

Prevalencia de dolor osteomuscular en cirujanos artroscopistas y su relación con el entrenamiento en ergonomía y las posturas adecuadas

Dr. Nicolás Prada Ramírez*, Dr. Diego Rivera Sarmiento**, Dr. Gabriel Oswaldo Alonso Cuéllar***

* Ortopedista y traumatólogo. Especialista en Columna, Organización Sanitas Internacional, Clínica Colombia, Bogotá, Colombia.

** Ortopedista y traumatólogo. Especialista en Hombro, Organización Sanitas Internacional, Clínica Colombia, Bogotá, Colombia.

* Médico veterinario zootecnista. Coordinador de Formación, Centro Latinoamericano de Investigación y Entrenamiento en Cirugía de Mínima Invasión (CLEMI), Bogotá, Colombia.

Correspondencia:

Dr. Gabriel Oswaldo Alonso Cuéllar

Calle 134 No. 7B-83 Of. 201, Edificio El Bosque, Bogotá, Colombia.

Tel. (571) 6257445, Cel. 3187352834

clemi@clemi.edu.co

Fecha de recepción: 12 de diciembre de 2011

Fecha de aprobación: 9 de febrero de 2012

Resumen

Introducción: la cirugía artroscópica presenta algunos inconvenientes derivados en gran medida de la manipulación de una variedad de instrumentos mediante maniobras más o menos complicadas con visualización de la imagen a través de un monitor. Los equipos bio-médicos en general están diseñados desde la perspectiva de seguridad y comodidad para el paciente y pocas veces contemplan aspectos relacionados con la ergonomía de los cirujanos. Por tal motivo, se diseñó un estudio encaminado a establecer la prevalencia de dolor osteomuscular en cirujanos ortopedistas que realizan artroscopia.

Materiales y métodos: se realizó una encuesta a 180 cirujanos artroscopistas nacionales e internacionales durante el Congreso Internacional de Artroscopia de la Sociedad Colombiana de Cirugía Ortopédica y Traumatología (SCCOT) en el año 2008. Se analizaron con estadística descriptiva únicamente las encuestas completamente diligenciadas (174 encuestas).

Resultados: el 65 % de los ortopedistas reportaron dolor osteomuscular de predominio en columna cervical y dorsolumbar presente antes de iniciar una jornada quirúrgica y el 74,7 % al terminar la jornada quirúrgica. El 33 % de los encuestados presentan algún síndrome crónico de origen osteomuscular secundario a su actividad laboral.

Discusión: el entrenamiento en ergonomía podría reducir la prevalencia de la sintomatología perioperatoria del cirujano hasta en un 12%, lo cual puede ser clínicamente importante y justificaría plenamente el entrenamiento. Los cirujanos artroscopistas aquejan dolor pre y posoperatorio principalmente en columna y hombro.

Palabras clave: ingeniería humana, servicios de salud del trabajador, artroscopia, dolor osteomuscular.

[Rev Col Or Tra 2012; 26(2): 120-128]

Abstract

Introduction: Arthroscopic surgery has some drawbacks derived largely from the manipulation of a variety of instruments during complicated maneuvers, through a two-dimension image monitor. Biomedical equipments are designed from the perspective of safety and comfort for the patient and rarely cover aspects related to ergonomics of the surgeons. This situation leads to arthroscopic different challenges. We designed a study to establish the prevalence of musculoskeletal pain in orthopedic surgeons.

Methods: We conducted a survey of 180 national and international arthroscopic surgeons at the SCCOT International Congress of Arthroscopy in 2008. We analyzed 174 surveys with descriptive statistics.

Results: The surgeons reported predominantly musculoskeletal pain in cervical, thoracic and lumbar spine in 65 % of the studied population before starting a regular surgical day; symptoms usually increase to 74.7% by the end of the surgery day. 33% of the studied population have some source of chronic musculoskeletal syndrome secondary to their work.

Discussion: In the perioperative symptoms, the ergonomics training could reduce the prevalence by up to 12%, which may be clinically important and fully justify the training. Arthroscopists surgeons have pre and postoperative pain that mainly affect the spine and the shoulder.

Key words: Human engineering, occupational health services, arthroscopy, musculoskeletal pain

[*Rev Col Or Tra* 2012; 26(2): 120-128]

Introducción

Con el advenimiento de la tecnología aplicada a la salud, el campo de la cirugía no podía ser la excepción, a finales del siglo XX y con más ímpetu en el siglo XXI los procedimientos mínimamente invasivos se han posicionado como las técnicas de elección para muchos cirujanos, incluyendo los ortopedistas. No obstante, debido a la amplia utilización de equipos y al limitado desarrollo antropomórfico de los dispositivos (instrumental quirúrgico artroscópico), los cirujanos se ven enfrentados a distintos retos ergonómicos durante la realización de los procedimientos quirúrgicos de mínima invasión comparados con las técnicas de cirugía abierta convencional (1) tales como: posición estática o posiciones forzadas durante periodos prolongados, disponibilidad de instrumentales menos eficientes desde el punto de vista mecánico, movilidad y cambio limitado del instrumental, pérdida de la sensibilidad táctil y visibilidad limitada, entre otros.

Esto conlleva la aparición de fatiga muscular debido a la falta de adaptación del equipo quirúrgico a la torre de artroscopia y al instrumental específico (2) causando limitaciones funcionales en el momento del procedimiento. Pero lo más relevante es que se genera una serie de afecciones musculoesqueléticas crónicas en el cirujano, muchas veces ignoradas (2, 3, 4, 5).

Los problemas más frecuentes se presentan en la columna, en todos sus segmentos, y en los miembros superiores tales como el síndrome del manguito rotador, el síndrome del túnel del carpo, la epicondilitis y la tenosinovitis. La revisión del entorno quirúrgico muestra graves problemas asociados a la cirugía artroscópica; es conveniente identificar

una serie de criterios ergonómicos que orienten la posición que deben adoptar determinadas articulaciones y grupos musculares de quienes participan activamente durante todo el procedimiento endoscópico (6, 7, 8). Para comprender la relación entre el dolor y la postura incorrecta es importante tener en cuenta que el efecto acumulativo de tensiones de baja intensidad actúa de forma constante o repetida durante un largo periodo sobre el segmento corporal comprometido, dando lugar a patologías de gravedad similar a las originadas por una tensión brusca de gran intensidad (9, 10).

Uno de los aspectos fundamentales para lograr superar los retos impuestos por las nuevas técnicas artroscópicas se basa en un adecuado entrenamiento, no solo en los aspectos relacionados con las destrezas en la técnica, sino en el entorno quirúrgico que incluye la higiene postural (11, 12). En las fases iniciales, los simuladores artroscópicos constituyen una herramienta útil para la adquisición de la destreza suficiente en el manejo del nuevo instrumental mediante la realización de ejercicios con instrumental artroscópico usando ambas manos y coordinando los movimientos con visión indirecta (con la vista en el monitor). Generalmente, los ejercicios en el simulador se realizan sobre patrones experimentales como látex o tejidos orgánicos que son muy útiles para adquirir la habilidad quirúrgica necesaria para efectuar maniobras de mayor complejidad técnica, sin arriesgar los pacientes en la adquisición de la curva de aprendizaje.

El propósito de este trabajo es caracterizar la población de cirujanos ortopedistas que realizan artroscopia y establecer la prevalencia de afecciones osteomusculares relacionadas con la realización de artroscopias con miras a generar progra-

mas preventivos enfocados a disminuir potenciales lesiones osteomusculares de origen laboral, asociadas al ejercicio de la profesión. De igual forma se podrán identificar sujetos susceptibles de ser entrenados en las diferentes técnicas posturales y de ergonomía conducentes a la disminución de lesiones osteomusculares asociadas. Como propósito secundario, este estudio pretende sensibilizar al cuerpo médico frente a la necesidad de incluir en el entrenamiento profesional conocimientos en ergonomía, aplicados al desarrollo de los procedimientos, de tal forma que se disminuya el riesgo de contraer lesiones de origen profesional secundarias a la práctica de la artroscopia.

Materiales y métodos

Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal. La base de datos se obtuvo a través de una encuesta dirigida a médicos ortopedistas. Se incluyeron los cirujanos artroscopistas o los ortopedistas en entrenamiento en cirugía artroscópica (*fellow*) que asistieron como participantes al Congreso Internacional de Artroscopia organizado por la Sociedad Colombiana de Cirugía Ortopédica y Traumatología, SCCOT, realizado en el año 2008 en la ciudad de Cartagena de Indias, Colombia. Se excluyeron del estudio los ortopedistas que hubieran requerido algún tipo de tratamiento médico o quirúrgico en la columna o en miembros superiores (hombro, codo, muñeca o manos) sin importar su causa primaria y las encuestas que no estuvieran completamente diligenciadas.

Para la recolección de la información se diseñó una encuesta con 18 preguntas relacionadas con diferentes factores ergonómicos que debe tener en cuenta el cirujano antes, durante y después de un procedimiento de cirugía artroscópica. La encuesta preliminar fue analizada, revisada y corregida por un grupo de expertos en el tema, conformado por miembros de la Junta Directiva de los capítulos de Artroscopia y Hombro de la SCCOT, quienes a su vez avalaron la posibilidad de distribuir el material entre los participantes del congreso en mención. La encuesta definitiva se administró a todos los cirujanos artroscopistas nacionales e internacionales que asistieron al congreso, los cuales la diligenciaron de forma voluntaria. Una vez recolectada la información se verificó la calidad de la misma mediante revisión manual de los formularios.

Para el análisis de las variables categóricas se utilizaron frecuencias absolutas y proporciones; para el caso de las variables numéricas se emplearon medidas de tendencia central y de dispersión.

El cálculo de prevalencia de dolor osteomuscular inclu-

yó en el numerador el número de casos positivos de dolor osteomuscular y en el denominador el número total de cirujanos ortopedistas artroscopistas incluidos en el estudio. En todos los casos se realizó un análisis de sensibilidad de dicha prevalencia incluyendo en el numerador y denominador todos aquellos casos no contactados o perdidos, planteando la prevalencia en un escenario pesimista en el cual todos los no contactados fueran casos positivos del evento y un escenario optimista en el cual los casos no contactados fueran casos negativos para el evento.

$$\text{Prevalencia} = \frac{\text{Número de casos positivos para dolor osteomuscular} \times 100}{\text{Número de cirujanos ortopedistas}}$$

De igual forma, se calculó la prevalencia por grupos anatómicos de dolor, así: a) molestia de tipo visual, b) dolor de la columna cervical, c) dolor de la columna dorsal, d) dolor de la columna lumbar, e) dolor de hombro, f) dolor de codo, g) dolor de muñeca y h) otro tipo de dolor.

Los datos recolectados fueron tabulados en una base de datos diseñada para tal fin en el programa Excel para Windows XP®. La base de datos fue analizada en el programa estadístico Stata 10®.

El presente proyecto fue desarrollado teniendo en cuenta la normatividad vigente en el país (Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud) y la normatividad internacional para investigación en humanos (Declaración de Helsinki).

Resultados

Se aplicaron 180 encuestas a ortopedistas artroscopistas que asistieron al Congreso Internacional de Artroscopia de la SCCOT en octubre de 2008, de las cuales se excluyeron 6 que no fueron diligenciadas en su totalidad, para un total de 174 encuestas. La edad promedio de los encuestados fue de 45 años (SD 7,6 años), con rango de edad entre 26 y 67 años. El 98,8 % (n = 172) de los sujetos del estudio eran hombres. El 93 % de los sujetos (n = 161) eran diestros. De los participantes encuestados, el 75 % (n = 130) eran colombianos, el 24 % (n = 41) eran extranjeros y el 1 % corresponde a información perdida.

Desde la perspectiva de los síntomas referidos por los ortopedistas artroscopistas y su relación con su actividad profesional se reporta una prevalencia de sintomatología osteomuscular perioperatoria (pre y posquirúrgica) del 82 % (n = 142) para toda la muestra en conjunto. A su vez el 69% (n = 121) reportó sintomatología osteomuscular prequirúrgica y el 80 % (n = 139), sintomatología

osteomuscular posquirúrgica. En los casos que presentaron sintomatología, se encontró que esta se exacerbó después de la actividad realizada en el 83 % (n = 118). La sintomatología prequirúrgica y posquirúrgica referida por los cirujanos se resume en la tabla 1.

Tabla 1. Frecuencia de sintomatología pre y posquirúrgica.

Sintomatología	Prequirúrgica		Posquirúrgica	
	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje
Dolor de la columna dorso-lumbar	76	43,7	91	52,3
Dolor de la columna cervical	37	21,3	39	22,4
Dolor de hombro	30	17,2	37	21,3
Dolor de muñeca	15	8,6	18	10,3
Malestar asociado con la visión	14	8	15	8,6
Dolor de mano	14	8	18	10,3
Dolor de codo	11	6,3	15	8,6
Otro tipo de dolor	7	4	9	5,2

La prevalencia de síndromes crónicos de origen osteomuscular (SCOM) detectada en esta población fue del 33 % (57/174). La prevalencia específica por cada tipo de síndrome se presenta a continuación en la tabla 2.

Tabla 2. Prevalencia de SCOM en artroscopistas.

Síndrome	Número	Porcentaje
Epicondilitis	18	10,3
Cervicobralgia	15	8,6
Manguito rotador	14	8
Túnel del carpo	7	4
Tenosinovitis de De Quervain	3	1,7
Otros	13	7,5

En relación con los SCOM referidos como 'otros', las presentaciones sintomáticas fueron lumbalgia (n = 7), artrosis de cadera (n = 1), artrosis de rodilla (n = 2), hernia discal lumbar (n = 1), tendinitis de la pata de ganso (n = 1) y otro no especificado (n = 1). La prevalencia de SCOM asociado a la práctica profesional de artroscopia fue del 26 % (46/174) y del total de sujetos con síndromes crónicos osteomusculares en el 81 % de los casos (46/57) estos fueron atribuidos a la práctica profesional.

Por último, con el fin de realizar el análisis bivariado de los resultados de la muestra, se dividieron los resultados de acuerdo a las preguntas en la encuesta con respecto a los siguientes aspectos: a) experiencia y volumen de procedimientos, b) entrenamiento en ergonomía, c) posición al momento de realizar la intervención y d) miembro al cual se le realiza la cirugía. Para cada uno se reporta su resultado para la muestra en general y el análisis correspondiente.

Experiencia y volumen quirúrgico

Los sujetos del estudio tenían en promedio una experiencia de 10 años (SD 6,3), con un rango entre 2 meses y 28 años. El 50 % de los ortopedistas tenían entre 5 y 15 años de experiencia. El grupo de estudio realizaba en promedio 161 procedimientos al año (SD 131), con cifras que oscilaron entre 4 y 800 al año. El 50 % de los cirujanos realizaban entre 60 y 200 procedimientos por año. La duración promedio de una jornada quirúrgica era de 4 horas, con valores que oscilaron entre 1 y 12 horas, con un 50 % de jornadas entre 2 y 6 horas. En la figura 1 se puede apreciar la relación entre el nivel de experiencia y el número de procedimientos realizados por año y la presencia o no de un SCOM.

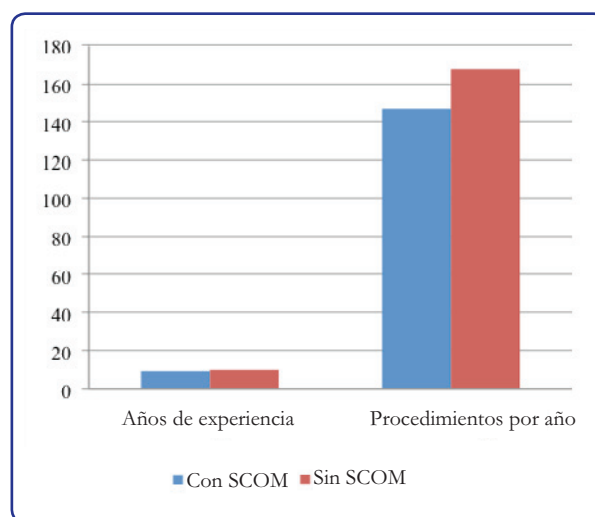


Figura 1. Relación entre la presencia o no de SCOM y el nivel de experiencia y la cantidad de procedimientos realizados por año.

Desde el punto de vista descriptivo no se observan diferencias en la distribución de las variables experiencia y número de cirugías realizadas por año en los ortopedistas que han sufrido un SCOM comparativamente con los que no lo han presentado.

Por otro lado, la edad promedio de los artroscopistas con SCOM y sin SCOM fue de 45,8 y 44,6 años respectivamente y la cantidad de horas promedio en la jornada quirúrgica fue de 4,1 y 3,9 horas respectivamente. Estos resultados tampoco muestran diferencias entre los fenómenos evaluados.

Entrenamiento en ergonomía

Solo el 29 % (n = 51) de los encuestados refirieron haber recibido entrenamiento en ergonomía en cirugía artroscópica; sin embargo, el 98 % (n = 170) de los ortopedistas artroscopistas consideró importante recibir dicho entrenamiento.

La prevalencia de síntomas osteomusculares perioperatorios en el grupo de ortopedistas con entrenamiento en ergonomía fue del 74 % (38/51) comparada con la prevalencia en el grupo sin entrenamiento en ergonomía que alcanzó el 84% (102/123). En la tabla 3 se puede observar la diferencia de prevalencia por síntomas en el grupo de ortopedistas con entrenamiento en ergonomía comparado con el grupo que no había recibido entrenamiento.

Tabla 3. Prevalencia de síntomas perioperatorios en artroscopistas entrenados y no entrenados en ergonomía.

Sintomatología	Entrenados Número (%)	No entrenados Número (%)	Total Número (%)
Dolor de la columna dorso-lumbar	27 (52,9)	67 (54,5)	94 (54,0)
Dolor de la columna cervical	9 (17,6)	34 (27,6)	43 (24,7)
Dolor de hombro	8 (15,7)	24 (19,5)	32 (18,4)
Dolor de muñeca	3 (5,9)	16 (13,0)	19 (10,9)
Dolor de mano	2 (3,9)	16 (13,0)	18 (10,3)

Por su parte, la prevalencia de SCOM entre los ortopedistas que habían recibido algún tipo de entrenamiento en ergonomía fue de 32,5 % (40/123) comparado con la prevalencia de SCOM en el grupo sin entrenamiento en ergonomía que fue de 33,3 % (17/51). En la tabla 4 se presenta la prevalencia comparada de cada uno de los síndromes osteomusculares estudiados en los dos grupos (con y sin entrenamiento en ergonomía).

Tabla 4. Prevalencia de SCOM en artroscopistas entrenados y no entrenados en ergonomía.

Síndrome	Entrenados Número (%)	No entrenados Número (%)	Total Número (%)
Epicondilitis	7 (13,7)	11 (8,9)	18 (10,3)
Cervicobralgia	4 (7,8)	11 (8,9)	15 (8,6)
Manguito rotador	4 (7,8)	10 (8,1)	14 (8,0)
Túnel del carpo	3 (5,9)	4 (3,3)	7 (4,0)
Tenosinovitis de De Quervain	0 (0)	3 (2,4)	3 (1,7)
Otros	4 (7,8)	9 (7,3)	13 (7,5)

En relación con el entrenamiento en ergonomía según la procedencia del ortopedista, se encontró que el 41 % de los extranjeros habían recibido entrenamiento en ergonomía (17/41) mientras que en Colombia el 26 % de los ortopedistas artroscopistas (34/133) lo habían recibido, dato que contrasta con la prevalencia de síntomas perioperatorios y de SCOM que fue de 83 % (34/41) y de 39 % (16/41) respectivamente para los ortopedistas extranjeros y de 81 % (108/133) y de 32 % (42/133) respectivamente para los ortopedistas colombianos.

Posición a la hora de realizar la intervención

El 3 % de sujetos (n = 5) reportaron que operan sentados, el 22 % (n = 39) operan tanto de pie como sentados, y el 75 % (n = 130) operan exclusivamente de pie. La prevalencia de SCOM entre los médicos ortopedistas que operan sentados

fue del 20 % (1/5) y en los que operan de pie o en ambas posiciones fue del 33 % (de pie: 44/130; mixto: 13/39). Por otro lado, la prevalencia de sintomatología osteomuscular perioperatoria en los médicos ortopedistas que operan sentados fue del 60 % (3/5), en el caso de los médicos que operan de pie esta fue del 84 % (111/132) y para los que operan en ambas posiciones la prevalencia fue del 74 % (31/42).

Distribución por área anatómica intervenida

El 78 % (n = 135) de los encuestados reportó que realiza cirugía artroscópica de miembro superior y el 96 % (n = 167), de miembro inferior. De los 174 encuestados, 128 (74 %) realizaban procedimientos en miembro superior e inferior. El 4 % (n = 7) realizaban exclusivamente intervenciones de miembro superior y el 22 % (n = 39) realizaban exclusivamente intervenciones de miembro inferior. La prevalencia de SCOM en los médicos ortopedistas que hacían cirugía artroscópica de miembro superior fue del 34 % (46/135); en el caso de los médicos que no hacían cirugía artroscópica de miembro superior la prevalencia fue del 31 % (12/39). La prevalencia de SCOM en los médicos ortopedistas que hacían cirugía artroscópica de miembro inferior fue del 33% (55/167) mientras que en el caso de los médicos que no hacían cirugía artroscópica de miembro inferior la prevalencia fue del 43 % (3/7).

Discusión

La rápida expansión de las técnicas artroscópicas en la cirugía ortopédica ha generado un gran cambio en las posturas del cirujano y su equipo quirúrgico a la hora de desarrollar las intervenciones quirúrgicas. Esto conlleva a la aparición de una serie de afecciones musculoesqueléticas y de fatiga muscular debido a la falta de adaptación del equipo quirúrgico a la torre de artroscopia y al instrumental específico. La elevada incidencia de errores posturales se debe a la tendencia a realizar patrones de actividad muy especializada o muy repetitiva. La corrección de las condiciones existentes depende de la comprensión de los factores presentes en el problema y de la realización de un programa de medidas instructivas y preventivas. Ambas requieren el conocimiento de la mecánica corporal y de cómo responde el organismo a las tensiones y esfuerzos a los que se ve sometido.

En vista del limitado conocimiento por parte de los cirujanos de la importancia del bienestar y la comodidad que se debe tener en el ambiente quirúrgico, es importante entender la ergonomía, sus principios y su aplicabilidad en la cirugía mínimamente invasiva, particularmente en la cirugía artroscópica, con el fin de minimizar los riesgos en el desarrollo del aprendizaje y de la práctica de procedimientos

artroscópicos que influyan en la buena higiene postural del cirujano, disminuyendo así la mayor cantidad de complicaciones que involucren el sistema músculoesquelético.

El término ergonomía se deriva de las palabras griegas *ergos* (trabajo) y *nomos* (leyes), por lo que literalmente significa “leyes del trabajo” (13). Con esto se puede decir que es la actividad de carácter multidisciplinario que se encarga del estudio de la conducta y las actividades de las personas, con la finalidad de adecuar los productos, sistemas, puestos de trabajo y entornos a las características, limitaciones y necesidades de sus usuarios, buscando optimizar su eficacia, seguridad y confort (14, 15). Cabe mencionar que aunque existen diferentes clasificaciones de ergonomía, en cirugía artroscópica se tienen en cuenta dos tipos: la antropometría y la biomecánica. La antropometría es una de las áreas que fundamenta la ergonomía y trata con las medidas del cuerpo humano que se refieren al tamaño del cuerpo, formas, fuerza y capacidad de trabajo. Los datos antropométricos son utilizados para diseñar los espacios de los quirófanos, instrumental, equipo de seguridad y protección personal, considerando las diferencias entre las características, capacidades y límites físicos del cuerpo humano. Por otra parte, la biomecánica es el área de la ergonomía que se dedica al estudio del cuerpo humano desde el punto de vista de la mecánica clásica o Newtoniana y la biología; se basa en el conjunto de conocimientos de la medicina del trabajo, la fisiología, la antropometría y la antropología. Su objetivo principal es el estudio del cuerpo con el fin de obtener un rendimiento máximo, resolver algún tipo de discapacidad o diseñar tareas y actividades para que la mayoría de las personas puedan realizarlas sin riesgo de sufrir daños o lesiones.

De estos conceptos se pueden inferir los siguientes factores ergonómicos de riesgo durante la cirugía artroscópica: 1) postura estática y/o forzada, 2) instrumental menos eficiente, 3) altura de la mesa, 4) movilidad y cambio de instrumental limitados, 5) disparidad en los sistemas de coordinación mecánico y visual y 6) visión limitada.

Postura estática y/o forzada. Se ha demostrado que estas posturas son más incapacitantes y nocivas que las posturas dinámicas, debido principalmente al desarrollo de lactoacidosis y toxinas en músculos y tendones sometidos a una posición estática. De la misma manera, las posiciones forzadas se deben a la mala disposición de los equipos o a la falta de entrenamiento en estadios tempranos del aprendizaje. Las consecuencias de estas posturas van desde malestar hasta discapacidad, lo cual depende de la gravedad y persistencia de dichos fallos. Las posturas más comunes de trabajo son

de pie, sentado y mixta; cada una presenta ventajas y desventajas. La postura de pie predomina en el quirófano, ya que el cirujano requiere de movilidad, un alto grado de precisión y alcances tanto verticales como horizontales, que no son posibles con la postura sedente. El permanecer mucho tiempo de pie puede provocar dolores de espalda, inflamación de las piernas, problemas de circulación sanguínea y cansancio muscular (16, 17, 18). Este estudio muestra que el 75 % de los cirujanos artroscopistas realizan los procedimientos quirúrgicos de pie, posición en la cual se encontró una mayor prevalencia de dolor de columna. No se sabe si lo hacen por costumbre, porque así fueron entrenados, porque se les facilita o porque en esta posición se adquiere y desarrolla alguna destreza que ofrece mejores resultados quirúrgicos.

Instrumental menos eficiente. El instrumental artroscópico está restringido a trabajar a través de pequeños puertos de 3 mm a 10 mm de diámetro. Esto resulta en mecanismos de unión interna más complejos que disminuyen la eficacia de la transmisión de fuerza de la mano del cirujano a la punta del instrumento. De esta manera, una pinza de agarre artroscópico transmite la fuerza de la mano del cirujano a su extremo en una relación de 1:3; por lo tanto, el cirujano debe trabajar hasta seis veces más duro con el instrumental artroscópico, generando dolores agudos y crónicos en mano y muñeca. Esto es demostrado por los resultados obtenidos en esta serie en la que se halló una prevalencia de síndrome de túnel carpiano del 4 % y dolor de mano y muñeca que aumenta de 8 % en el prequirúrgico a 10 % en el periodo posquirúrgico. Estos resultados son comparables con los reportados por de Velasco (2) con un 16 % de dolor en mano y un 25 % en muñecas.

Altura de la mesa. El rango de ajuste de las actuales mesas de cirugía se encuentra entre 73 cm y 122 cm, lo cual es suficiente en cirugía abierta. No obstante, esta altura de la mesa hace que los ángulos de los codos del cirujano sean menores causando mayor fatiga. La altura de la mesa en cirugía artroscópica varía en relación a la estatura del cirujano, el ángulo de la articulación del codo, el tipo de mango del instrumental y el ángulo de entrada del instrumento por el abordaje requerido. En el caso de la artroscopia este factor influye directamente en la posición del cirujano en el momento del procedimiento, haciendo que la mayoría de los cirujanos operen de pie. En cuanto a las lesiones de hombro, se encontró una prevalencia del 8 % de lesiones de manguito y un aumento de 17 % a 21 % en la presencia de dolor de hombro del periodo pre al posquirúrgico. Estos resultados son similares a los reportados por de Velasco (19 %) y Berguer (12 %) (4). Es importante resaltar lo reportado por Wauben, quien encontró en el 77 % de los casos una relación entre una

inadecuada altura de la mesa e incomodidad en los hombros.

Movilidad y cambio de instrumental limitados. La artroscopia requiere el uso de puertos de entrada en una posición fija, que disminuye la disponibilidad de ajustar la posición y ángulo para las tareas de la mano. El instrumental actual ofrece únicamente 4 grados de libertad de movimiento (rotación, angulación arriba-abajo, angulación izquierda-derecha y movimiento adentro-afuera), lo cual, asociado a las posiciones fijas de los puertos de entrada, limita significativamente la capacidad del cirujano para conseguir un posicionamiento óptimo del instrumental para cada momento del acto quirúrgico. Los cambios de instrumental durante la cirugía son laboriosos y distraen al cirujano. Estas dificultades repercuten en un mayor estrés muscular y en la aparición de dolor, principalmente en hombro y codo. Al respecto, Berguer reportó un aumento de hasta 103 % en los valores del EMG en el deltoides cuando los laparoscopistas realizaban un nudo intracorpóreo, frente a un nudo bajo una técnica estándar abierta. En nuestro estudio se encontró una prevalencia de dolor en codo de 6,3 % y 8,6 % en los periodos pre y posquirúrgico respectivamente y una prevalencia de epicondilitis del 10 %, valores bajos comparados con los encontrados en laparoscopia, que están cerca del 19 %.

Disparidad en los sistemas de coordinación mecánico y visual. Uno de los desafíos cognitivos más significativos para el cirujano artroscopista es la separación física de los aspectos visuales y físicos de la operación. Debido a que no se está observando directamente el área del tejido y del instrumental, se debe combinar la vista en la pantalla con la retroalimentación mecánica de los brazos y manos para maniobrar el instrumental en los tejidos intervenidos. Esto se suma a la pérdida de sensación táctil y a la diferencia entre la fuerza aplicada en la mano y la fuerza real a la que se somete el tejido intervenido.

Visión limitada. El cirujano artroscopista ve el campo quirúrgico en una imagen de video de 2 dimensiones en un monitor posicionado a una distancia entre 5 y 8 pies. La señal de profundidad binocular se pierde y la resolución y calidad de la imagen es menor que la visión directa. También hay pérdida de la visión periférica, lo cual hace más difícil la navegación dentro del espacio de trabajo quirúrgico. Cabe destacar que existe un aspecto positivo y es la magnificación y el amplio ángulo visual por el sistema de lentes ópticas que proveen mayor detalle de las diferentes estructuras anatómicas. En relación con este factor, se obtuvo un 8 % de cirujanos que tenían algún tipo de malestar relacionado con la visión.

Como se evidenció en este trabajo, en términos generales los cirujanos artroscopistas aquejan una mayor prevalencia

de dolor pre y posoperatorio en la columna dorso-lumbar, en la columna cervical y en el hombro, con valores que van de 17 % a 52 %, resultados compatibles con otros estudios como el de Wauben que mostró una prevalencia del 80 % para estos tres tipos de dolor. De Velasco por su parte reportó una prevalencia de 46 %, 25 % y 19 % de dolor lumbar, de cuello y de hombros, respectivamente.

El dolor lumbar se ha constituido en uno de los problemas de salud pública más graves de la actualidad. Se estima que entre 70 % y 80 % de los adultos sufrirán al menos un episodio de dolor lumbar en sus vidas y entre 2 % y 5 % de la población general consultará alguna vez por causas relacionadas (19, 20, 21, 22, 23). A pesar de la frecuencia de aparición de este síntoma en la población general, no siempre es tratado apropiadamente, lo que ha generado un aumento de los pacientes que sufren crónicamente de esta entidad (24, 25). Según la literatura, se debe tener en cuenta que el dolor lumbar puede ser ocasionado por enfermedades generales u ocupacionales, lo cual está de acuerdo con los resultados arrojados por los cirujanos artroscopistas encuestados.

La realidad del dolor de hombro referido por la población encuestada en este trabajo no está muy lejos de la realidad, pues según lo descrito por Lundberg en 1969 se ha informado que la prevalencia de los trastornos de hombro varía del 7 % al 36 % en la población general (26). Son llamativos los resultados encontrados, ya que en el grupo de estudio se identificó que la prevalencia de dolor a nivel de hombro disminuye con la edad, contrario al curso natural del dolor de hombro de la población general, en la cual el proceso se presenta de forma inversa debido a patologías asociadas con desgaste articular; esto hace pensar que este desgaste en cierta medida disminuye en la población de cirujanos artroscopistas, probablemente debido al uso rutinario y al mantenimiento de un equilibrio osteomuscular durante su vida laboral.

Como pilar fundamental del trabajo se debe tener en cuenta que el entrenamiento en ergonomía, o la falta de mismo, puede llegar a ser un factor determinante a la hora de prevenir la aparición de dolor. A pesar de haber recibido entrenamiento en ergonomía, es evidente que la postura adoptada para realizar cirugía artroscópica es generadora de patología osteomuscular, pues el 33 % de los encuestados manifestó tener algún SCOM asociado con su actividad laboral. Los resultados del presente estudio no demostraron que el entrenamiento en ergonomía para realizar procedimientos artroscópicos contribuya en la disminución de prevalencia de SCOM en este grupo de profesionales; sin embargo, los resultados sí indican que la prevalencia de

dolor y síntomas osteomusculares perioperatorios puede disminuir en al menos un 12 % de los médicos que han recibido dicho entrenamiento. Es posible que el entrevistado relacione la ergonomía con un entrenamiento guiado por un experto en el tema para realizar cualquier tipo de cirugía artroscópica o con la postura corporal total adecuada para realizar este tipo de procedimientos artroscópicos. Por tal motivo es realmente importante que todo el personal que desarrolle o quiera desarrollar durante su actividad laboral procedimientos artroscópicos reciba un entrenamiento enfocado en ergonomía desde el punto de vista quirúrgico como complemento de su formación académica y práctica pues se evidenció que en el tema de síndromes crónicos de origen osteomuscular el entrenamiento no juega un papel importante, mientras que en relación con la sintomatología perioperatoria, el entrenamiento podría reducir la prevalencia hasta en un 12 %, lo cual resulta ser clínicamente importante y justificaría plenamente el entrenamiento.

Después de un análisis comparativo, en el cual se tuvieron en cuenta todas las variables sociodemográficas determinadas en el estudio, no se evidenciaron diferencias en cuanto al probable origen del dolor osteomuscular en los diferentes grupos de cirujanos artroscopistas, pero es de resaltar que sí existe un factor generador o activador de dolor tanto prequirúrgico como posquirúrgico ya que los porcentajes manifestados por los encuestados así lo refieren.

Es importante trabajar en estudios futuros frente al origen probable del dolor en aquellos que lo manifestaron, pues al no haber encontrado diferencias en las variables estudiadas mediante la encuesta se podría llegar a pensar que el dolor estuviese ocasionado por factores que no se tuvieron en cuenta tales como el estilo de vida que lleva cada uno de los cirujanos, el cual podría traer como consecuencia un desajuste físico previo, el cual se manifiesta o se hace perceptible en la sala de cirugía, ya sea antes o después de un procedimiento quirúrgico. Es importante resaltar que en la población de estudio la prevalencia de sintomatología fue bastante elevada con respecto a la de la población general, convirtiendo a esta población en un blanco de intervenciones preventivas por parte de entidades gremiales y estatales, que deben incluir la creación de regímenes de seguridad social especiales para este grupo altamente calificado de trabajadores.

Referencias bibliográficas

1. Berguer R, Chen J, Smith WD. A comparison of the physical effort required for laparoscopic and open surgical techniques. *Arch Surg* 2003 Sep; 138(9): 967-70.
2. De Velasco G, Castañeda L, Lasky D, Castañeda P. Lesiones del cirujano en laparoscopia. *Anales Médicos Hospital ABC* 1999; 44(1): 31-5.

3. Hemal AK, Srinivas M, Charles AR. Ergonomic problems associated with laparoscopy. *J Endourol* 2001; 15(5): 499-503.
4. Berguer R, Forkey DL, Smith WD. Ergonomics problems associated with laparoscopic surgery. *Surg Endosc* 1999; 13(5): 466-8.
5. Wauben LS, van Veelen MA, Gossot D, Goossens RH. Application of ergonomic guidelines during minimally invasive surgery: A questionnaire survey of 284 surgeons. *Surg Endosc* 2006 Aug; 20(8): 1268-74.
6. Gurvinder K. Role of OT table height on the task performance of minimal access surgery. *World J Laparosc Surg* 2008; 1(1): 49-55.
7. Matern U, Waller P. Instruments for minimally invasive surgery: principles of ergonomic handles. *Surg Endosc* 1999 Feb; 13(2): 174-82.
8. García A, Juárez D, Maldonado A, Noriega S, Ramírez C. Diagnóstico y diseño ergonómico de la estación de laparoscopia de la Universidad Autónoma de CD, Juárez. *Sociedad de Ergonomistas de México, A.C. Memorias del VI Congreso Internacional de Ergonomía; 2004 Mayo 26-29; Universidad de Guanajuato; 2004.*
9. Kenyon T. Ergonomic issues in advanced MIS procedures. En: autores. *Fundamentals of advanced minimally invasive surgical procedures. Memorias del 8th World Congress of Endoscopic Surgery; 2002 Mar 14; New York; 2002.*
10. Usón J, Sánchez FM. Ergonomía en cirugía laparoscópica. En: Usón J, Sánchez FM, Pascual S, Climent S. *Formación en cirugía laparoscópica. 2.a ed. Cáceres, España: Centro de Cirugía de Mínima Invasión; 2006.*
11. Usón J, Pascual S, Sánchez FM. Aprendizaje y formación en cirugía laparoscópica. En: Bilbao E, Pascual S. *Cirugía laparoscópica del reflujo gastroesofágico. Técnica de Nissen. Cáceres, España: Editorial Centro de Cirugía de Mínima Invasión; 2002. p. 37-61.*
12. Usón J, Pascual S, Sánchez FM, Tejonero MC. Enseñanza de la laparoscopia: bases prácticas. En: Usón J, Sánchez FM, Roca A, Passas J, Van Velthoven R. *Prostatectomía radical laparoscópica. Cáceres, España: Editorial Centro de Cirugía de Mínima Invasión; 2003. p. 97-124.*
13. Gómez A, Martínez M. Ergonomía. Historia y ámbitos de aplicación. *Fisioterapia* 2002; 2: 3-10.
14. Sanders M, McCormick E. *Human factors in engineering and design. New York: McGraw-Hill; 1993.*
15. Osborne DJ. *Ergonomía en Acción. México D. F.: Editorial Trillas; 1999.*
16. Masero V, Sánchez FM, Usón J. An integrated system of telemedicine for minimally invasive surgery. *J Telemed Telecare* 2000; 6 Suppl 2: S88-S89.
17. Masero V, Sánchez FM, Usón J. A telemedicine system for enabling teaching activities. *J Telemed Telecare* 2000; 6 Suppl 2: S86-S88.
18. Sanz L. Estudio ergonómico del cirujano durante la colecistectomía por vía abierta y laparoscópica. *Cir Esp* 2002; 71(4): 192-6.
19. Fried GM, Derossis AM, Bothwell J, Sigman HH. Comparison of laparoscopic performance in vivo with performance measured in a laparoscopic simulator. *Surg Endosc* 1999; 13: 1077-82.
20. Jordan JA, Gallagher AG, McGuigan J, McGlade K, McClure N. A comparison between randomly alternating imaging, normal laparoscopic imaging, and virtual reality training in laparoscopic psychomotor skill acquisition. *Am J Surg* 2000; 180: 208-11.
21. Ehrlich GE. Low back pain. *Bull World Health Organ* 2003; 81: 671-6.
22. Deyo RA, Weinstein JN. Low back pain. *N Engl J Med* 2001; 344: 363-70.
23. Rubin DI. Epidemiology and risk factors for spine pain. *Neurol Clin* 2007; 25: 353-71.
24. Ramírez JF, Ramírez C, Alonso GO. Tratamiento del dolor lumbar de origen discal y facetaria con cirugía de mínima invasión. En: Ramírez JF, editor. *Dolor lumbar desde la perspectiva del clínico a las imágenes diagnósticas. Bogotá: Fundación Universitaria Unisanitas; 2010. p. 31- 54.*
25. Ministerio de la Protección Social. *Guía de atención integral basada en la evidencia para dolor lumbar inespecífico y enfermedad discal relacionados con la manipulación manual de cargas y otros factores de riesgo en el lugar de trabajo. Bogotá; 2006.*
26. Green S, Buchbinder R, Hetrick S. Intervenciones fisioterapéuticas para el dolor del hombro (Revisión Cochrane traducida). *Cochrane Database Syst Rev* 2003; (2): CD004258.