA CARGA MENTAL DE TRABAJO: MÉTODO NASA TLX

Resultados en el 1º ginecólogo:

TAREA 1: INTRODUCCIÓN DE TRÓCARES

Escalas de puntuación



VARIABLE	PESO	PUNTUACIÓN	PUNTUACIÓN CONVERTIDA	PUNTUACIÓN PONDERADA
EXIGENCIAS MENTALES	5	15	75	375
EXIGENCIAS FÍSICAS	0	10	50	0
EXIGENCIAS TEMPORALES	1	5	25	25
ESFUERZO	4	16	80	320
RENDIMIENTO	3	18	90	270
FRUSTRACIÓN	2	9	45	90
TOTAL	15			1080
				Media ponderada global= 72

TAREA 2: DISECCIÓN DE PLICA VESICOUTERINA

Escalas de puntuación



F-M
T-M
R-M
Fr-M
E-M

T-F
R-F
Fr-F
E-F
T-R

T-Fr
T-E
R-Fr
R-E
E-Fr

VARIABLE	PESO	PUNTUACIÓN	PUNTUACIÓN CONVERTIDA	PUNTUACIÓN PONDERADA
EXIGENCIAS MENTALES	4	12	60	240
EXIGENCIAS FÍSICAS	0	8	40	0
EXIGENCIAS TEMPORALES	2	5	25	50
ESFUERZO	4	12	60	240
RENDIMIENTO	3	15	75	225
FRUSTRACIÓN	2	5	25	50
TOTAL	15			805
				Media ponderada global= 53,66

TAREA 3: COLPOTOMÍA

Escalas de puntuación



F-M
T-M
R-M
Fr-M
E-M

T-F
R-F
Fr-F
E-F
T-R

T-Fr
T-E
R-Fr
F-E
E-T

VARIABLE	PESO	PUNTUACIÓN	PUNTUACIÓN CONVERTIDA	PUNTUACIÓN PONDERADA
EXIGENCIAS MENTALES	1	18	90	90
EXIGENCIAS FÍSICAS	0	10	50	0
EXIGENCIAS TEMPORALES	3	10	50	150
ESFUERZO	5	15	75	375
RENDIMIENTO	4	18	90	360
FRUSTRACIÓN	2	10	50	100
TOTAL	15			1075
				Media ponderada global= 71,66

Resultados en el 2º ginecólogo:

TAREA 1: INTRODUCCIÓN DE TRÓCARES

Escalas de puntuación



VARIABLE	PESO	PUNTUACIÓN	PUNTUACIÓN CONVERTIDA	PUNTUACIÓN PONDERADA
EXIGENCIAS MENTALES	5	18	90	450
EXIGENCIAS FÍSICAS	1	10	50	50
EXIGENCIAS TEMPORALES	3	8	40	120
ESFUERZO	3	10	50	150
RENDIMIENTO	2	14	70	140
FRUSTRACIÓN	1	9	45	45
TOTAL	15			955
				Media ponderada global= 63,66

TAREA 2: DISECCIÓN DE PLICA VESICOUTERINA

Escalas de puntuación



F M
T M
R M
Fr M
E M

T F
R F
Fr F
E F
T R

T Fr
T E
R Fr
R E
E Fr

VARIABLE	PESO	PUNTUACIÓN	PUNTUACIÓN CONVERTIDA	PUNTUACIÓN PONDERADA
EXIGENCIAS MENTALES	5	16	80	400
EXIGENCIAS FÍSICAS	1	10	50	50
EXIGENCIAS TEMPORALES	0	10	50	0
ESFUERZO	4	8	40	160
RENDIMIENTO	3	15	75	225
FRUSTRACIÓN	2	12	60	120
TOTAL	15			955
				Media ponderada global= 63,66

TAREA 3: COLPOTOMÍA

Escalas de puntuación



VARIABLE	PESO	PUNTUACIÓN	PUNTUACIÓN CONVERTIDA	PUNTUACIÓN PONDERADA
EXIGENCIAS MENTALES	5	17	85	425
EXIGENCIAS FÍSICAS	0	12	60	0
EXIGENCIAS TEMPORALES	3	10	50	150
ESFUERZO	4	15	75	300
RENDIMIENTO	2	12	60	120
FRUSTRACIÓN	1	12	60	60
TOTAL	15			1055
				Media ponderada global= 70,33

Resultados en el 3º ginecólogo:

TAREA 1: INTRODUCCIÓN DE TRÓCARES

Escalas de puntuación



FM
TM
RM
FrM
E-M

TF
RF
FrF
EF
TR

T-Fr
TE
R-Fr
RE
E-Fr

VARIABLE	PESO	PUNTUACIÓN	PUNTUACIÓN CONVERTIDA	PUNTUACIÓN PONDERADA
EXIGENCIAS MENTALES	1	10	50	50
EXIGENCIAS FÍSICAS	3	15	75	225
EXIGENCIAS TEMPORALES	1	8	40	40
ESFUERZO	2	10	50	100
RENDIMIENTO	5	15	75	375
FRUSTRACIÓN	3	17	85	255
TOTAL	15			1045
				Media ponderada global= 69,66

TAREA 2: DISECCIÓN DE PLICA VESICOUTERINA

Escalas de puntuación



F M
T M
R M
Fr M
E M

T F
R F
Fr F
E F
T R

T Fr
T E
R Fr
R E
E Fr

VARIABLE	PESO	PUNTUACIÓN	PUNTUACIÓN CONVERTIDA	PUNTUACIÓN PONDERADA
EXIGENCIAS MENTALES	2	17	85	170
EXIGENCIAS FÍSICAS	1	15	75	75
EXIGENCIAS TEMPORALES	3	15	75	225
ESFUERZO	3	18	90	270
RENDIMIENTO	4	16	80	320
FRUSTRACIÓN	2	15	75	150
TOTAL	15			1210

Media ponderada global= 80,66

TAREA 3: COLPOTOMÍA

Escalas de puntuación



VARIABLE	PESO	PUNTUACIÓN	PUNTUACIÓN CONVERTIDA	PUNTUACIÓN PONDERADA
EXIGENCIAS MENTALES	2	20	100	200
EXIGENCIAS FÍSICAS	2	20	100	200
EXIGENCIAS TEMPORALES	2	20	100	200
ESFUERZO	3	20	100	300
RENDIMIENTO	4	18	90	360
FRUSTRACIÓN	2	19	95	190
TOTAL	15			1450
				Media ponderada global= 96,66

Análisis de estos resultados:

Sobre la puntuación ponderada obtenida más elevada en cada una de las tareas realizadas:

	1º Ginecólogo	2º Ginecólogo	3º Ginecólogo
Tarea 1	EM 375	EM 450	R 375
Tarea 2	E y EM 240	EM 400	R 320
Tarea 3	E 375	EM 425	R 360

Como podemos apreciar en la tabla:

- ✓ Para el 1º Ginecólogo los factores causantes de carga de trabajo más relevantes y que tienen importancia subjetiva en cada una de las tres tareas realizadas son las exigencias mentales (EM) en la tarea 1, las exigencias mentales y el esfuerzo (E) en la tarea 2 y el esfuerzo en la tarea 3.
- ✓ Para el 2º Ginecólogo los factores causantes de carga de trabajo más relevantes y que tienen importancia subjetiva en cada una de las tres tareas realizadas son las exigencias mentales en las tres tareas.
- ✓ Para el 3º Ginecólogo los factores causantes de carga de trabajo más relevantes y que tienen importancia subjetiva en cada una de las tres tareas realizadas es el rendimiento en las tres tareas.

Sobre la puntuación media ponderada de la carga de trabajo global en cada una de las tareas realizadas:

	1º Ginecólogo	2º Ginecólogo	3º Ginecólogo
Tarea 1	72	63,66	69,66
Tarea 2	53,66	63,66	80,66
Tarea 3	71,66	70,33	96,66

Como podemos apreciar en la tabla, los tres ginecólogos coinciden en que la tarea 3 es la que les supone mayor carga de trabajo.

También podemos apreciar que las tres tareas para los tres ginecólogos suponen una carga de trabajo global elevada.

6. MEDIDAS PREVENTIVAS⁽¹⁸⁾

6.1. GENERALES Y ORGANIZATIVAS

Se debe adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con miras, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo, y a reducir los efectos de este en la salud.

Las pausas bien repartidas en el tiempo y en un lugar tranquilo permiten a los trabajadores descansar, comer, relacionarse entre ellos, cambiar de postura, etc. Estos periodos de reposo disminuyen la fatiga y la tensión nerviosa, así como favorecen el clima laboral y benefician a la empresa.

En los trabajos a turnos, como en el caso de los médicos que realizamos guardias de 24 horas, se deben conocer las modificaciones horarias con antelación suficiente, para que, de este modo, los trabajadores puedan acomodarse mejor a ellos, tanto en cuestión de sueño y descanso como para que pueden organizar su vida social. Trabajar a turnos puede provocar insomnios, fatiga, trastornos digestivos y cardiovasculares; o problemas psicológicos y sociales en el comportamiento y relación familiar y profesional, tales como aislamiento progresivo, irritabilidad, crisis conyugales, trastornos sexuales, etc.

El trabajador ha de poder marcarse su propio ritmo, disminuyendo en lo posible la dependencia de la maquinaria o de otras personas.

Evitar tareas rutinarias y repetitivas durante largos periodos de tiempo.

Facilitar información y formación adecuada para que el trabajador pueda decidir su ritmo de trabajo, duración, cantidad de pausas según sus necesidades.

Organizar con suficiente antelación los turnos, métodos de trabajo, tipo de tareas y responsables de las mismas, etc., teniendo en cuenta la participación y consulta de los trabajadores afectados y de sus representantes.

Este tipo de medidas preventivas, se deberían implementar en un plazo de 3-6 meses.

6.2. ERGONÓMICAS E HIGIÉNICAS

Buscar en cada caso la postura más cómoda de trabajo, para evitar posturas forzadas que se prolonguen en el tiempo.

En los trabajos con movimientos repetitivos o posturas forzadas continuadas, se recomienda alternar las tareas y realizar descansos para no castigar el cuerpo siempre de la misma forma.

Se debe evitar trabajos que requieran posturas forzadas o extremas de alguna parte del cuerpo, o el mantenimiento prolongado de cualquier postura con desplazamientos laterales o torsiones del tronco, especialmente en posturas de sentado, cuclillas o arrodillado.

Recomendaciones en posturas forzadas:

- Deben evitarse los giros e inclinaciones frontales o laterales del tronco.
- Es de capital importancia que el operador pueda variar la postura a lo largo de la jornada, a fin de reducir el estatismo postural.
- La cabeza no debe estar inclinada más de 20°, evitándose los giros frecuentes de ella.
- Para evitar la hiperextensión y torsión del cuello, y la torsión del tronco a la que esta expuesto el 3º ginecólogo (2º ayudante), nos deberían de facilitar un tercer monitor para poder colocarlo enfrente suyo, a la altura de sus ojos o ligeramente inferior y a entre 90 y 120 cm. Corrigiendo esta posición ergonómica incorrecta, importante, disminuiría bastante el nivel de riesgo. Además, que lo que podido experimentar personalmente cuando nos han prestado un tercer monitor de otras especialidades, como son cirugía general o urología, por tenerlo libre. Actualmente no disponemos de un tercer monitor y esta sería una medida correctora imprescindible que, de momento por falta de recursos, no nos la pueden comprar.
- Los brazos deben estar próximos al tronco y el ángulo del codo no ser mayor de 90°. Las muñecas no deben flexionarse, ni desviarse lateralmente, más de 20°.
- Insistir en el correcto agarre del instrumental para cirugía laparoscópica.
- Insistir en la implementación de diseños ergonómicamente correctos de los instrumentos laparoscópicos utilizados, sobre todo en cirugías prolongadas.
- Los muslos deben permanecer horizontales, con los pies bien apoyados en el suelo.

- Para reducir el estaticismo, los antebrazos deben contar con apoyo en la mesa y las manos en la mesa. Muy importante es procurar un buen apoyo de la espalda en el respaldo, sobre todo en la zona lumbar.
- Es aconsejable realizar pausas cada cierto periodo de tiempo, recomendándose que se efectúen pausas de 5 minutos cada hora o 10 minutos cada 2 horas, saliendo del lugar del trabajo, si se puede, y caminando o realizando ejercicios de estiramiento.
- Realizar ejercicios de contracción y estiramiento de gemelos, alternativamente.
- Relajación de lumbares en la pared, con basculación de la pelvis.
- Apoyos con taburete, cuando sea posible.
- Bajar el plano de trabajo para que quede como máximo a nivel de los hombros.
- Pivotar con los pies en caso de que haya que girar el tronco.
- Flexionar las rodillas al agacharnos.
- Evitar permanecer mucho tiempo de pie en una misma posición.
- Favorecer la alternancia de posturas y los descansos. Conviene apoyar una pierna en una banqueta (alternar las dos piernas) para mantener la espalda más descansada.

Este tipo de medidas preventivas-correctoras tendrían un plazo de implementación de 30 días.

6.3. FATIGA MENTAL

La fatiga mental puede influir negativamente a la salud de los trabajadores, sobre todo en embarazadas o en periodo de lactancia natural, por lo que, en este grupo de trabajadores sensibles, debe reducirse considerablemente la exposición.

Es importante que el trabajador:

- Conozca los protocolos y procedimientos de trabajo habituales.
- Conozca las pautas de actuación, así como las ayudas de la organización y los mecanismos de consulta establecidos para cada demanda o situación especial que se salga de su ámbito de decisión.
- Trate de evitar la realización simultánea de diversas tareas.
- Procure mantener un proceso de comunicación fluido, coherente y agradable con el paciente. Para ello se recomienda:

- ✓ Saludar con afecto y mantener una actitud amistosa.
- ✓ Intentar ponerse en el lugar del paciente para identificar y comprender sus necesidades.
- ✓ Hacerse entender respondiendo de forma clara y concreta a las cuestiones planteadas por el usuario.
- ✓ Asegurarse de que el usuario comprende la información facilitada, preguntándole en caso de duda.
- ✓ No emplear frases negativas y evitar hablar de forma mecánica, ya que ello muestra desinterés.
- ✓ En situaciones conflictivas, ignorar las malas formas del paciente prestando únicamente atención al contenido. Es importante que se sepa mantener la tranquilidad y el temple.

Algunas medidas para mejorar las condiciones de trabajo y adecuar las exigencias de trabajo mental a las personas pueden ser las que van dirigidas a:

- Evitar ritmos impuestos.
- Reducir o aumentar (según el caso) la carga informativa para ajustarla a las capacidades de la persona.
- Facilitar la adquisición de la información necesaria y relevante para realizar la tarea, etc.
- Proporcionar las ayudas pertinentes para que la carga o esfuerzo de atención y de memoria llegue hasta niveles que sean manejables.
- Dar importancia a la formación, desarrollo de habilidades y estrategias del trabajo.

El objetivo principal de la prevención será:

Organizar el trabajo de manera que se facilite el proceso de tratamiento de la información y la recuperación de la fatiga, mejorando las condiciones de trabajo y adecuando las exigencias de carga mental de trabajo a las capacidades de respuesta de la persona.

En resumen, podemos proponer una lista de medidas a tomar para prevenir la fatiga mental:

- Adaptar la carga de trabajo a las capacidades del trabajador.
- Procurar dotar a las tareas de un nivel de interés creciente.

“UMH – Máster universitario en PRL”

“TFM: Transcendencia de la Ergonomía en Cirugía Laparoscópica”

- Controlar la cantidad y la calidad de la información tratada.
- Proporcionar la información y el entretenimiento adecuados.
- Adecuar, en relación con la tarea, el número y la duración de los periodos de descanso.
- Mantener dentro de los valores de confort los factores ambientales (ruido, iluminación, temperatura, etc.).

Este tipo de medidas preventivas tendrían un plazo de implementación de 30 días.



7. CONCLUSIONES

Tras realizar el estudio ergonómico durante la realización de una histerectomía abdominal total laparoscópica asistida por vía vaginal, analizando las posturas forzadas más relevantes que he considerado y la carga mental que esta cirugía supone, se ha confirmado que la cirugía laparoscópica supone una incomodidad a expensas de posturas forzadas ergonómicamente incorrectas durante periodos de tiempo considerables, que pueden originar estrés, fatiga, problemas musculoesqueléticos, dolor de nuca por la hiperextensión cervical continua al mirar el monitor, dolor lumbar, contracturas debido al inadecuado uso del instrumental y temblor en las manos.

También he podido concluir, que este tipo de cirugías suponen una carga mental de trabajo muy importante para los ginecólogos que la realizan y que se debe tener en consideración.

Me ha resultado bastante interesante realizar este tipo de estudio, ya que he podido confirmar lo que todos los cirujanos ya lo sabíamos, que una cirugía laparoscópica supone mayor esfuerzo físico y fatiga mental, sobre todo si son cirugías laboriosas y prolongadas.

Para poder poner en conocimiento de todo mi Servicio de Ginecología-Obstetricia de los resultados del estudio ergonómico que he hecho y de las posibles medidas preventivas-correctoras a implementar, he dado una sesión clínica a primera hora de la mañana, a finales de mayo. Ha sido muy interesante dar esta sesión y muy agradecida por parte de mi Servicio. A partir de ese momento todo el Servicio de Ginecología-Obstetricia está más concienciado con cumplir en lo posible en adoptar posturas ergonómicas correctas en este tipo de cirugías.

La aplicación de criterios ergonómicos en cirugía laparoscópica pretende que los cirujanos dispongan, por un lado, de un material quirúrgico adecuado, que ayude a reducir la aparición de cansancio, fatiga muscular y dolencias asociadas, y por otro, de unos quirófanos integrados, que ofrezcan esa seguridad ergonómica al personal quirúrgico. Es necesaria la provisión de recursos suficientes para el establecimiento de quirófanos dedicados a la cirugía laparoscópica.

El cumplimiento de los requerimientos ergonómicos de la cirugía laparoscópica obliga a que estos quirófanos tengan un diseño óptimo. En nuestro hospital se remodeló varios quirófanos con estas intenciones, pero en concreto el de Ginecología-Obstetricia aún no.

De forma paralela, se produce un beneficio para los pacientes ya que la reducción de la tensión y disconfort de los cirujanos aumenta la precisión y efectividad del acto quirúrgico.

“UMH – Máster universitario en PRL”

“TFM: Transcendencia de la Ergonomía en Cirugía Laparoscópica”

Para finalizar quiero destacar, que actualmente, la enseñanza de estos principios básicos de ergonomía es prácticamente inexistente en los programas de formación de los residentes, siendo fundamental, su introducción de forma reglada en ellos.

Es imprescindible que aprendamos bien desde el inicio.



8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Pérez-Duarte, F. J., Sánchez-Margallo, F. M., Martín-Portugués, I. D. G., Sánchez-Hurtado, M. Á., Lucas-Hernández, M., & Gargallo, J. U. (2012). Ergonomía en cirugía laparoscópica y su importancia en la formación quirúrgica. *Cirugía Española*, 90(5), 284-291.
2. Asociación Española de Ergonomía. (2019). *¿Qué es la ergonomía?* Obtenido de Asociación Española de Ergonomía: <http://www.ergonomos.es/ergonomia.php>
3. Yirda, A. (s.f.). *Definición de Ergonomía*. Obtenido de CONCEPTODEFINICIÓN.DE: <https://conceptodefinicion.de/ergonomia/>
4. ASCRS. (s.f.). *Cirugía Laparoscópica*. Obtenido de American Society of Colon and Rectal Surgeons: <https://www.fascrs.org/cirugia-laparoscopica>
5. Usón Gallardo J., S. M. (2006). Modelos experimentales en la cirugía laparoscópica urológica. Obtenido de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0210-48062006000500005
6. Rojas, M. A. (2015). *Cirugía Laparoscópica e instrumental*. Obtenido de <https://slideplayer.es/slide/7374198/>
7. Vicente Bosque, J. R. (2013). *Minifellow de Cirugía Laparoscópica*. Obtenido de <https://www.laparoscopiaginecologica.com/minifellow-de-cirugia-laparoscopica/>
8. Puente, R. (2018). *Entrenamiento en cirugía laparoscópica Urológica*. Obtenido de <https://docplayer.es/80624535-Entrenamiento-en-cirugia-laparoscopica-uologica.html>
9. Alegría, R. (2018). *EsSalud actualiza a sus médicos en cirugía laparoscópica*. Obtenido de <http://www.peruinforma.com/essalud-actualiza-medicos-cirugia-laparoscopica/>
10. Barbara I. Hoffman, J. O. (2017). *Williams Ginecología*, 3e. Obtenido de Aspectos Fundamentales de la cirugía mínimamente invasiva: <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=2162§ionid=165581861&jumpsectionid=165582116>

11. Orto-Pac *Laparoscopia insumos*. (2019). Obtenido de <https://orto-pac.myshopify.com/collections/laparoscopia-insumos>
12. Storz, K. (marzo de 2019). *Manipuladores uterinos de Karl Storz*. Obtenido de https://www.karlstorz.com/cps/rde/xbcr/karlstorz_assets/ASSETS/2975540.pdf
13. Zevallos, A. (Julio de 2018). *Revista peruana de Ginecología y Obstetricia. Laparoscopia en cáncer de endometrio*. Obtenido de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-51322018000300019&lng=es&nrm=iso&tlng=es
14. Platero, O. F. (2018). *Baja Surgery. Histerectomía Laparoscópica*. Obtenido de <https://www.bajasurgery.com/es/laparoscopic-hysterectomy/>
15. Ministerio de Empleo y Seguridad Social. (s.f.). *Calculadores INSHT*. Obtenido de Ministerio de Empleo y Seguridad Social: <http://calculadores.insht.es:86/Análisisdeposturasforzadas/Introducción.aspx>
16. Valencia, U. p. (2019). *Ergonautas*. Obtenido de <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>
17. Isabel de Arquer, C. N. (s.f.). *NTP: 544: Estimación de la carga mental de trabajo: el método NASA TLX*. Obtenido de https://www.insst.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/501a600/ntp_544.pdf
18. Zambrano, A. A. (Enero de 2015). *Evaluación de la carga física postural y la carga mental de un Parrillero-Chef*. Obtenido de Universidad Internacional de la Rioja: https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/3130/Andrea_Ariza_Zambrano.pdf?sequence=1&isAllowed=y

9. BIBLIOGRAFÍA

1. Sánchez, E. O. (2013). *Destrezas laparoscópicas básicas*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/edgarduran775/destrezas-laparoscopicas-basicas>
2. Rojas, M. A. (2015). *Cirugía Laparoscópica e instrumental*. Obtenido de <https://slideplayer.es/slide/7374198/>
3. Bengal, W. (2005). *Ergonomics and Laparoscopy*. Obtenido de University of Healyh Sciences: <https://www.researchgate.net/publication/27796289>
4. R.H. van der Shatte Olivier, J. P. (2009). Ergonomics, user comfort, and performance in standard and robot-assisted laparoscopic surgery . *Surgery Endoscopy*, 23:1365-1371.
5. A. González, D. R. (2009). *Análisis ergonómico del diseño actual del instrumental empleado en cirugía laparoscópica y propuestas del rediseño para un diseño optimizado*. Badajoz: XIII Congreso Internacional de Ingeniería de Proyectos.
6. Sánchez-Margallo, J. A. (Febrero de 2017). *Ergonomics in Laparoscopic Surgery*. Obtenido de <https://www.researchgate.net/publication/313899283>
7. Giménez, V. S. (Julio de 2018). *Cirugía Laparoscópica: Qué conocemos y cómo podemos mejorar*. Obtenido de Universidad Miguel Hernández.
8. Banacloche, C. L. (Julio de 2017). *Evaluación de riesgos ergonómicos de la cirugía laparoscópica simple ginecológica en nuestra área*. Obtenido de Universidad Miguel Hernández.
9. Allendes, P. C. (2015). *Ergonomía y cirugía laparoscópica. Estudio de las condiciones de trabajo en el acto quirúrgico*. Obtenido de <https://www.prevencionintegral.com/canal-orp/papers/orp-2015/ergonomia-cirugia-laparoscopica-estudio-condiciones-trabajo-en-acto-quirurgico>
10. Gemma Combe Boladeras, N. A. (2014). *Evaluación de la carga física durante las intervenciones quirúrgicas de larga duración*. Obtenido de INSHT: <https://www.insst.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FICHAS%20DE%20PUBLICACIONES/EN%20CATALOGO/Higiene/interv%20quirurgicas.pdf>

11. Fundación para la prevención de Riesgos laborales. (2015). *Medidas preventivas frente al riesgo ergonómico*. Obtenido de Iistas: <http://www.istas.net/web/cajah/M6.MedidasPreventivasRiesgoErgo.pdf>
12. *La cirugía laparoscópica en España: ¿hacia dónde vamos?* (2006). Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0009739X06708089>
13. Hucke, J. K. (2000). *Cirugía Laparoscópica en Ginecología*. Obtenido de https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=Bw91xkkDMlIC&oi=fnd&pg=PA3&dq=ergonom%C3%ADa+y+cirug%C3%ADa+laparosc%C3%B3pica&ots=X90USQ9dZX&sig=I9313PYlleRhBa-9R_kAeuJXHel#v=onepage&q=ergonom%C3%ADa%20y%20cirug%C3%ADa%20laparosc%C3%B3pica&f=false



10. ANEXOS

10.1.RESULTADOS OBTENIDOS TRAS APLICAR EL MÉTODO REBA

Se adjuntará originales.

10.2.NTP 544: ESTIMACIÓN DE LA CARGA MENTAL DE TRABAJO: EL MÉTODO NASA TLX

Se adjuntará originales.

