



## Epicondilitis del cirujano laparoscopista

Luis Gerardo Domínguez-Gasca,\* Ramiro Gálvez-Valdovinos,‡  
Luis Gerardo Domínguez-Carrillo§

### Resumen

**Objetivos:** Conocer la incidencia y factores de riesgo relacionados con epicondilitis en cirujanos laparoscopistas durante un periodo de nueve años en el Hospital Ángeles León. **Material y métodos:** Encuesta aplicada a cirujanos de la institución. **Resultados:** Once médicos cirujanos varones, con edad promedio de 46.4 años y variación de 31 a 62 años; ocho de ellos efectúan cirugía laparoscópica, con promedio de tres cirugías/semana; los tiempos quirúrgicos con promedio de 65 minutos; 81.8% (n = 9) han presentado epicondilitis de codo; localización en el codo izquierdo en ocho casos (72.7%); sólo un caso en el codo derecho (9%); recidiva en un caso (9%) siendo el de mayor edad; duración promedio de la sintomatología de 3.5 meses con variación de 1.5 a 7 meses, presentando discapacidad laboral parcial al menos durante 60 días en cinco casos (45.4%). Actualmente todos están asintomáticos (excepto el cirujano que acude a rehabilitación). **Conclusiones:** La incidencia de epicondilitis de codo izquierdo en cirujanos laparoscopistas de la institución es alta (72%), incrementándose el riesgo con la edad, con el número de cirugía realizada y tiempos quirúrgicos prolongados.

**Palabras clave:** Epicondilitis, laparoscopia.

### Summary

**Objectives:** To determine the incidence and risk factors associated with epicondylitis in laparoscopic surgeons over a period of nine years at Hospital Ángeles León. **Material and methods:** Survey applied to surgeons of the institution. **Results:** Eleven male surgeons, average age 46.4 years and range of 31 to 62 years, 8 of them perform laparoscopic surgery, surgeries with average of 3 per week, with average operating times of 65 minutes, 81.8% (n = 9) have presented epicondylitis of elbow with left location in 8 cases (72.7%), only one case in his right elbow (9%), recurrence in one case (9%) being older, average duration of symptoms of 3.5 months and variation of 1.5 to 7 months, presenting partial work disability for at least 60 days in 5 cases (45.4%), currently all are asymptomatic (except the surgeon who goes to rehabilitation). **Conclusions:** The incidence of left elbow epicondylitis in laparoscopic surgeons of the institution is high (72%), increasing risk with age, number of surgeries and prolonged surgical times.

**Key words:** Epicondylitis, laparoscopy.

\* Médico Interno de Pregrado, adscrito al Hospital ISSSTE León. Facultad de Medicina de León, Universidad de Guanajuato.

† Especialista en Cirugía General, adscrito al Servicio de Cirugía del Hospital Ángeles León.

‡ Especialista en Medicina de Rehabilitación, Profesor del Módulo de Musculoesquelético de la Facultad de Medicina de León, Universidad de Guanajuato.

*Correspondencia:*

Acad. Dr. Luis Gerardo Domínguez Carrillo  
Correo electrónico: lgdominguez@hotmail.com

Aceptado: 10-09-2012.

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/actamedica>

### INTRODUCCIÓN

El uso generalizado y cada vez más extenso de la cirugía laparoscópica se relaciona con lesiones específicas que se presentan en el cirujano, supeditadas al manejo de los instrumentos y las técnicas que se han desarrollado para estos procedimientos; todas las especialidades quirúrgicas manifiestan problemas debido al uso constante y forzado de ciertos músculos o debido a la tensión prolongada en ligamentos y tendones durante procedimientos extensos. En cirugía laparoscópica, desde 1977, el grupo de Berguer<sup>1</sup> anota que las lesiones laborales de los cirujanos son similares a las que ocurren en la cirugía tradicional, pero con mayor frecuencia, debido al uso de instrumentos en-

doscópicos y a las posturas requeridas para manejarlos.<sup>2,3</sup> Cualquier posición que mantiene en tensión excesiva por períodos prolongados a un tendón o grupo de tendones, tiende a producir alteración de estos elementos junto con su cubierta sinovial y el periostio involucrado; en el caso de la epicondilitis del codo (E), el Colegio Americano de Medicina ocupacional y ambiental<sup>4</sup> ha establecido que las posturas en flexión y extensión de codo, así como la pronación, supinación, extensión y flexión de muñeca combinada con el movimiento repetitivo en ciclos de trabajo son la principal causa de su presentación, ya que la tensión sostenida en los músculos extensores del carpo puede originar inicialmente microrrupturas tendinosas y posteriormente degeneración en el sitio de la inserción común tendinosa en el epicóndilo, ocasionando degeneración (tendinosis) con curación incompleta que perpetúa la sintomatología; estas anomalías en las posturas laborales han sido corroboradas por estudios ergonómicos.<sup>5</sup> Dado que en consulta de rehabilitación revisamos a un cirujano laparoscopista con manifestaciones de E, nos dimos a la tarea de realizar una encuesta con el grupo de cirujanos del Hospital Ángeles León, interrogando específicamente si habían presentado manifestaciones de E y efectuamos revisión bibliográfica del tópico, ya que la E puede llegar a occasionar discapacidad ocupacional del cirujano.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Cirujanos de tubo digestivo que llenaron los siguientes criterios de inclusión:

- a) Adscritos al Hospital Ángeles León.
- b) Manifestaciones de epicondilitis lateral del codo en una o varias ocasiones durante los últimos nueve años (desde la inauguración del hospital a la fecha).
- c) Aceptación de contestar encuesta.

Los criterios de exclusión fueron:

- a) Lesión traumática de codo aguda o crónica.
- b) Antecedente de fractura o luxación de codo.
- c) Presencia de enfermedad reumática sistémica.

## RESULTADOS

Se recabaron datos de 11 médicos cirujanos varones, con edad promedio de 46.4 años y variación de 31 a 62 años; ocho de ellos efectúan cirugía laparoscópica, con promedio de tres cirugías/semana; los tiempos quirúrgicos con promedio de 65 minutos; 81.8% ( $n = 9$ ) han presentado epicondilitis de codo; localización en el codo izquierdo en ocho casos (72.7%); sólo un caso en el codo derecho (9%);

uno de ellos con recidiva siendo el de mayor edad (9%); la duración promedio de la sintomatología de epicondilitis fue de 3.5 meses con variación de 1.5 a 7 meses, presentando discapacidad laboral parcial (para efectuar cirugía) al menos durante 60 días en cinco casos (45.4%), primordialmente por dolor y falta de fuerza para manejar el instrumental de laparoscopia. Actualmente todos asintomáticos (excepto el paciente que acude a rehabilitación). De las cirugías, el 60% correspondieron a colecistectomías; funduplicaturas 15%; apendicectomías 12%; hernioplastias 10%; hemicolectomías 2.8% y 0.2% a cirugía bariátrica. Se anota que de tres cirujanos (27.2%) que no efectúan laparoscopia sólo uno con edad de 39 años presentó sintomatología.

## DISCUSIÓN Y COMENTARIOS

Las manifestaciones dolorosas de tejidos blandos en el miembro superior corresponden con 49% para el carpo, 26% para hombro y 20% para codo; de este último, las tendinopatías constituyen la primera causa de consulta;<sup>6</sup> la epicondilitis del codo (E) se presenta entre el 85 y 95% de los pacientes; 10% corresponde a epicondilitis medial y menos del 5% constituyen la tendinitis del tríceps y el síndrome de compartimiento del ancóneo.<sup>7</sup>

La primera descripción de E fue hecha por Runge en 1873, corresponde a una lesión tendinoperióstica en la fascia y estructura colágena de inserción del tendón común de los músculos extensor radial corto del carpo y extensor común de los dedos;<sup>8</sup> se considera una patología por sobreuso ya sea deportiva o profesional. Respecto a su epidemiología, la incidencia anual de E en la población general se estima entre el 1 y 3%.<sup>6</sup> El mayor porcentaje de éstos corresponde a trabajadores manuales en oficios como carpintería, albañilería, ebanistería, amas de casa, odontólogos y, como en los casos que presentamos, cirujanos laparoscopistas, ya que 11% corresponde a profesionales que requieren movimientos repetitivos con contracciones de los músculos del codo durante el trabajo;<sup>9</sup> el riesgo aumenta con la edad y el número de años de exposición a la actividad que exige esfuerzo de la región; el pico de máxima incidencia se sitúa entre los 40 y 50 años de edad; en el estudio de Velasco<sup>10</sup> 19% de 67 cirujanos informaron sobre dolor de codo secundario al uso de laparoscopio (en este estudio corresponde al 81%), siendo también el grupo de edad comprendida entre los 40 y 50 años los que indicaron presentar el cuadro con mayor frecuencia, en el caso de los cirujanos motivo de este estudio 7/11 son mayores de 40 años; dado que la E también es denominada "codo de tenista", debe anotarse que sólo del 5 al 10% de pacientes que padecen E son jugadores de tenis,<sup>11</sup> de éstos, 18 a 50% son mayores de 30 años;<sup>12</sup> en éstos la sintomatología se

desarrolla en la extremidad dominante y el problema es originado por defectos en la técnica de golpeo. Independientemente de la causa, la evolución natural de la E tiene un pronóstico favorable con resolución entre 1 y 2 años; sin embargo, se observan recidivas frecuentes. En 1936, Cyriax<sup>13</sup> estableció una lista de 26 posibles mecanismos de aparición de E; el factor etiológico primordial es toda actividad que involucra a la extensión y/o supinación de los músculos que se originan en el epicóndilo cuando se mantiene la tensión; al respecto, la mano izquierda del cirujano es la que sostiene y mantiene mayor tensión durante la cirugía (corroborado en el presente trabajo); una revisión sistemática<sup>14</sup> ha identificado tres factores de riesgo que son: a) uso de herramientas mayores de un kilo de peso; b) cargas mayores de 20 kilogramos al menos 10 veces por día y c) movimientos repetitivos por más de dos horas al día. Nirschl<sup>15</sup> atribuye el problema a microrrupturas iniciales con formación de tejido de reparación (hiperplasia angiofibroblástica) en el sitio de inserción del extensor corto del carpo, que puede llevar a rupturas macroscópicas e insuficiencia estructural ante nuevas cargas de trabajo de la zona antes de una reparación completa; además de la sobrecarga, se mencionan otros factores implicados como: corticoides, fluoroquinolonas y fármacos antiinflamatorios; los corticoides<sup>16</sup> afectan la síntesis de matriz extracelular, la viabilidad celular e incrementa la apoptosis; las fluoroquinolonas<sup>17,18</sup> pueden activar metaloproteinasas y causar lesiones colagenolíticas y afectar la diferenciación celular, lo que debilita las propiedades mecánicas del tendón; los fármacos antiinflamatorios también pueden llegar a modular la proliferación celular, como los componentes de la matriz extracelular y las enzimas degradadoras<sup>19</sup> y contribuir al desarrollo de tendinopatía.<sup>20</sup>

Con relación a la patogenia<sup>21</sup> de E, se pueden resumir varios puntos: 1) La lesión inicial es originada por sobrecarga con respuesta inflamatoria normal. 2) El proceso de curación se efectúa de manera anormal por alteración de la respuesta inflamatoria normal, existiendo principalmente alteración en la diferenciación celular,<sup>22</sup> estrés oxidativo e influencias químicas que ocasionan una reparación incorrecta<sup>23</sup> e incompleta. 3) Los cambios progresivos de lesiones colagenolíticas coexisten con la respuesta reparadora incompleta. 4) Los cambios patológicos agravan la respuesta nociceptiva e inhiben la producción de prostaglandinas<sup>24</sup> que aunada al deterioro mecánico incrementa el riesgo de rupturas. 5) El consumo de oxígeno del tendón es 7.5 veces menor que el del músculo, este gasto metabólico bajo aunado a una correctamente desarrollada capacidad de producir energía de manera anaeróbica es esencial para poder mantener la tensión y soportar cargas por largos períodos, lo cual reduce el riesgo de isquemia;<sup>25</sup> sin embargo, este mismo factor es el responsable de una

curación lenta de la lesión. 6) El recambio de colágeno normalmente se efectúa entre 50 y 100 días, por lo que la recuperación de una lesión tendinosa es más lenta cuando se compara con el músculo, lo que explica la prolongación de la sintomatología. El riesgo de presentar un cuadro de E es mayor cuando existe el antecedente de una lesión similar previa; en el presente trabajo un solo cirujano presentó recidiva con la característica de ser el de mayor edad.

### Sintomatología

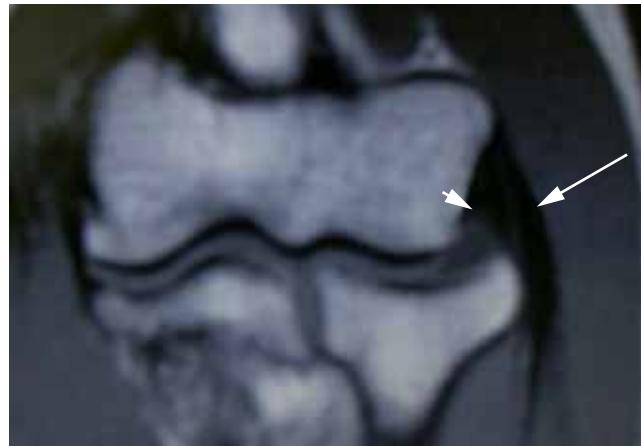
Desde el punto de vista clínico, el paciente habitual que sufre de E es un individuo entre 35 y 55 años, con independencia del género, trabajador manual (en este caso, el cirujano) que presenta dolor en cara externa del codo izquierdo, el cual se exacerba con el uso de extensión del carpo y la supinación del antebrazo y que se relaciona con las actividades laborales (en este caso la cirugía).<sup>9</sup> Durante la exploración, el paciente presenta dolor localizado de 5 a 10 mm distal al epicóndilo lateral, que se manifiesta con el codo en extensión al solicitar extensión del carpo y la supinación de antebrazo; al efectuar el movimiento contra resistencia se provocan los síntomas;<sup>6</sup> la prueba de la silla es positiva (levantarla colocando las manos en la parte superior del respaldo) y la prueba de Cozen-Mill<sup>26</sup> (extensión contra resistencia del dedo medio) es característica. Rara vez se requieren estudios auxiliares de gabinete; sin embargo, las radiografías simples auxilian a descartar procesos osteocondrales, osteófitos y problemas articulares propios; la calcificación tendinosa del extensor radial corto puede ser vista en casos crónicos. La resonancia magnética ayuda a confirmar la presencia de tejido degenerativo en el origen del extensor corto del carpo, y es indicada por el Colegio Americano de Radiología<sup>27</sup> como el estudio de imagen más apropiado para este problema; el ultrasonido<sup>28</sup> es una alternativa razonable en manos expertas. En ambos estudios se observa engrosamiento del tendón y edema, el ultrasonido es caracterizado por señal hipoeccogénica (*Figura 1*) y por incremento de la señal en las secuencias T1 y T2 de la resonancia (*Figura 2*) reflejando incremento de agua; la electromiografía es útil para descartar un síndrome de compresión del nervio interóseo posterior; por último, la inyección de anestésico local en el origen de la inserción muscular del extensor corto del carpo a nivel epicondileo confirma el diagnóstico al desaparecer el dolor.

### El diagnóstico diferencial debe efectuarse con:

Enfermedad discal cervical, espondilosis cervical, radiculopatía cervical, síndrome de dolor miofascial, fibromialgia, síndrome del túnel radial, sinovitis de la articulación radiohumeral y compresión del nervio interóseo.



**Figura 1.** Ultrasonido que muestra epicondilitis lateral de codo izquierdo de cirujano laparoscopista, con señal hipoecoica en la inserción del tendón del extensor corto del carpo y extensor común de los dedos, así como disrupción del patrón fibrilar tendinoso (flecha).



**Figura 2.** Resonancia magnética nuclear ponderada en T1 que muestra epicondilitis de codo izquierdo con aumento de volumen a expensas de edema (flechas) en la inserción del extensor corto del carpo y extensor común de los dedos de cirujano laparoscopista.

### Histopatología

La histopatología de la tendinopatía incluye: cambios degenerativos en la matriz de colágena, hipercelularidad, hipervascularidad y ausencia de células inflamatorias; existe aumento de apoptosis, alteración de los puentes cruzados de colágena y presencia de enzimas como las metaloproteinasas que incrementan su degradación, así como citoquinas que implican una desregulación celular.<sup>29</sup> Al microscopio electrónico se observa desorientación, desorganización y separación de las fibras de colágeno, presencia de sustancia mixoide (sustancia semisólida, en estado gel, compuesta por la degradación de las células y productos de desecho), incremento de tenocitos y necrosis focal; alteración del tamaño y forma de las mitocondrias y el núcleo de los tenocitos que presentan vacuolas lipídicas, originadas por metabolismo anaeróbico. Como consecuencia de la degeneración mixoide, las células en la sustancia fundamental de densidad alta son estimuladas a producir colágeno de pobre calidad; en la zona de inserción tendoperióstica se presenta metaplasia fibrocartilaginosa, ya que los cambios bioquímicos en el tendón están producidos por la falta de unión y cohesión de las células vecinas, creando un sistema de adhesión no fisiológico que altera las propiedades biomecánicas del tendón y los mecanismos de nutrición celular; por último, en las regiones de discontinuidad de las fibras de colágeno se produce aumento de celularidad y proliferación capilar angiofibroblástica asociadas al incremento de los receptores beta del factor de crecimiento derivado de las plaquetas;<sup>24</sup> existe necrosis

focal, microcalcificaciones y fibrosis en la entesis, con episodios isquémicos de repetición y liberación de sustancias nociceptivas. Los estudios inmunohistoquímicos muestran fibras nerviosas simpáticas y sensitivas amielínicas asociadas a neovascularización de la zona;<sup>28</sup> los neuropéptidos como la sustancia P y la calcitonina son secretadas a la matriz extracelular originando y perpetuando el dolor por presencia de glutamato<sup>31</sup> (confirmado por microdialisis), todos estos cambios patológicos indican una respuesta que ha fallado en la reparación inicial de la lesión.

### Tratamiento

Al respecto, el punto fundamental se basa en suspender la actividad que causa la lesión, a esto se agrega: reposo moderado, ortesis, uso de medios físicos y fármacos analgésicos, con lo que se obtiene mejoría en la sintomatología hasta en 90% de los casos.<sup>4</sup> El uso de antiinflamatorios se encuentra en controversia, ya que no existe propiamente una reacción inflamatoria. Casi siempre la ortesis<sup>32</sup> es necesaria; la máxima fuerza de pinza de presión se obtiene con una banda en codo<sup>33</sup> o con codera, por lo que está indicada sólo durante la actividad; por otra parte, la muñequera no mejora de manera inmediata el dolor,<sup>34</sup> pero su uso limita la extensión del carpo disminuyendo sintomatología;<sup>35</sup> se ha utilizado infiltración con corticoides,<sup>36</sup> inyección de sangre autóloga, así como inyección de plasma rico en plaquetas,<sup>37</sup> todos han mostrado cierto grado de efectividad; los esteroides disminuyen el dolor de manera significativa en el periodo temprano postin-

yección, pero se inhibe la respuesta reparadora;<sup>38,39</sup> la inyección sanguínea descrita en 2003 ha funcionado en dos tercios de los pacientes tratados. En cuanto a medios físicos utilizados, el láser de bajo nivel ha mostrado mejoría en el dolor, incluso en casos resistentes a otras terapias; sin embargo, los estudios están limitados a uso de láser<sup>40</sup> con longitud de onda de 904 nanómetros para un total de 0.5 a 7.2 Joules con irradiación directa. Otras intervenciones biofísicas incluyen el ultrasonido terapéutico,<sup>41,42</sup> la terapia de campos magnéticos pulsátiles, la radiofrecuencia y la acupuntura. La terapia de ondas de choque extracorpóreas no muestra ser mejor que el placebo;<sup>43</sup> en estudios prospectivos todas estas aplicaciones mencionan efectuar modulación de los componentes inflamatorios o neurales promoviendo la mejoría. Se ha reportado el uso de óxido nítrico,<sup>44</sup> agentes esclerosantes inhibidores de metaloproteínasas<sup>45</sup> inyecciones de médula ósea y la terapia con células madre;<sup>46</sup> todas estas sustancias tienden a modificar la producción de citocinas, evitar la neovascularización y modular la inervación y la diferenciación celular involucrados en la patogénesis de la enfermedad. La inyección de toxina botulínica logra disminuir el dolor al compararse con solución salina; pero, por su efecto, la mayoría de los pacientes presentan disminución de fuerza en la extensión de los dedos que se resuelve en cuatro meses.<sup>47</sup>

El ejercicio terapéutico primordial es el estiramiento<sup>11</sup> (*Figura 3*), ya que la tensión moderada sobre el tendón origina modificación del potencial eléctrico del tendón. Existe activación de integrinas que estimulan la fosforilación de proteínas, en especial de fosfolipasa C, lo que ocasiona modificaciones en la concentración de calcio citosólico con lo que se activa tanto el inositol 3 fosfato como el diacilglicerol, iniciando así la señal de transducción

a nivel nuclear en el ácido desoxirribonucleico (ADN) con producción de colágeno y favoreciendo la curación de la lesión; además, el estiramiento orienta a las fibras evitando su aglomeración desorganizada. El estiramiento no deberá ser mayor del 4% de la longitud para no producir nuevas microrupturas (el estiramiento del 8 al 10% produce macrorupturas).<sup>48</sup> La aplicación de termoterapia<sup>49</sup> de cualquier índole previa y concomitante al estiramiento está indicada para incrementar la elasticidad tisular; además, inmediatamente al estiramiento debe aplicarse crioterapia con el fin de reprimir la reacción inflamatoria que puede causar el estiramiento terapéutico.

El fortalecimiento muscular<sup>50</sup> recomendado es con contracciones excéntricas que deben efectuarse de manera progresiva y lenta, sólo cuando el paciente se encuentre libre de dolor y con rango de movimiento normal, al obtener la fuerza entonces se reasume la actividad laboral.

Gran cantidad de procedimientos quirúrgicos<sup>51,52</sup> han sido descritos en el tratamiento de la epicondilitis del codo (E), la mayoría de ellos involucran debridación del tejido lesionado del extensor corto del carpo, con decorticación del epicóndilo. Este procedimiento se puede llevar a efecto de manera abierta, percutánea o por artroscopio;<sup>53</sup> mientras que el procedimiento abierto produce buenos resultados, la cirugía de mínima invasión permite una rehabilitación temprana y la reanudación de las actividades laborales.<sup>54</sup>

## CONCLUSIONES

En relación a la presencia de epicondilitis en el cirujano que realiza laparoscopia se encuentra:

1. La sintomatología es más frecuente en codo izquierdo, dado que con la extremidad superior izquierda se realiza mayor tensión sostenida con el fin de mantener el órgano sobre el que la mano derecha realiza algún procedimiento, en cirujanos zurdos la relación se invierte.
2. A mayor complejidad de la cirugía, existe mayor tiempo quirúrgico.
3. A mayor tiempo quirúrgico, mayor fatiga de los músculos involucrados.
4. A mayor número de cirugías efectuadas, mayor posibilidad de presentar el cuadro.
5. A mayor edad del cirujano, mayor probabilidad que sus tejidos se fatiguen.
6. A menor fuerza muscular de los músculos involucrados, existe mayor fatiga.
7. A mayor ángulo de extensión del codo, mayores probabilidades de fatiga de los extensores del carpo y supinadores de antebrazo por extensión del brazo de palanca.



**Figura 3.** Ejercicio de estiramiento de músculos epicondileos de codo izquierdo.

8. A mayor altura de la mesa en relación a la altura del cirujano, mayores requerimientos de flexión de hombros y extensión de codos existiendo mayor brazo de palanca con desventaja mecánica, lo que ocasiona más rápidamente la fatiga.
9. Ante lesión previa o lesión presente, al repetir el mecanismo de lesión, existe mayor riesgo ya sea de recidiva o perpetuación de sintomatología con mayores posibilidades de degeneración tisular de la entesis.
10. A mayor sintomatología existe mayor discapacidad del cirujano.

### Recomendaciones

1. El cirujano deberá efectuar (de manera preventiva) y previo a la cirugía, un proceso de estiramiento muscular y calentamiento con ejercicios para los músculos involucrados.
2. Durante su vida profesional deberá efectuar ejercicios de fortalecimiento frecuentes para incrementar y/o mantener adecuada fuerza muscular.
3. Realizar el procedimiento laparoscópico siendo consciente de no presionar de manera importante el instrumental, efectuando descansos mínimos pero frecuentes de los músculos involucrados.
4. Trabajar con la mesa de cirugía a una altura adecuada a su estatura, buscando realizar el procedimiento laparoscópico con brazos en posición neutra a los lados del cuerpo y codos con flexión de 90°.
5. Efectuar cambios frecuentes de posición.
6. Posterior al término de la cirugía y lo más inmediatamente posible, aplicar hielo por 20 minutos sobre el área muscular fatigada y efectuar ejercicios de estiramiento moderado.
7. Tratar de no efectuar otra cirugía el mismo día.
8. Si presenta dolor en epicóndilo posterior a una cirugía, manejarlo las primeras 24 horas con uso de hielo por lapsos de 20 minutos con descansos de 30 minutos intercalados al menos cuatro veces, las siguientes 24 horas utilizar aplicación de calor en alguna de sus modalidades y analgésico oral o tópico, evitar los fármacos antiinflamatorios.
9. No efectuar cirugías, si el dolor es mayor de cinco en escala visual análoga del 0 al 10.
10. Evitar la infiltración de esteroides.
11. En el caso de tener que realizar cirugía, la fuerza de prensión puede mantenerse utilizando ortesis (banda o codera) durante la realización, con aplicación de hielo inmediato al término de la cirugía y retiro de la ortesis.
12. No automedicarse especialmente con AINES.
13. No utilizar quinolonas durante el tiempo que presente sintomatología.

14. Aunque parezca perogrullada, no acudir con empíricos y asesorarse de especialista en rehabilitación u ortopedia.
15. Las posturas utilizadas por el cirujano durante el proceso quirúrgico deben ser filmadas y bajo escrutinio de estudios ergonómicos hacer las correcciones necesarias para evitar E, así como otros problemas musculoesqueléticos que pueden desarrollarse como consecuencia de sus actividades laborales.

### REFERENCIAS

1. Berguer R, Remler M, Beckley D. Laparoscopic instruments cause increased forearm fatigue: a subjective comparison of open and laparoscopic techniques. *Minim Invasive Ther Allied Technol* 1977; 6: 36-40.
2. Lasky MD, Melgoza OC, Benbassat PM, Rescala BE, Dorenbaum FA, Greenspun MM. Autoiatrogenia en el cirujano. *Rev Mex Cir End* 2003; 4: 199-203.
3. Kaux JF, Le Goff C, Forthmme B, Crielard JM, Croiser JL. Current opinions on tendinopathy. *JSSM* 2011; 2: 238-253.
4. Hegmann KT et al., eds. *Occupational medicine practice guidelines. Evaluation and management of common health problems and functional recovery in workers*. 3<sup>rd</sup> ed. Elk Grove Village (IL): American College of Occupational and Environmental Medicine (ACOEM); 2011.
5. Pacheco GA, Noriega MS, Maldonado MA. *Diagnóstico ergonómico de la tecnología de laparoscopia en los principales hospitales de las ciudades de Chihuahua y Cd. Juárez*. Sociedad de Ergonomistas de México, A.C. Universidad Autónoma de Nuevo León. Memorias del VII Congreso Internacional 3 al 5 de noviembre del 2005 de Ergonomía: 83-92.
6. Sharma P, Maffulli N. Tendon injury and tendinopathy: healing and repair. *J Bone Joint Surg Am* 2005; 87: 187-202.
7. Faro F, Wolf JM. Lateral epicondylitis: review and current concepts. *J Hand Surg [Am]* 2007; 32: 1271-1279.
8. Bunata RE, Brown DS, Capelo R. Anatomic factors related to the cause of tennis elbow. *J Bone Joint Surg Am* 2007; 89: 1955-1963.
9. Wilson JJ, Best TM. Common overuse tendon problems: a review and recommendations for treatment. *Am Fam Physician* 2005; 72: 811-818.
10. Velasco PG, Castañeda LG, Lasky D, Castañeda P. Lesiones del cirujano en laparoscopia. *Ann Med* 1999; 44: 31-35.
11. Calfee RP, Patel A, DaSilva MF, Akelman E. Management of lateral epicondylitis: current concepts. *J Am Acad Orthop Surg* 2008; 16: 19-29.
12. De Smedt T, de Jong A, Van Leemput W, Lieven D, Van Glabbeek F. Lateral epicondylitis in tennis: update on etiology, biomechanics and treatment. *Br J Sports Med* 2007; 41: 816-819.
13. Cyriax JH. The pathology and treatment of tennis elbow. *J Bone Joint Surg* 1936; 18: 921-940.
14. Fu SC, Rolf C, Cheuk YC, Lui PP, Chan KM. Deciphering the pathogenesis of tendinopathy: a three-stages process. *SMARTT* 2010; 2: 30.
15. Nirschl RP. Tennis injuries. In: *The upper extremity in sport medicine*. 1995: 789-803.
16. Stephens MB, Beutler AI, O'Connor FG. Musculoskeletal injections: a review of the evidence. *Am Fam Physician* 2008; 78: 971-976.
17. Corps AN et al. Ciprofloxacin enhances the stimulation of matrix metalloproteinase 3 expression by interleukin-1 $\beta$  in human tendon-derived cells. A potential mechanism of fluoroquinolone-induced tendinopathy. *Arthritis Rheum* 2002; 46: 3034-3040.

18. Pasternak B et al. Doxycycline impairs tendon repair in rats. *Acta Orthop Belg* 2006; 72: 756-760.
19. Riley GP et al. Matrix metalloproteinase activities and their relationship with collagen remodelling in tendon pathology. *Matrix Biol* 2002; 21: 185-195.
20. Green S, Buchbinder R, Barnsley L et al. Non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) for treating lateral elbow pain in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2002; CD003686.
21. Khan MH et al. Repeated exposure of tendon to prostaglandin-E2 leads to localized tendon degeneration. *Clin J Sport Med* 2005; 15: 27-33.
22. Lavagnino M et al. Isolated fibrillar damage in tendons stimulates local collagenase mRNA expression and protein synthesis. *J Biomech* 2005; 39: 2355-2362.
23. Abate M, Gravare SK, Siljeholm C, Di Iorio A, De Amicis D, Salini V, et al. Pathogenesis of tendinopathies: inflammation or degeneration? *Arthritis Research & Therapy* 2009; 11: 235-237.
24. Rees SG et al. Catabolism of aggrecan, decorin and biglycan in tendon. *Biochem J* 2000; 350: 181-188.
25. Lavagnino M, Arnoczky SP. *In vitro* alterations in cytoskeletal tensional homeostasis control gene expression in tendon cells. *J Orthop Res* 2005; 23: 1211-1218.
26. Mills GP. The treatment of "tennis elbow". *Br Med J* 1928; 1(3496):12-3.
27. American College of Radiology. *Appropriateness Criteria® chronic elbow pain. National Guideline Clearinghouse*. [Accessed: May 15, 2009] Available in: [http://guideline.gov/summary/summary.aspx?doc\\_id=8273](http://guideline.gov/summary/summary.aspx?doc_id=8273).
28. Levin D, Nazarian LN, Miller TT, O'Kane PL, Feld RI, Parker L et al. Lateral epicondylitis of the elbow: US findings. *Radiology* 2005; 237: 230-234.
29. Kraushaar BS, Nirschl RP. Tendinosis of the elbow (tennis elbow). Clinical features and findings of histological, immunohistochemical, and electron microscopy studies. *J Bone Joint Surg Am* 1999; 81: 259-278.
30. Rajeev A, Pooley J. Lateral compartment cartilage changes and lateral elbow pain. *Acta Orthop Belg* 2009; 75: 37-40.
31. Alfredson H et al. *In vivo* microdialysis and immunohistochemical analyses of tendon tissue demonstrated high amounts of free glutamate and glutamate NMDAR1 receptors, but no signs of inflammation, in Jumper's knee. *J Orthop Res* 2001; 19: 881-886.
32. Struijs PA, Smidt N, Arola H et al. Orthotic devices for the treatment of tennis elbow. *Cochrane Database Syst Rev* 2002; CD001821.
33. Jafarian FS, Demneh ES, Tyson SF. The immediate effect of orthotic management on grip strength of patients with lateral epicondylitis. *J Orthop Sports Phys Ther* 2009; 39: 484-489.
34. Borkholder CD, Hill VA, Fess EE. The efficacy of splinting for lateral epicondylitis: a systematic review. *J Hand Ther* 2004; 17: 181-199.
35. Altan L, Kanat E. Conservative treatment of lateral epicondylitis: comparison of two different orthotic devices. *Clin Rheumatol* 2008; 27(8): 1015-1019.
36. Smidt N, van der Windt DA, Assendelft WJ et al. Corticosteroid injections, physiotherapy, or a wait-and-see policy for lateral epicondylitis: a randomized controlled trial. *Lancet* 2002; 359: 657-662.
37. Edwards SG, Calandruccio JH. Autologous blood injections for refractory lateral epicondylitis. *J Hand Surg [Am]* 2003; 28: 272-278.
38. Torp-Pedersen TE, Torp-Pedersen ST, Qvistgaard E, Bliddal H. Effect of glucocorticosteroid injections in tennis elbow verified on colour Doppler ultrasonography: evidence of inflammation. *Br J Sports Med* 2008; 42: 978-982.
39. Mishra A, Pavelko T. Treatment of chronic elbow tendinosis with buffered platelet-rich plasma. *Am J Sports Med* 2006; 34: 1774-1778.
40. Bjordal JM, Lopes-Martins RA, Joensen J, Couppe C, Ljunggren AE, Stergioulas A et al. A systematic review with procedural assessments and meta-analysis of low level laser therapy in lateral elbow tendinopathy (tennis elbow). *BMC Musculoskelet Disord* 2008; 9: 75-83.
41. D'Vaz AP et al. Pulsed low-intensity ultrasound therapy for chronic lateral epicondylitis: a randomized controlled trial. *Rheumatology (Oxford)* 2006; 45: 566-570.
42. Bisset L, Paungmali A, Vicenzino B, Beller E. A systematic review and meta-analysis of clinical trials on physical interventions for lateral epicondylalgia. *Br J Sports Med* 2005; 39: 411-422.
43. Rompe JD et al. Eccentric loading, shockwave treatment, or a wait-and-see policy for tendinopathy of the main body of tendo Achillis: a randomized controlled trial. *Am J Sports Med* 2007; 35: 374-383.
44. Murrell GA et al. Modulation of tendon healing by nitric oxide. *Inflamm Res* 1997; 46: 19-27.
45. Burssens P et al. Exogenously administered substance P and neutral endopeptidase inhibitors stimulate fibroblast proliferation, angiogenesis and collagen organization during Achilles tendon healing. *Foot Ankle Int* 2005; 26: 832-839.
46. Awad HA et al. *In vitro* characterization of mesenchymal stem cell-seeded collagen scaffolds for tendon repair: effects of initial seeding density on contraction kinetics. *J Biomed Mater Res* 2000; 51: 233-240.
47. Placzek R, Drescher W, Deuretzbacher G, Hempfing A, Meiss AL. Treatment of chronic radial epicondylitis with botulinum toxin A. A double-blind, placebo-controlled, randomized multicenter study. *J Bone Joint Surg Am* 2007; 89: 255-260.
48. Calfree RP, Patel A, DaSilva MF, Akelman E. Management of lateral epicondylitis: current concepts. *J Am Acad Orthop Surg* 2008; 16: 19-29.
49. Smidt N, Assendelft WJ, Arola H et al. Effectiveness of physiotherapy for lateral epicondylitis: a systematic review. *Ann Med* 2003; 35: 51-62.
50. Assendelft W, Green S, Buchbinder R, Struijs P, Smidt N. Tennis elbow. *Clin Evid* 2004; (11): 1633-1644.
51. Baker CL Jr, Baker CL 3rd. Long-term follow-up of arthroscopic treatment of lateral epicondylitis. *Am J Sports Med* 2008; 36: 254-260.
52. Baker CL Jr, Murphy KP, Gottlob CA. Arthroscopic classification and treatment of lateral epicondylitis: two-year clinical results. *J Shoulder Elbow Surg* 2000; 9: 475-482.
53. Grewal R, MacDermid JC, Shah P, King GJ. Functional outcome of arthroscopic extensor carpi radialis brevis tendon release in chronic lateral epicondylitis. *J Hand Surg [Am]* 2009; 34: 849-857.
54. Dunn JH, Kim JJ, Davis L, Nirschl RP. Ten- to 14-year follow-up of the Nirschl surgical technique for lateral epicondylitis. *Am J Sports Med* 2008; 36: 261-266.