



UNIVERSIDAD DE LEÓN

**Cirugía de la neuropatía cubital por
atrapamiento a nivel del codo: Comparación de
la cirugía endoscópica vs cirugía a cielo abierto.
Estudio clínico prospectivo randomizado.**

Tesis Doctoral

Javier Robla Costales

Biomedicina y Ciencias de la Salud

Directores

Sánchez Lázaro, Jaime Antonio

Villar Suárez, María Vega

LEÓN 2019



universidad
de león

MARÍA VEGA VILLAR SUÁREZ, Profesor Contratado Doctor,
Departamento de Medicina, Cirugía y Anatomía Veterinaria, Facultad de
Veterinaria, Universidad de León

JAIME ANTONIO SÁNCHEZ LÁZARO, Profesor asociado Cirugía
Ortopédica y Traumatología, Facultad de Medicina, Universidad de León.
Adjunto del Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología del Hospital
de León.

CERTIFICAN QUE:

D. Javier Robla Costales ha realizado bajo nuestra tutela y dirección el
trabajo titulado "**Cirugía de la neuropatía cubital por atrapamiento a
nivel del codo: Comparación de la cirugía endoscópica vs cirugía a
cielo abierto. Estudio clínico prospectivo randomizado**" que
consideramos satisfactorio para ser presentado como Tesis Doctoral en la
Facultad de Veterinaria de la Universidad de León.

Para que así conste donde convenga, firmamos el presente en León a 4 de
Abril de 2019.

M. Vega Villar Suárez

J. A. Sánchez Lázaro

Agradecimientos

El día 30 de Noviembre de 2009, a las 11 de la noche, me encontraba en el aeropuerto de Barajas mirando por la cristalera el avión en el que estaba a punto de embarcar rumbo a Buenos Aires.

En esos momentos comencé a sentir una sensación de pánico: ¿qué estás haciendo? ¿por qué vas a hacer una estancia de 3 meses allí sobre algo que dudas que te guste? ¿para eso hiciste Neurocirugía?. Poco a poco me fui calmando, y pensé que si no me gustaba “eso de los nervios periféricos”, por lo menos tendría unos meses para conocer Argentina, un lugar que desde pequeño tenía ganas de conocer, no sé si por el fútbol o por nuestra historia en común.

La realidad es que esa decisión ha sido la mejor decisión que he podido tomar nunca. El paso por Argentina y la inmersión en la cirugía de los nervios periféricos y el plexo braquial consiguió que me diese cuenta de que existía un campo dentro de la Neurocirugía por desarrollar y en el cual poder destacar.

Más importante aún que los conocimientos que adquirí en Buenos Aires, es que conocí al verdadero modificador de mi carrera como neurocirujano, Mariano Socolovsky; a él el primero de mis agradecimientos.

Mariano transmite la ilusión por lo que hace, la cirugía de los nervios periféricos. Su estímulo fue lo que hizo coger las riendas de la patología de los nervios periféricos en León según aterricé de nuevo en España.

Me transmitió la necesidad especializarse, de huir de la mediocridad, algo tan común en nuestro medio dada la ausencia de reconocimiento de cualquier tipo por nuestro sistema sanitario.

Su principio de *savoir, savoir faire, faire savoir*, tantas veces repetido en ese tiempo durante la rotación, también ha guiado mis pasos. Y que *un cirujano no debe ser sólo sangre, sino también pluma*, resume el valor de publicar los resultados y los hallazgos, no sólo operar sin exponer lo que haces ni analizar cómo lo estás haciendo.

La importancia del trato amable y la exploración delicada del paciente son cosas sencillas que en el sistema de salud público se olvidan o no se enseñan, y de las que fui consciente gracias a él. No todo es operar.

El segundo de los agradecimientos, sin duda alguna, a mi familia.

A mis padres, Manuel y Carmen, por su ejemplo de vida y los valores que me han transmitido.

A mi hermano, David, que me acompañó en los inicios en la cirugía de plexo braquial; los inicios nunca fueron fáciles.

A Beatriz, por su apoyo, cariño y comprensión de la importancia que supone para mí todo este esfuerzo que rodea a mi trabajo. Mis ausencias siempre las pagáis vosotros en casa.

A mis hijos, Julia y David, vosotros sois el motor de mi vida y el estímulo para tratar de hacer las cosas día a día mejor.

No sería justo olvidarme de los compañeros del Servicio de Neurocirugía del Hospital de León, los cuales confiaron en mí para ocuparme de la patología de los nervios periféricos.

Por último, pero no los últimos, mi agradecimiento a mis directores de este trabajo de Tesis, el Dr. Jaime Sánchez Lázaro y la Dra. Vega Villar Suárez. Sin ellos este trabajo no hubiese llegado a término. En los tiempos que corren encontrar gente que se vuelque y te ayude de forma desinteresada y con ese entusiasmo no es la norma. Sois un lujo.

Resumen

La neuropatía cubital por atrapamiento a nivel del codo es, tras el síndrome del túnel carpiano, la segunda neuropatía compresiva en frecuencia. Las opciones quirúrgicas que han sido utilizadas para su tratamiento son la descompresión simple o *in situ*, la transposición nerviosa subcutánea, submuscular e intramuscular y la epicondilectomía medial.

El tratamiento quirúrgico óptimo continúa siendo un tema controvertido, no existiendo consenso en cuanto a la mejor técnica para esta patología común.

Recientemente, una serie de estudios randomizados y de meta-análisis han concluido que la descompresión *in situ* del nervio cubital en la neuropatía cubital por atrapamiento a nivel del codo presenta unos resultados clínicos comparables al resto de técnicas quirúrgicas empleadas para dicho fin (transposiciones nerviosas subcutánea, submuscular e intramuscular), aunque con menor tasa de complicaciones.

A la luz de la eficacia equivalente entre la descompresión simple *in situ* y las técnicas de transposición nerviosa, parece prudente para elegir el procedimiento con menor morbilidad, y es por esto que la descompresión *in situ* del nervio cubital es considerada actualmente la técnica “gold standard”. La tendencia a realizar exposiciones quirúrgicas menos extensas para disminuir la morbilidad es acompañada de una tendencia hacia las incisiones de acceso más pequeñas, apareciendo para esto más recientemente las técnicas mínimamente invasivas endoscópicas.

Es reconocido que las técnicas endoscópicas aplicadas a la cirugía del túnel carpiano han dado muy buenos resultados a largo plazo con una tasa de complicaciones muy baja. En contraste, los resultados publicados acerca de la descompresión endoscópica en la neuropatía cubital por atrapamiento a nivel del canal epitrocleo-olecraniano son insuficientes, las series de casos son pequeñas, y los estudios no incluyen resultados a largo plazo de seguimiento.

Esto es probablemente debido a que sólo recientemente se ha reunido pruebas suficientes de que la descompresión simple del nervio cubital ofrece iguales resultados o incluso mejores que la transposición anterior del nervio subcutánea, intramuscular o submuscular.

Más importante aún, la escasez de análisis comparativos entre la descompresión endoscópica frente a la técnica clásica abierta hace difícil extraer conclusiones sobre qué técnica es la idónea para la descompresión del nervio cubital en el codo.

En el momento actual, apoyándonos en la medicina basada en la evidencia, no se ha podido dilucidar aún qué técnica es mejor y cuál es más segura y adecuada según en qué casos.

Este trabajo de tesis, consistente en un estudio prospectivo randomizado, que compara dos grupos de pacientes con neuropatía cubital a nivel del codo los cuales son intervenidos mediante cirugía a cielo abierto y endoscópica respectivamente, trata de estudiar si la cirugía endoscópica para el tratamiento de la neuropatía cubital por atrapamiento a nivel del codo ofrece unos resultados más favorables que la cirugía abierta para la descompresión *in situ*, que en el momento actual se considera la cirugía estándar y recomendable en la mayoría de los casos de neuropatía cubital a nivel del codo.

El análisis de los resultados del estudio no ha logrado demostrar que la cirugía endoscópica ofrezca mejores resultados clínicos que la cirugía a cielo abierto para el tratamiento de la neuropatía cubital por atrapamiento a nivel del codo. Este hecho concuerda con los resultados de los otros dos estudios prospectivos randomizados al respecto, los cuales han aparecido durante la realización del trabajo de tesis.

Con ambas técnicas se obtuvieron mejorías significativas de la conducción motora y sensitiva del nervio cubital a nivel del codo respecto al estudio preoperatorio, sin observar diferencias estadísticamente significativas en la comparación de las medias de ambos grupos.

La cirugía endoscópica sí se demostró superior a la cirugía a cielo abierto en cuanto a una reincorporación laboral precoz, y en cuanto a un menor dolor a nivel del codo tanto a los 6 como a los 12 meses de la cirugía.

Aunque no se ha demostrado en este estudio una diferencia estadísticamente significativa en cuanto a la tasa de complicaciones de ambos grupos, el número de complicaciones fue superior en el grupo de cirugía a cielo abierto, en especial relacionadas con problemas de hipoestesia e hipersensibilidad a nivel de la cicatriz.

El estudio realizado en esta tesis muestra unos resultados clínicos favorables con la cirugía mínimamente invasiva mediante endoscopia, más allá de que no se haya podido encontrar diferencias estadísticamente significativas en comparación con la técnica a cielo abierto clásica .

Se recomienda, por tanto, la continuación de este tipo de estudios para aumentar la evidencia sobre los resultados de la cirugía endoscópica y si ofrece en verdad ventajas sobre la técnica clásica abierta, que actualmente es la técnica “gold standard”.

Abstract

Ulnar nerve entrapment at the elbow is, after carpal tunnel syndrome, the second compressive neuropathy in frequency.

The surgical options that have been used for its treatment are simple or in situ decompression, nerve transposition (subcutaneous, submuscular and intramuscular) and medial epicondylectomy.

Optimal surgical treatment continues to be a controversial issue, with no consensus regarding the best technique for this common pathology. Recently, a series of randomized and meta-analysis studies have concluded that in situ decompression of the ulnar nerve for ulnar nerve entrapment at the elbow presents clinical results comparable to the rest of the surgical techniques used for this purpose (subcutaneous, submuscular and intramuscular nerve transpositions), although with a lower rate of complications.

Taken in light of the equivalent efficacy between simple in situ decompression and nerve transposition techniques, it seems prudent to choose the procedure with the lowest morbidity, and that is why in situ decompression of the ulnar nerve is currently considered the "gold standard" technique.

The tendency to perform less extensive surgical exposures to reduce morbidity is accompanied by a tendency toward smaller incisions, appearing for this purpose minimally invasive endoscopic techniques more recently. It is well recognized that endoscopic techniques applied to carpal tunnel surgery have given very good long-term results with a very low complication rate. In contrast, published results about endoscopic decompression for ulnar nerve entrapment at the epitrochlear-olecranon groove are insufficient, case series are small, and studies do not include long-term follow-up results. This matter is probably so because only recently enough evidence has been gathered about the fact that simple decompression of the ulnar nerve offers equal or even better results than the anterior subcutaneous, intramuscular or submuscular transposition of the nerve.

Even more important, the paucity of comparative analysis between endoscopic decompression and the classical open technique makes it difficult to draw conclusions about which technique is more appropriate for the decompression of the ulnar nerve at the elbow. Nowadays, based on evidence-based medicine, it has not been possible to elucidate which technique is better and which is safer and more appropriate depending on the particular cases.

This thesis work, consisting of a prospective randomized study comparing two groups of patients with ulnar neuropathy at the elbow which are operated by open and endoscopic

surgery respectively, tries to study whether endoscopic surgery for the treatment of ulnar nerve entrapment at the elbow offers more favorable results than open in situ decompression, which is nowadays considered the standard surgery and recommended for most of cases of ulnar nerve entrapment at the elbow.

The analysis of the results of the study has not been able to demonstrate that endoscopic surgery offers better clinical results than open surgery for the treatment of ulnar entrapment neuropathy at the elbow. This fact agrees with the results of the other two prospective randomized studies which have appeared during the thesis work accomplishment.

With both techniques significant improvements were obtained in motor and sensory conduction of the ulnar nerve at the level of the elbow with respect to the preoperative study, without observing statistically significant differences between the results of both groups.

Endoscopic surgery was shown to be superior to open surgery in terms of early labor reincorporation, and in terms of less pain at the elbow six and twelve months after surgery.

Although a statistically significant difference has not been demonstrated between the rate of complications of both groups, the number of complications was higher in the open-surgery group, especially related to hypesthesia and hypersensitivity at the scar.

The study carried out in this thesis work shows favorable clinical results with minimally invasive endoscopic surgery, beyond it was not possible to find statistically significant differences compared to the classical open surgery technique. It is recommended, therefore, the continuation of this type of studies to increase the evidence of the results of endoscopic surgery and if endoscopic surgery offers true advantages over the classical open technique, which is currently the "gold standard" technique.

Índice

1. Introducción	1
1.1 Anatomía del nervio cubital	1
1.1.1 Anatomía microscópica del nervio cubital	1
1.1.2 Anatomía macroscópica del nervio cubital	2
1.2 Fisiopatología de las neuropatías por atrapamiento	5
1.2.1 Fisiopatología de la denervación	5
1.2.2 Fisiopatología de la denervación por atrapamiento	5
1.2.3 Fisiopatología de la reinervación	8
1.3 Neuropatía cubital por atrapamiento a nivel del codo	12
1.4 Etiología de la neuropatía cubital por atrapamiento	13
1.5 Diagnóstico de la neuropatía por atrapamiento del nervio cubital	14
1.5.1 Diagnóstico clínico	14
1.5.2 Neurofisiología	17
1.5.3 Sistemas de clasificación clínicos	18
1.6 Tratamiento de la neuropatía cubital por atrapamiento a nivel del túnel cubital	20
1.6.1 Historia del tratamiento de la neuropatía cubital por atrapamiento a nivel del túnel cubital	20
1.6.2 Indicaciones de tratamiento quirúrgico	29
1.6.3 Técnicas quirúrgicas disponibles	29
1.6.4 Descompresión simple VS Técnicas de transposición	34
1.6.5 Técnicas endoscópicas	39
2. Justificación	46
3. Hipótesis de trabajo	49
4. Objetivos	53
5. Materiales y métodos	57
5.1 Materiales	57
5.1.1 Tipo de diseño del estudio	57
5.1.2 Características generales de la serie estudiada	57
5.1.3 Aleatorización	58
5.1.4 Criterios de inclusión y exclusión	59
5.1.5 Material de medición y análisis	60
5.1.6 Material Informático y fotográfico	66
5.1.7 Hoja de recogida de datos	66
5.2 Métodos	66
5.2.1 Metodología estadística	66
5.2.1.1 Análisis descriptivo	66

5.2.1.2 Análisis inferencial	67
5.2.2 Técnicas quirúrgicas	67
5.2.2.1 Descompresión simple abierta	67
5.2.2.2 Descompresión simple endoscópica	69
5.3 Parámetros estudiados	72
6. Resultados	77
6.1 Resultados demográficos	77
6.1.1 Edad	77
6.1.2 Sexo	78
6.1.3 Peso y talla	78
6.1.4 Procedencia	80
6.1.5 Antecedentes personales	80
6.1.6 Tiempo de evolución de la enfermedad	82
6.1.7 Ocupación laboral	83
6.2 Resultados operatorios y postoperatorios	85
6.2.1 Tipo de anestesia	85
6.2.2 Tiempo quirúrgico	85
6.2.3 Dolor postoperatorio a nivel de la herida	87
6.2.4 Complicaciones	88
6.2.5 Reincorporación laboral	89
6.3 Resultados clínicos	92
6.3.1 Clasificación de McGowan	92
6.3.2 Cuestionario UNE de Mondelli	94
6.3.3 LSUMC grading system for ulnar entrapments	101
6.3.4 Bishop Scoring System	106
6.4 Resultados neurofisiológicos	109
6.4.1 Velocidad de conducción motora	109
6.4.2 Velocidad de conducción sensitiva	
113	
7. Discusión	119
8. Conclusiones	131
9. Bibliografía	135
10. Anexos	145
10.1 Anexo 1: Cuadernillo de recogida de datos	147
10.2 Anexo 2: Consentimiento informado	166
10.3 Anexo 3: Recogida de datos	169
10.4 Anexo 4: Aprobación del estudio por el Comité de Ética del C.A.U.L.E	170

Abreviaturas:

PMP22	Proteína de la mielina periférica 22.
P0	Proteína cero de la mielina.
MBP	Proteína básica de la mielina.
Cx32	Conexina 32.
MAG	Proteína asociada a la mielina.
FCU	Flexor Carpi Ulnaris.
UM	Unidades motoras.
PUM	Potenciales de la unidad motriz.
CVRS	Calidad de Vida Relacionada con la Salud.
VAS	Escala Analógica Visual.
DASH	Disability of the Arm, Shoulder and Hand Questionnaire.
DS	Descompresión simple.
TSC	Transposición subcutánea.
mm	Milímetros.
Hg	Mercurio.
AINES	Antiinflamatorios no esteroideos.
DM	Diabetes mellitus.
COT	Cirugía Ortopédica y Traumatología.
NFL	Neurofisiología.
NRL	Neurología.

LSUMC Louisiana State University Medical Center grading system for ulnar entrapment.

VCM Velocidad de conducción motora.

VCS Velocidad de conducción sensitiva.

Figuras:

- Figura 1:** Estructura interna de un nervio periférico.
- Figura 2:** Diagrama sobre la patogénesis de la compresión nerviosa.
- Figura 3:** Esquema de los cambios axonales en el sitio de la lesión.
- Figura 4:** Neuropatía cubital severa bilateral.
- Figura 5:** Inervación del músculo cubital anterior.
- Figura 6:** Henry Earle. Photinos Panas.
- Figura 7:** Benjamin F. Curtis. Albert Mouchet.
- Figura 8:** Rudolf Klauser. Thomas King.
- Figura 9:** Transposición del nervio cubital subcutánea.
- Figura 10:** Epicondilectomía medial.
- Figura 11:** Sistema de endoscopia de Tsai.
- Figura 12:** Técnica endoscópica de Cobb.
- Figura 13:** Diagrama de flujo descriptivo de la muestra de participantes en el estudio.
- Figura 14:** Escala analógica-visual de dolor.
- Figura 15:** Incisión quirúrgica clásica según la descripción de Osborne, de 8 cm de longitud centrada sobre el túnel cubital, entre el epicóndilo medial y el olécranon (marcados con círculos). Descompresión completada del nervio cubital a su paso por el canal epitrocleo-olecraneano.
- Figura 16:** Incisión quirúrgica del procedimiento endoscópico al final de la cirugía, de una longitud aproximada de 2 centímetros. Disección inicial e identificación del nervio previo a la descompresión endoscópica.
- Figura 17:** Fotografía realizada durante el procedimiento quirúrgico endoscópico.
- Figura 18:** Distribución de los grupos en cuanto al sexo.

- Figura 19:** Servicios de procedencia de los pacientes incluidos en el estudio.
- Figura 20:** Gráfico de barras. Actividad laboral de los pacientes de los grupos de tratamiento.
- Figura 21:** Gráfico de barras. Distribución de los pacientes de los grupos de tratamiento según trabajo autónomo o por cuenta ajena.
- Figura 22:** Gráfico de barras. Tiempo de intervención (minutos) en ambos grupos de tratamiento.
- Figura 23:** Gráfico de barras. Puntuación mediante la escala VAS del dolor postoperatorio a los 6 y 12 meses de los grupos de tratamiento.
- Figura 24:** Gráfico de barras. Grado de severidad clínico preoperatorio, a los 6 y a los 12 meses en el grupo cirugía endoscópica según la escala de McGowan.
- Figura 25:** Gráfico de barras. Grado de severidad clínico preoperatorio, a los 6 y a los 12 meses en el grupo cirugía a cielo abierto según la escala de McGowan.
- Figura 26:** Diagrama de caja. Puntuación preoperatoria en el Cuestionario auto-administrado UNE de Mondelli de los grupos a estudio.
- Figura 27:** Diagrama de caja. Puntuación a los 6 meses de la intervención quirúrgica en el Cuestionario auto-administrado UNE de Mondelli de los grupos a estudio.
- Figura 28:** Diagrama de caja. Puntuación a los 6 meses de la intervención quirúrgica en el Cuestionario auto-administrado UNE de Mondelli de los grupos a estudio.
- Figura 29:** Evolución del grado de severidad de la neuropatía cubital en los pacientes intervenidos con cirugía endoscópica, medida mediante la escala Louisiana State University Medical Center grading system for ulnar entrapments.
- Figura 30:** Evolución del grado de severidad de la neuropatía cubital en los pacientes intervenidos con cirugía abierta, medida mediante la escala Louisiana State University Medical Center grading system for ulnar entrapments.
- Figura 31:** Diagrama de barras. Evolución del grado de severidad de la neuropatía cubital en los pacientes intervenidos con cirugía abierta y endoscópica medida mediante la escala LSUMC.
- Figura 32:** Diagrama de caja. VCM preoperatoria, a los 6 y a los 12 meses de los grupos a estudio.

Figura 33: Diagrama de caja. VCS preoperatoria, a los 6 y a los 12 meses de los grupos a estudio.

Tablas:

Tabla 1: Clasificación de McGowan.

Tabla 2: Resultados del estudio publicado por Bartels et al. en el año 2005, comparando descompresión simple con transposición subcutánea en el tratamiento de la neuropatía cubital por atrapamiento en el codo.

Tabla 3: Resultados del estudio publicado por Gervasio et al. en el año 2005, comparando descompresión simple con transposición submuscular en el tratamiento de la neuropatía cubital por atrapamiento en el codo.

Tabla 4: Resultados del estudio publicado por Biggs y Curtis en el año 2006, comparando descompresión simple con transposición submuscular en el tratamiento de la neuropatía cubital por atrapamiento en el codo.

Tabla 5: Resumen de los estudios randomizados comparando la descompresión simple con técnicas de transposición.

Tabla 6: Cuestionario UNE de Mondelli.

Tabla 7: Escala Louisiana State University Medical Center grading system for ulnar entrapment.

Tabla 8: Bishop scoring system.

Tabla 9: Clasificación de McGowan.

Tabla 10: Escala de la British Medical Research Council

Tabla 11: Medias de edad de los grupos Endoscopia y Cirugía Abierta. Análisis estadístico.

Tabla 12: Peso y talla en el conjunto de los participantes del estudio.

Tabla 13: Medias del peso y talla en los grupos Endoscopia y Cirugía Abierta. Análisis estadístico.

Tabla 14: Frecuencias de tabaquismo y DM tipo 2 en los pacientes incluidos en el estudio.

- Tabla 15:** Distribución de tabaquismo y DM tipo 2 en los grupos del estudio.
- Tabla 16:** Medias del tiempo de evolución de la clínica en los grupos del estudio. Análisis estadístico.
- Tabla 17:** Ocupación laboral de los pacientes de los grupos del estudio.
- Tabla 18:** Tipo de anestesia realizada para los procedimientos.
- Tabla 19:** Tiempo de intervención medio para realizar los procedimientos abierto y endoscópico. Análisis estadístico.
- Tabla 20:** Media de la puntuación en la escala VAS a los 6 y 12 meses en los grupos de tratamiento cirugía endoscópica y abierta.
- Tabla 21:** Análisis estadístico de la diferencia de medias en la puntuación de la escala VAS a los 6 y 12 meses de la intervención.
- Tabla 22:** Complicaciones postoperatorias.
- Tabla 23:** Media de tiempo de baja laboral (días) en los grupos de tratamiento. Análisis estadístico.
- Tabla 24:** Media de tiempo de baja laboral (días) según tipo de empleo (autónomo vs cuenta ajena). Análisis estadístico.
- Tabla 25:** Media de tiempo de baja laboral (días) según tipo de tratamiento en pacientes con trabajo autónomo. Análisis estadístico.
- Tabla 26:** Grado de severidad clínico preoperatorio, a los 6 y a los 12 meses en el grupo cirugía endoscópica según la escala de McGowan.
- Tabla 27:** Grado de severidad clínico preoperatorio, a los 6 y a los 12 meses en el grupo cirugía a cielo abierto según la escala de McGowan.
- Tabla 28:** Puntuaciones medias preoperatorias en el Cuestionario auto-administrado UNE de Mondelli de los grupos a estudio. Análisis estadístico.
- Tabla 29:** Puntuaciones medias a los 6 y 12 meses de la intervención quirúrgica en el Cuestionario auto-administrado UNE de Mondelli de los grupos a estudio . Análisis estadístico.

Tabla 30: Pacientes con neuropatía cubital grado II de McGowan preoperatoriamente. Puntuaciones medias preoperatorias y a los 6 y 12 meses de la intervención quirúrgica en el Cuestionario auto-administrado UNE de Mondelli de los grupos a estudio . Análisis estadístico.

Tabla 31: Pacientes con neuropatía cubital grado III de McGowan preoperatoriamente. Puntuaciones medias preoperatorias y a los 6 y 12 meses de la intervención quirúrgica en el Cuestionario auto-administrado UNE de Mondelli de los grupos a estudio . Análisis estadístico.

Tabla 32: Análisis de los resultados del cuestionario UNE de Mondelli estratificados por la edad (≤ 45 años y >45 años). Puntuaciones medias preoperatorias y a los 6 y 12 meses de la intervención quirúrgica en el Cuestionario auto-administrado UNE de Mondelli. Análisis estadístico.

Tabla 33: Análisis de los resultados del cuestionario UNE de Mondelli estratificados por la actividad física (Alta/Baja). Puntuaciones medias preoperatorias y a los 6 y 12 meses de la intervención quirúrgica en el Cuestionario auto-administrado UNE de Mondelli. Análisis estadístico.

Tabla 34: Grado de severidad de la neuropatía cubital preoperatorio en el grupo Endoscopia, estimado mediante la escala LSUMC.

Tabla 35: Grado de severidad de la neuropatía cubital preoperatorio en el grupo Cirugía abierta, estimado mediante la escala LSUMC.

Tabla 36: Grado de severidad preoperatorio mediante la escala LSUMC de los pacientes de los grupos cirugía abierta y endoscopia, y su evolución postoperatoria a los 6 y 12 meses.

Tabla 37: Resultados mediante el Bishop Scoring System en el grupo Endoscopia a los 6 y 12 meses.

Tabla 38: Resultados mediante el Bishop Scoring System en el grupo Cirugía abierta a los 6 y 12 meses.

Tabla 39: Puntuaciones medias del Bishop Scoring System y desviación estándar de los grupos Endoscopia y Cirugía abierta a los 6 y 12 meses.

Tabla 40: Análisis estadístico de la diferencia de medias en el Bishop Scoring System de los grupos Endoscopia y Cirugía abierta a los 6 y 12 meses.

Tabla 41: Análisis estratificado por la puntuación (≥ 5 puntos) del Bishop Scoring System de los pacientes de los grupos Endoscopia y Cirugía abierta a los 6 y 12 meses.

Tabla 42: VCM preoperatoria de los grupos Endoscopia y Cirugía abierta. Análisis estadístico.

Tabla 43: Valores medios de la VCM de los grupos a estudio a los 6 meses de la intervención quirúrgica. Análisis estadístico.

Tabla 44: Valores medios de la VCM de los grupos a estudio a los 12 meses de la intervención quirúrgica. Análisis estadístico.

Tabla 45: VCS preoperatoria de los grupos Endoscopia y Cirugía abierta. Análisis estadístico.

Tabla 46: Valores medios de la VCS de los grupos a estudio a los 6 meses de la intervención quirúrgica. Análisis estadístico.

Tabla 47: Valores medios de la VCS de los grupos a estudio a los 12 meses de la intervención quirúrgica. Análisis estadístico.

INTRODUCCIÓN

1. Introducción

1.1 Anatomía del nervio cubital

1.1.1 Anatomía microscópica del nervio cubital

El nervio cubital, como la mayoría de los nervios periféricos, son mixtos, con axones motores y sensitivos recubiertos en toda su longitud por una capa de mielina producida por las células de Schwann (1).

Durante el desarrollo, los precursores de las células de Schwann migran desde la cresta neural y contactan con los axones en desarrollo. Estas células de Schwann inmaduras invaden y cubren los haces de axones en desarrollo, proceso llamado “etapa de mielinización”, iniciándose entonces un programa de expresión de los genes específicos de la mielina y diferenciándose en células de Schwann mielinizantes y células de Schwann no mielinizantes (1,2).

La vaina de mielina está compuesta por dos regiones distintas, la mielina compacta y la mielina no compacta, cada una de las cuales está constituida por unas proteínas específicas. La región compacta está formada por proteínas estructurales, proteína de la mielina periférica 22 (PMP22), proteína cero de la mielina (P0), y proteína básica de la mielina (MBP), necesarias para la formación de la vaina de mielina altamente organizada y para el aislamiento eléctrico del axón. La región no compacta contiene las siguientes proteínas: neurofacina 155, conexina 32 (Cx32), proteína asociada a la mielina (MAG) y E-cadherina, las cuales participan en las interacciones célula de Schwann-axón, célula de Schwann-célula de Schwann, y son requeridas para la formación de las estructuras paranodales y juxtapanodales, así como para las uniones adherentes y uniones axo-gliales. También existen proteínas específicas de la superficie axonal, como son los canales de sodio y potasio involucrados directamente en la llamada conducción saltatoria (2–4).

La función principal de la mielina es aumentar la velocidad de conducción de los impulsos nerviosos permitiendo la rápida conducción saltatoria entre regiones excitables del axón llamadas nodos de Ranvier, en los cuales el axón se encuentra casi al descubierto y sólo aparece revestido por pequeñas prolongaciones interdigitadas procedentes de los bordes de dos células de Schwann adyacentes. Tanto los axones mielinizados como los nodos de Ranvier son muy complejos estructuralmente (5).

Rodeando a esta estructura formada por el axón recubierto por la mielina se presenta una primera capa de tejido conectivo, el endoneuro. Por fuera, una segunda capa llamada perineuro, agrupa a un número variable de axones con su mielina y endoneuro formando los llamados fascículos. Los fascículos nerviosos, a su vez, están rodeados por otra capa de tejido conectivo, el epineuro interfascicular. El epineuro epifascicular es una capa final que rodea y engloba completamente el nervio. Esta estructura del nervio que se acaba de mencionar (Figura 1) fue descrita ya en 1876 por Key y Retzius (6).

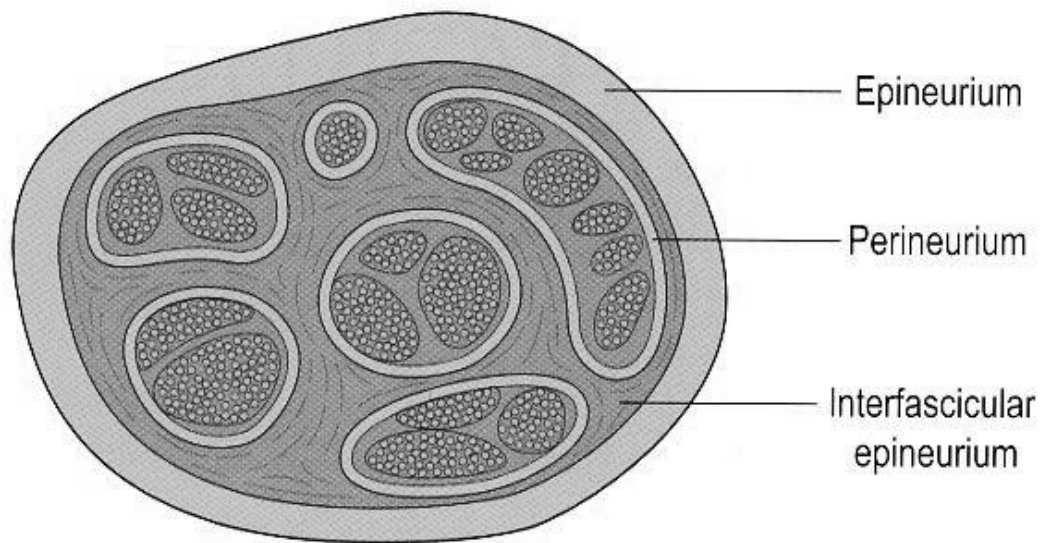


Figura 1: estructura interna de un nervio periférico. (Kline & Hudson's Nerve injuries. Kim D., Midha R., Murovic J., Spinner R., Tiel R. Ed. Saunders. 2ª edición. 2007).

1.1.2 Anatomía macroscópica del nervio cubital

El nervio cubital es un nervio mixto sensitivo y motor, que nace de las raíces C8, y T1 (7,8). Las fibras motoras se originan de los cuerpos neuronales localizados en la médula espinal, a nivel C8 y T1. Las fibras sensitivas se originan de los ganglios de la raíz dorsal a nivel C8, y T1, y en ocasiones C7. Las fibras motoras y sensitivas correspondientes a los niveles C8 y T1 se combinan para formar el tronco inferior del plexo braquial. Pueden existir variaciones anatómicas, aunque son infrecuentes (3-5%), y se suelen asociar a plexos braquiales pre o post-fijados (8).

La división anterior del tronco inferior se combina con fibras de C7 para formar el cordón o fascículo medial del plexo braquial, siendo el nervio cubital su principal continuación

tras dar cuatro ramas, el nervio pectoral medial, el nervio braquial medial, el nervio cutáneo antebraquial medial, y la contribución medial al nervio mediano (9).

En la axila discurre entre la arteria y la vena axilar por debajo del músculo pectoral menor y a nivel del brazo, medial a la arteria braquial. A nivel de la parte media del brazo cruza el tabique intermuscular medial y desciende por delante de la cabeza medial del tríceps braquial.

A su salida del tabique intermuscular medial, el nervio cubital pasa por debajo de la arcada de Struthers antes de situarse como hemos comentado sobre la porción medial del tríceps. La arcada de Struthers, que está presente aproximadamente en el 70% de la población, es un engrosamiento de la aponeurosis de revestimiento de la porción distal brazo. Se extiende desde la porción medial del tríceps hasta el tabique intermuscular (10).

En el tercio distal del brazo desciende posteriormente para colocarse entre el olécranon y el epicóndilo medial, lugar donde más frecuentemente se comprime el nervio cubital (9,10).

En el codo, el lugar donde asienta la patología que se estudia en este trabajo, el nervio cubital pasa entre el epicóndilo medial y el olécranon, pasando bajo el retináculo del túnel cubital y por debajo de la aponeurosis que une las dos cabezas del músculo flexor carpi ulnaris, para discurrir posteriormente sobre el flexor de los dedos. La aponeurosis o retináculo que une las cabezas humeral y cubital del músculo flexor carpi ulnaris se denomina arcada aponeurótica húmero-cubital (10,11).

El nervio cubital no presenta más epineuro en el codo, a diferencia de la mayoría de los nervios en el cruce de una articulación, lo que lo hace más vulnerable a la lesión que otros nervios en otras articulaciones; su lesión se puede deber a compresión contra el hueso por un agente externo, al estar en situación superficial, por atrapamiento en el canal, por fricción en un surco rugoso, por distensión excesiva en relación con una postura viciosa, o por distensión por fijación del nervio por causas diversas (cicatrices, etc.). En ocasiones el nervio cubital incluso presenta menos epineuro en el codo que en otros tramos del nervio (12).

El nervio cubital empieza a ramificarse en el codo con una rama sensitiva articular para la articulación del codo; después proporciona entre dos y cuatro ramas para el músculo flexor carpi ulnaris (FCU) o también llamado músculo cubital anterior. Además, proporciona una o múltiples ramas para la mitad medial del músculo flexor profundo de los dedos. La topografía intraneural del nervio cubital en la región del túnel cubital muestra que la localización de las fibras nerviosas para el músculo cubital anterior y flexor profundo de los dedos es más central; sin embargo, las fibras motoras para los músculos de la mano y las fibras sensitivas para la mano y los dedos tienen una localización más superficial; ello hace que estas últimas tengan un

mayor riesgo de compresión e isquemia y, por tanto, de manifestaciones clínicas más tempranas de neuropatía por compresión (11).

A nivel de la muñeca discurre lateral al FCU junto con la arteria cubital, recubiertos únicamente por piel y fascia braquial. Desde aquí alcanza la mano, cruzando la superficie anterior del retináculo flexor, lateralmente al hueso pisiforme (Canal de Guyón) y cubierto por el músculo palmar corto, dividiéndose el nervio en sus ramos terminales motor y sensitivo (9).

Los sitios donde el nervio cubital puede potencialmente estar comprimido en la neuropatía cubital por atrapamiento a nivel del codo y que clásicamente se han descrito son de proximal a distal:

- La arcada de Struthers y el septo intermuscular medial.
- El epicóndilo medial del húmero.
- El retináculo en el túnel cubital (Ligamento de Osborne).
- Aponeurosis flexo-pronadora.
- El músculo flexor carpi ulnaris (FCU).

La presencia de un músculo anómalo, el ancóneo epitrocLEAR, también puede causar compresión del nervio cubital en el codo (9,13,14).

El túnel cubital es un anillo ósteo-fibroso formado por el epicóndilo medial (anterior y medial) y el olecranon (posterior y lateral) y un techo fibroso compuesto por el ligamento arcuato de Osborne. Este ligamento se mezcla distalmente con la aponeurosis superficial antebraquial por encima de la aponeurosis y conecta las porciones cubital y humeral del músculo FCU. A nivel del ligamento de Osborne es el sitio de compresión más frecuente (15,16).

Tanto el tabique intermuscular como la arcada de Struthers no son sitios habituales de compresión del nervio, aunque sí adquieren su importancia como sitios de compresión secundaria tras la transposición anterior del nervio (17-20).

Se han descrito una serie de bandas fasciales entre las cabezas del músculo flexor carpi ulnaris que pueden comprimir el nervio cubital a su paso bajo ellas. La implicación de las mismas en la compresión del nervio cubital es controvertida, con autores los cuales les dan una alta importancia y otros que no creen en su potencial implicación (18,21,22).

1.2 Fisiopatología de las neuropatías por atrapamiento

1.2.1 Fisiopatología de la denervación

Cuando se produce una lesión nerviosa periférica, en el nervio lesionado las células de Schwann fagocitan el axón y el tubo de mielina, colapsándose el axón distal a la lesión dentro de las primeras 48-72 horas. El cuerpo del axón afectado aumenta de tamaño (por el acúmulo de materiales de reparación del citoesqueleto) y en él se produce una disminución de la cantidad de neurotransmisores. A nivel distal, la degeneración anterógrada (Walleriana) ocurre a partir de las 48-72 horas, pudiendo continuar hasta la tercera semana tras la lesión. Simultáneamente, se produce una disminución del área de la corteza somatosensorial correspondiente, que puede mantenerse en caso de lesiones crónicas, pudiendo aparecer fenómenos de plasticidad cerebral anómalos e inadaptativos que sean causantes del dolor neuropático que aparece en muchos pacientes. Sin embargo, a diferencia de los axones en el sistema nervioso central, los axones del sistema nervioso periférico tienen capacidad de crecer cuando éstos se han lesionado. La regeneración axonal aparece a las 96 horas. La velocidad de regeneración axonal es constante, en torno a 1-1,5mm por día (23,24).

1.2.2 Fisiopatología de la denervación por atrapamiento

Los hallazgos histopatológicos que se encuentran en la neuropatía por atrapamiento crónico pueden abarcar todo el abanico de estadios de lesión nerviosa (25).

En las primeras etapas, la compresión del nervio puede estar asociada con la ruptura de la barrera sangre-nervio de la microvasculatura endoneural. Este fenómeno es seguido posteriormente por edema subperineural con fibrosis y desmielinización segmentaria localizada. La desmielinización difusa y finalmente la degeneración Walleriana de las fibras nerviosas se produce en etapas avanzadas. Estos cambios son dependientes del grado de compresión y de la extensión del área de compresión (Figura 2).

Los nervios con más tejido conectivo y menos fascículos pueden estar mejor protegidos y tolerar mejor estos fenómenos que los nervios con menos tejido conectivo (26,27). Del mismo modo, los fascículos más próximos al punto máximo de compresión sufren estos fenómenos más que otros fascículos más alejados. La fibrosis organizada en el espacio subperineural conlleva la formación de cuerpos de Renault; este hecho a menudo ocurre

justamente en el sitio donde el nervio cruza una articulación, y se asocia con los movimientos repetitivos y la tracción a ese nivel.

Se han descrito modelos para generar y reproducir una compresión aguda o crónica en un nervio periférico. Rydevik y cols. utilizaron el nervio tibial de conejo para examinar el efecto de una compresión gradual en el flujo sanguíneo intraneural. Encontraron que presiones externas de 20 mm Hg causaban una reducción en el flujo sanguíneo a nivel venoso capilar; con presiones externas de 30 mm Hg se producía una inhibición del transporte axonal, y alcanzando 80 mm Hg la interrupción completa del flujo sanguíneo intraneural (28).

El impacto de la compresión del nervio de forma prolongada y su repercusión en la función del nervio también se ha examinado en el modelo animal. En la rata se ha estudiado los efectos de diversas presiones (10, 30 y 80 mm Hg) durante diferentes periodos de tiempo (de 4 horas a 28 días); en cuestión de horas, se pudo apreciar la formación en el nervio de edema subperineural, inflamación y formación de depósitos de fibrina, y en cuestión de días fue evidente la presencia de proliferación de tejido fibroso, y confirmándose una fibrosis evidente a los 28 días (29).

Rempel publica en el año 1999 sus estudios acerca de la patología compresiva de los nervios periféricos (4). De estos estudios concluyó que la presión extraneural puede en minutos u horas inhibir el flujo sanguíneo microvascular intraneural, el transporte axonal y la función nerviosa, así como crear un edema neural que incrementa la presión interfascicular y desplaza a la mielina en relación dosis-respuesta a la presión. En base a la experimentación animal realizada por Rempel, una presión extraneural de baja magnitud y de corta duración puede iniciar un proceso de lesión neural y reparación, pudiendo causar cambios que persistan durante al menos un mes. La cascada de la respuesta biológica a la compresión incluye edema endoneural, desmielinización, inflamación, degeneración distal axonal, fibrosis, crecimiento de nuevos axones, remielinización, y engrosamiento del perineuro y endotelio. El grado de degeneración axonal se asocia a la cantidad de edema endoneural.

En 1973, Upton y McComas introdujeron la hipótesis del “double crush” (30). Su hipótesis consiste en que la compresión proximal de un nervio podría favorecer que otros puntos distales del nervio se volvieran susceptibles a la compresión. Los autores observaron una alta incidencia de síndromes del túnel carpiano y cubital con radiculopatías cervicales. La suma de compresiones a lo largo del nervio puede llevar a cambios en el flujo axoplásmico. El concepto de “double crush” tiene relevancia clínica en pacientes con compresión demostrada de los nervios a múltiples niveles. No asumir este hecho puede derivar en un fracaso terapéutico.

Enfermedades sistémicas, como la diabetes, trastornos tiroideos, el alcoholismo, y otros más, pueden dar lugar a neuropatías periféricas y conducir a una mayor susceptibilidad de la compresión del nervio. Dellon et al. han demostrado que los nervios afectados por la neuropatía diabética son más susceptibles a sufrir los efectos de la compresión. Los estudios al respecto han descubierto que la glucosa entra en el nervio directamente (ya que no existe barrera sangre-nervio para la glucosa), provocando edema endoneural (27). La glucosa se metaboliza en polioles hidrofílicos, que arrastran H₂O al espacio endoneural. El edema resultante conduce a una mayor presión endoneural lo que induce cambios en la mielina. Parece ser que cualquier elemento que pueda alterar la fisiología axoplásmica podría hacer al nervio más susceptible de desarrollar una neuropatía por compresión y actuar como desencadenante.

En la compresión aguda el efecto sobre el nervio se debe a una deformación mecánica con trastornos isquémicos de aparición rápida.

En la compresión crónica distinguimos los 3 estadios siguientes (Sunderland 1985):

- 1) Estadio I: lo primero que se produce es una congestión venosa seguida de una distensión de los capilares interfasciculares, que lleva al entecimiento de la nutrición e hipoxia, lo que afecta más a las fibras poco o nada mielinizadas. Así aparece el dolor, que se agravará de noche junto a las parestesias por el aumento del retorno venoso. Estos cambios y el dolor mejoran rápidamente en cuanto a conducción sensitiva a los 30 minutos de la descompresión.
- 2) Estadio II: más avanzado. La anoxia lesiona el endotelio capilar, dando lugar a un edema endoneural, cuyo exudado proteico favorece la actividad de los fibroblastos, formando un tejido conjuntivo endoneural constrictivo. Se produce desmielinización segmentaria.
- 3) Lesión mecánica también arterial y del tronco nervioso, convirtiéndose en un cordón fibroso.

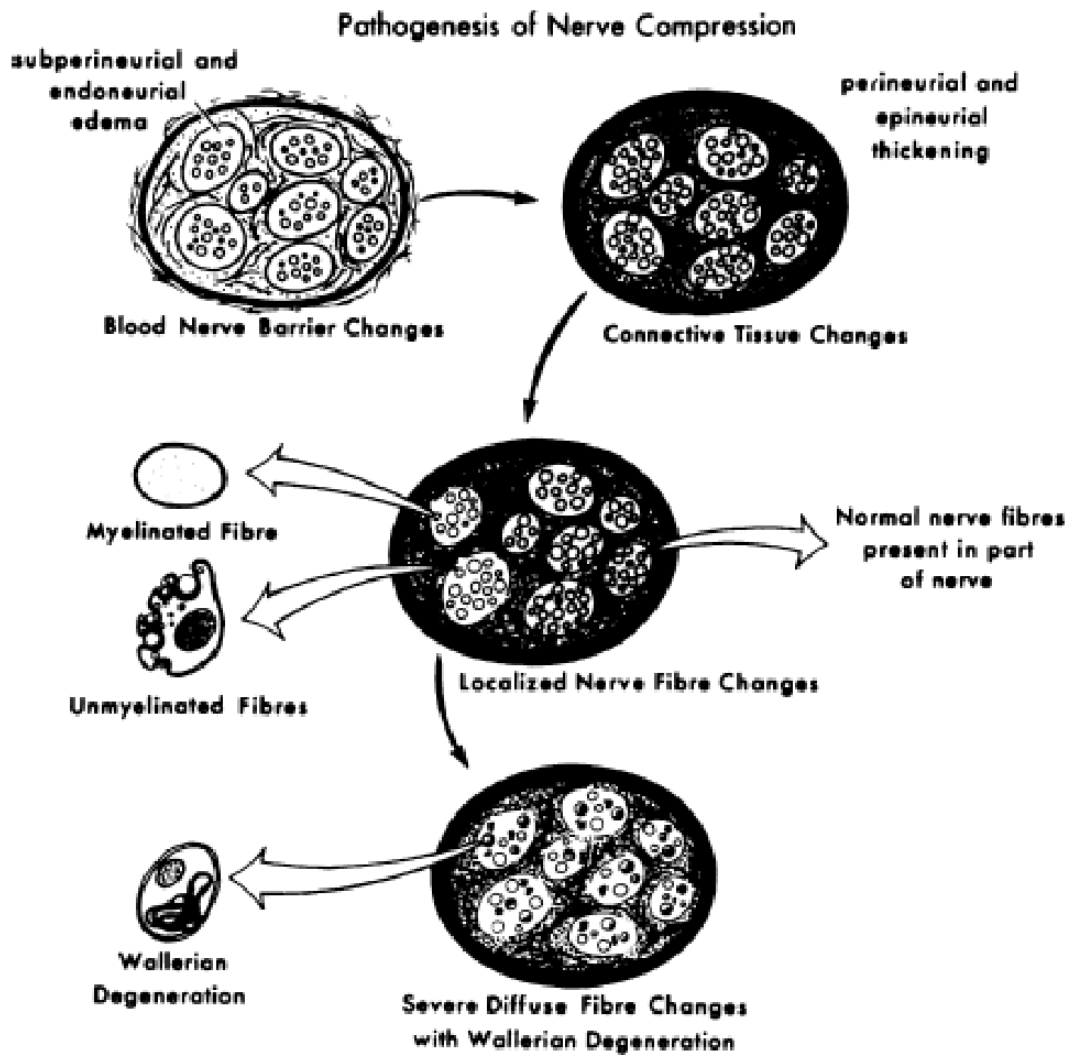


Figura 2: Diagrama sobre la patogénesis de la compresión nerviosa. Los cambios iniciales incluyen a la barrera sangre-nervio con edema endoneural y subepineural secundario a edema subperineural. Posteriormente, los cambios afectan a las capas de tejido conectivo, lo que aumenta el grosor del perineuro y del epineuro. Aparecen alteraciones de fibras nerviosas focales, con algunos fascículos de apariencia normal y otros con áreas de desmielinización. Los fascículos centrales aparecen generalmente respetados. La compresión progresiva resulta en una lesión de las fibras miélnicas y amielínicas. (Surgery of the peripheral nerve. Mckinnon SE, Dellon A. New York. Thieme, 1988)

1.2.3 Fisiopatología de la reinervación

En términos generales, como describieron Cavanagh en 1979 y Sebillé en 1984 (31–33), se pueden dar dos procesos reparativos distintos en los nervios periféricos:

1.- Regeneración axonal: es la respuesta a la sección nerviosa, con el fin de contactar de nuevo con su extremo distal.

2.- Gemación colateral (sprouting): consiste en una respuesta de los axones indemnes a la pérdida de axones cercanos, en un esfuerzo por mitigar las consecuencias del daño. Consiste en un crecimiento colateral desde los axones indemnes hacia la zona denervada adyacente.

La regeneración axonal es regulada por la actividad metabólica de la neurona, mientras que la gemación colateral es un proceso de diferenciación de la membrana celular y sus circundantes (33–35).

En el caso de la regeneración axonal, tras un traumatismo de un nervio periférico, los axones en regeneración del muñón proximal penetran en el distal. Estos axones comienzan a asociarse con las células de Schwann que sirven como guía a las fibras nerviosas regeneradas de vuelta hacia el órgano diana (músculo denervado) (33,36).

Estas células de Schwann perisinápticas siguen acaparando la atención en la actualidad, en cuanto a su papel en la función sináptica, en la remodelación y en la regeneración de las uniones neuromusculares. Parece ser que a las tres o cuatro semanas de la sección nerviosa y a medida que progresa la reinervación, las células de Schwann perisinápticas se multiplican profusamente y los axones nerviosos en regeneración las siguen de cerca. Lo más destacable es que esta gemación de las células de Schwann siempre coincide con la llegada de los terminales nerviosos. Así por ejemplo, en denervaciones crónicas, la gemación de células de Schwann es mucho menos profusa.

Estas investigaciones sugieren que existen interacciones recíprocas entre las células de Schwann y los axones nerviosos en regeneración, que gobiernan los procesos de reinervación. La regeneración nerviosa induce a las células de Schwann a proliferar y la proliferación de células de Schwann a su vez conduce y guía la elaboración de los terminales nerviosos (33,37,38).

Cuando se produce una axotomía, las células de Schwann del segmento distal entran en mitosis, formando columnas llamadas bandas de Büngner. Esta proliferación de células de Schwann comienza de uno a cinco días tras la axotomía. Las bandas de Büngner son los caminos más importantes para la regeneración axonal actuando de guía y como fuentes de sustancias tróficas. Al mismo tiempo, la lámina basal de las células de Schwann contiene las glicoproteínas fibronectina y laminina, que promueven el crecimiento nervioso (28,33,39).

La regeneración del nervio periférico con éxito requiere una coordinada secuencia de actuaciones por parte de la célula neuronal.

La neurona dañada debe ser viable y saludable. Esta neurona debe estimular un nuevo axón desde su muñón proximal. Éste debe extenderse distalmente, atravesar el lugar de la

sección, e invadir y crecer a través del nervio distal degenerado hacia su área de inervación original, hacer contacto, reinervar y restaurar la interacción funcional con su célula diana. Durante todo esto, las células de Schwann deben restablecer sus relaciones específicas con el axón lesionado (Figura 3). Cada uno de estos comportamientos celulares está controlado por factores físicos y químicos. Por ejemplo, para que proceda la regeneración nerviosa, deben existir moléculas que: 1.- mantengan la supervivencia y la capacidad de crecimiento general de la neurona dañada, 2.- estimulen el inicio del crecimiento del muñón y la elongación del axón, 3.- guíen al axón en crecimiento hacia la periferia, 4.-capaciten al axón a reconectarse con la célula diana y 5.- estimulen a la célula de Schwann a re-envainar y remielinizar al axón regenerado (33,40).

Estudios realizados sobre la quimiotaxis revelan que los muñones proximales de los nervios seccionados tienden a crecer hacia sus muñones distales originales. Además, las ramas motoras y sensitivas también muestran un crecimiento preferente hacia la parte homofuncional de los injertos nerviosos.

Usando músculo y piel como órganos diana se comprueba que éstos no sólo atraen el crecimiento nervioso si no que atraen selectivamente ramas motoras o sensitivas (33).

Por tanto, en el crecimiento axonal se demuestra que existe neurotropismo con especificidad por el tejido, por la distribución topográfica, por el órgano diana y por el patrón funcional.

Sin embargo, durante el proceso de regeneración, en el lugar de la lesión hay proliferación de macrófagos y fibroblastos que forman una barrera de tejido cicatricial entre los muñones proximal y distal que inhibirá la regeneración axonal en su intento de alcanzar sus órganos distales a pesar de la posibilidad real de quimiotaxis (33,41).

Durante la degeneración, las placas motoras (que son adaptaciones funcionales de los extremos distales del axón) desaparecen y los corpúsculos sensitivos se vacían. Sin embargo, cuando los axones regenerados alcancen sus objetivos formarán nuevas placas motoras y rehabilitarán los corpúsculos sensitivos formados (33,40).

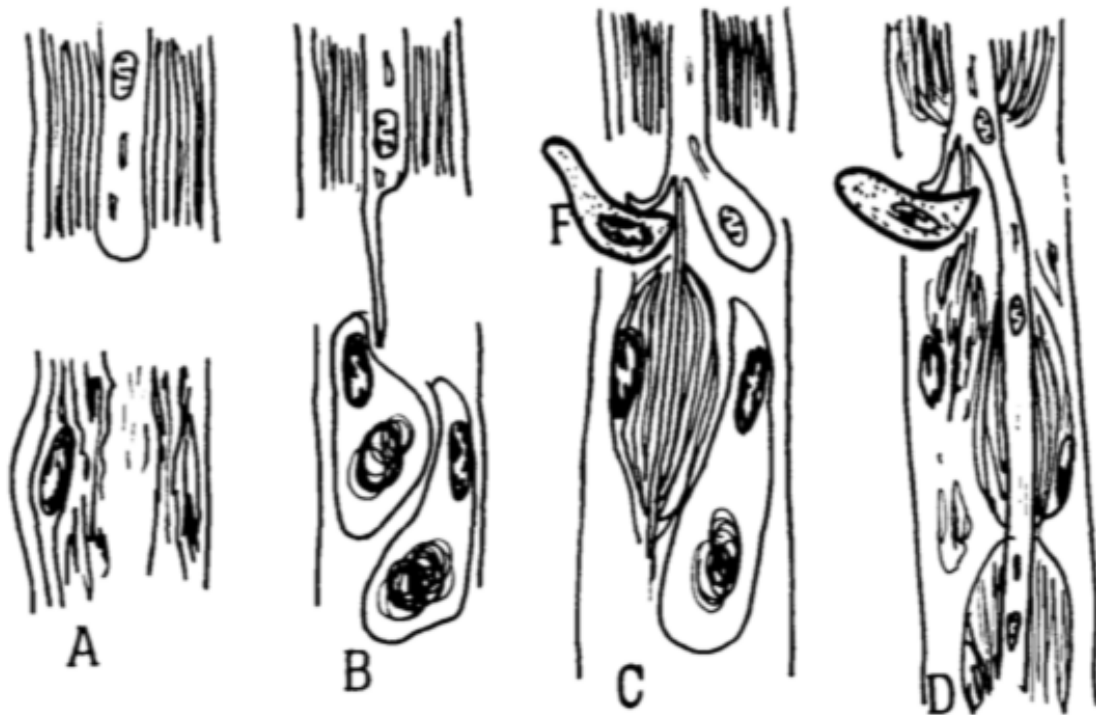


Figura 3: Esquema de los cambios axonales en el sitio de la lesión. A. Desaparición del axón y la mielina. Degeneración Walleriana. B. Proliferación de células de Schwann y Sprouting precoz. C. Mielinización de axón en crecimiento. D. Desaparición de Sprouting precoz y maduración de Sprouting tardío. (Brunelli G., Monini L., Brunelli F. Problems in nerve lesions surgery. *Microsurgery*. 1985;6(4):187-98.)

A pesar de todos los mecanismos descritos para ello, la reinervación no siempre sucede con éxito. Si los extremos seccionados no están coaptados adecuadamente, la regeneración no será la deseada. Los factores clásicamente descritos que afectan a la reinervación son la edad, localización, alineamiento, longitud y grosor de la porción nerviosa lesionada, extensión de la lesión y existencia de hemorragias en los tejidos adyacentes (33,36).

De distinta forma, en el caso de la neurotmesis, cuando un axón motor en regeneración entra en un tubo distal sensitivo los dos axones quedarán sin funcionalidad (motora y sensitiva). Incluso si un axón motor entra en un tubo endoneural distal motor que no es el original, la función motora puede ser obtenida pero puede ser inútil si el paciente no es capaz de cambiar su esquema cortical. Por suerte, hay una compensación para este hecho; el “fenómeno de adopción”, el cual es muy importante para los propósitos de recuperación clínica. De hecho, los axones regenerados de nuevas unidades motoras producen más ramas que buscan alrededor fibras musculares no inervadas y las “neurotizan” formando unidades motoras gigantes (33,36).

1.3 Neuropatía cubital por atrapamiento a nivel del codo

El atrapamiento del nervio cubital en el codo es la segunda neuropatía por compresión en frecuencia (42,43). Se estima una incidencia de 24,7 casos por 100.000 habitantes/año, siendo más frecuente por encima de los cincuenta años. En la población de los Estados Unidos se ha estimado una prevalencia del 1% (14,44,45). Es de destacar que la incidencia es al menos del doble en varones que en mujeres (46,47). Existen algunos factores de riesgo asociados conocidos como el tabaquismo (no dosis-dependiente), trabajos manuales pesados y nivel educativo más bajo.

Aunque la compresión más comúnmente se produce a nivel del túnel cubital, es importante tener en cuenta de que existen otros sitios de compresión, incluyendo el septo intramuscular medial, la arcada de Struthers, la fascia del músculo flexor carpi ulnaris y la aponeurosis de la musculatura flexor-pronadora (48).

La arcada de Struthers es el nombre con el que se conoce a la inserción accesoria de la cabeza medial del músculo tríceps en el septo intermuscular medial (20,49). Esta estructura no es constante, y aparece sólo en un 13,5% de la población, pudiendo ser un sitio de compresión (20). El septo intermuscular medial muy raramente produce compresión sobre el nervio cubital primariamente; su papel cobra importancia secundariamente tras la transposición anterior del nervio, pudiendo comprimir al nervio proximalmente (19).

Conocer que la compresión se puede producir tanto a nivel de un canal fibroso osteotendinoso localizado a 7-8 cm proximal al epicóndilo medial (Arcada de Struthers) como distalmente a nivel de unas bandas fibrosas dentro del músculo flexor carpi ulnaris nos hace entender que la descompresión del nervio cubital en estos lugares se debe considerar para evitar una liberación incompleta del nervio cubital (48,50,51).

La anatomía de los sitios de compresión es más variable en los sitios distales al codo que proximales (52). El nervio cubital, tras atravesar el túnel cubital a través del ligamento arcuato, se sumerge bajo la aponeurosis flexopronadora. Ésta se divide en 2 ó 3 capas, en las que contiene la masa muscular flexopronadora. Hoffmann estudió la variabilidad de la anatomía quirúrgica distal al codo encontrando y describiendo diferentes bandas fibrosas a 3, 5 y 7 centímetros distalmente al codo, las cuales pueden ser potencialmente sitios de compresión del nervio cubital (53). Mirza describe en su estudio anatómico otros patrones de división de la aponeurosis flexopronadora, y define a la banda que se encuentre más profunda como la más implicada en una posible compresión del nervio (52).

Existen otras causas de atrapamiento del nervio cubital en el codo que son mucho menos frecuentes que las compresiones idiopáticas, de las cuales hemos hablado previamente; se incluyen osteofitos en el codo en el contexto de la artritis degenerativa, tumores, malformaciones vasculares o una vena basílica aberrante, bandas anómalas de tejido fibroso, y el músculo ancóneo (9,46,50,52).

1.4 Etiología de la neuropatía cubital por atrapamiento en el codo

Con la flexión progresiva del codo, el nervio cubital experimenta fuerzas de fricción, tracción y compresión. El túnel cubital durante la flexión del codo pasa de tener una forma ovalada a una elipse aplanada, donde el nervio soporta una presión en el interior del túnel 7 veces superior a la que soporta con el brazo extendido (54,55). En un estudio en cadáver, Gelberman et al. demuestran que la fuerza de tracción es responsable del aumento de la presión intraneural con la flexión progresiva del codo hasta 130° (50,56–58). Wright et al. demostraron movimiento de la extremidad superior puede producir un aumento de hasta el 29% en la longitud del nervio cubital, lo que condiciona una tensión sustancial sobre el nervio (59,60).

Los nervios periféricos presentan habitualmente un movimiento considerable cuando movilizamos una articulación o un tendón secundariamente a la contracción muscular; en consecuencia, cuando existen adherencias o un atrapamiento se provoca una tracción, limitándose el movimiento del nervio y comprometiéndose la función del mismo (55,61,62).

Las neuropatías por compresión, entre las que se incluye la neuropatía cubital por atrapamiento a nivel del codo, ocurren en sitios predecibles de constricción anatómica normal. Cualquier limitación en la movilidad de un nervio en un desfiladero anatómico dará lugar a lesiones por tracción que alteran la vascularización intraneural, provocando isquemia del nervio en el segmento comprimido. Los síntomas derivados del atrapamiento pueden mejorar con la descompresión nerviosa de las estructuras anatómicas sobre el nervio. Es importante recordar que en el caso concreto del nervio cubital, en condiciones normales, se elonga del orden de 4,7mm con la flexión del codo, por lo que pequeños atrapamientos pueden dar lugar a una sintomatología de carácter severo (12,14,45).

La compresión de una parte de un nervio periférico en una parte del organismo reduce el umbral para la aparición de otra compresión y síndrome compresivo en otro lugar del trayecto del nervio. Este es el concepto de “doble aplastamiento” de Akelman. El “doble aplastamiento” más frecuente del organismo es la coexistencia de una radiculopatía cervical con un síndrome del túnel del carpo. En estos casos los resultados del tratamiento pueden no llegar a ser

satisfactorios si no se tratan ambas localizaciones y es conveniente que los pacientes conozcan este hecho (14).

1.5 Diagnóstico de la neuropatía por atrapamiento del nervio cubital

1.5.1 Diagnóstico clínico

El diagnóstico de la neuropatía cubital por atrapamiento en el codo es fundamentalmente clínico. Las lesiones nerviosas periféricas por compresión, como es el caso, producen síntomas motores (debilidad, amiotrofia), síntomas vegetativos (como sudoración, por fibras simpáticas), y dolor (neuropático, de origen periférico y central en ocasiones) y sensitivos.

Los síntomas sensitivos se inician en forma de adormecimiento y parestesias intermitentes, que afectan fundamentalmente a la cara palmar del 5º dedo y mitad cubital del 4º dedo, y que pueden convertirse en molestias continuas. El adormecimiento puede progresar a una anestesia completa de estos dedos. La pérdida de sensibilidad puede afectar también el dorso de la mano, a la cara dorsal del primer y segundo dedo. Predominan o aumentan por la noche y se desencadenan por determinados movimientos (9).

Los síntomas motores pueden incluir debilidad, pérdida de fuerza de prensión y pérdida de destreza. Algunos pacientes refieren pérdida de volumen muscular en la mano afectada por atrofia muscular. En casos severos y avanzados, se puede observar llamada la garra cubital o mano de predicador (63).

La exploración física debe iniciarse desde el cuello, con una exploración minuciosa de la columna cervical en busca de signos de radiculopatía cervical o artrosis. La percusión digital en la zona del plexo braquial puede poner de manifiesto el signo de Tinel, sugestivo de una plexopatía. Deben realizarse tests específicos para descartar el Síndrome del desfiladero torácico (maniobra de Adson,...).

En el codo, se tiene que inspeccionar y valorar cualquier deformidad angular, en ángulo de carga y balance articular de forma bilateral comparativa. La palpación, especialmente en todo el trayecto del nervio, puede poner de manifiesto inflamación, zonas sensibles, y subluxación del nervio con el codo en flexión (9,14).

La exploración de los síntomas sensitivos comprende la valoración del signo de Tinel, la respuesta a la adopción de determinadas posturas anatómicas que provocan compresión o estiramiento del nervio cubital, y la exploración de la sensibilidad cutánea.

El signo de Tinel sobre el nervio es positivo hasta el 24% de la población normal, pero tiene un valor predictivo negativo del 98% (14,64).

El test más específico para el síndrome del túnel cubital es el test de flexión cubital: flexión máxima del codo con el antebrazo supinado y la muñeca en extensión. La aparición de parestesias en el territorio del nervio cubital en 1 minuto, se considera positivo, a pesar de que otros autores consideran positivo el test hasta los 3 minutos. Rayan et al. (8) publicaban hasta un 24% de test de flexión de codo positivos en la población normal. También debe realizarse la percusión del nervio cubital en el canal de Guyon.

En cuanto a la exploración de la sensibilidad cutánea, la que más se estudia en la práctica clínica en los síndromes compresivos es la sensibilidad discriminativa; es la segunda más afectada después de la sensibilidad vibratoria.

La prueba de Weber o prueba de discriminación estática de dos puntos se debe realizar de forma bilateral y comparativa; el paciente debe distinguir con los ojos cerrados el espaciamiento mínimo de dos extremidades de un instrumento apoyado sobre la piel. En los pulpejos digitales se considera normal una percepción de desplazamiento ≤ 6 mm. La prueba de los monofilamentos de Weinstein es más sensible que la de Weber, pero es más costosa. La exploración de la sensibilidad vibratoria se explora con un diapason (9). La exploración sensitiva puede mostrar hiperestesia en el territorio cubital. La afectación cúbito-dorsal en la mano sugiere una localización más proximal al canal de Guyon. La afectación sensitiva generalmente precede a la afectación motora.

La exploración de los signos motores ha de basarse en la presencia o no de amiotrofias y en el balance muscular de los músculos inervados por el nervio cubital. La mano debe ser inspeccionada en busca de atrofia de la musculatura intrínseca, especialmente del primer interóseo dorsal que es el más evidente.

Como se ha mencionado, los trastornos motores son más tardíos y progresivos, apareciendo torpeza de los dedos y debilidad de la mano para la prensión y los signos de cruce (no es posible cruzar el tercer dedo sobre el segundo). La presencia de “clawing” o imposibilidad de realizar la adducción del 5º dedo (Signo de Wartemberg) sugiere una compresión muy evolucionada.

Los músculos intrínsecos deben ser explorados tanto desde el punto de vista funcional como de fuerza muscular. El signo de Froment puede estar presente en casos más avanzados cuando hay debilidad del adductor pollicis y del flexor pollicis brevis. También en casos severos aparece una atrofia intermetacarpiana y aplanamiento de la mano por déficit y amiotrofia de los músculos interóseos y de los dos últimos lumbricales (Figura 4).

En el síndrome del túnel cubital habitualmente no hay afectación del músculo cubital anterior ni del músculo flexor común profundo del 4º y 5º dedo de la mano (Figura 5) (25,65).

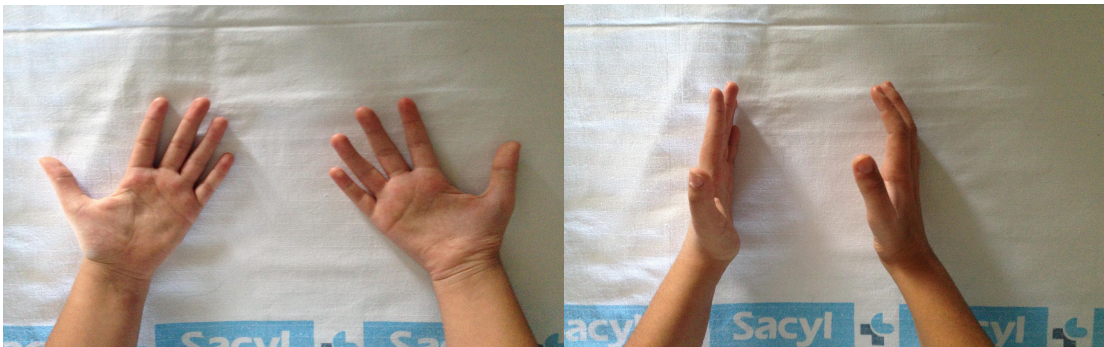


Figura 4: Neuropatía cubital severa bilateral. Atrofia marcada de musculatura intrínseca de la mano. Aplanamiento de la mano por amiotrofia evolucionada. (Archivo propio del autor del trabajo)

El nervio cubital inerva el músculo cubital anterior, la mitad interna del flexor común profundo de los dedos, el abductor del meñique, el flexor corto del pulgar en el fascículo profundo (rama profunda, motora pura), el aductor del pulgar (inervado por el nervio mediano en un 2% de los casos), los interóseos dorsales y ventrales (por la rama profunda; además, el primer interóseo dorsal está innervado por el nervio mediano en un 1% de los casos, y rara vez por el nervio radial o nervio de Froment-Rauber.

En un 15-31% de casos aparece la anastomosis mediano-cubital, de Martin-Gruber (7).

El diagnóstico diferencial de una neuropatía por compresión como es la neuropatía cubital por atrapamiento a nivel del codo se debe realizar con patologías centrales, lesiones de la médula espinal, radiculopatías, enfermedades con afectación de la placa motora, miopatías y lesiones osteoarticulares que se acompañen de paresia de la musculatura dependiente del nervio cubital y de atrofia de la misma.

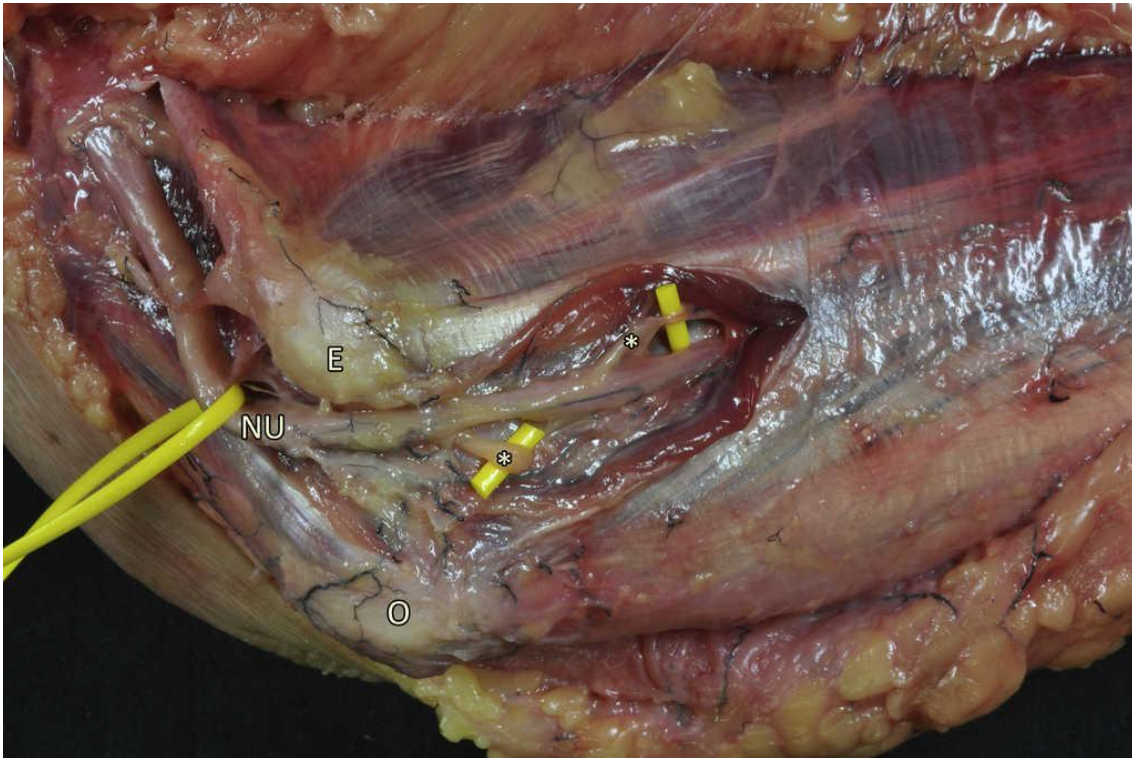


Figura 5: Inervación del músculo cubital anterior. El Nervio cubital (NU) da ramas motoras (*) para el músculo cubital anterior una vez pasado el canal entre el epicóndilo medial (E) y el olécranon (O), por lo que es infrecuente la afectación de este músculo en el contexto de un atrapamiento del nervio cubital en el codo. (Llusá Pérez M., Tarnawski Español G., Gutiérrez Medina D., Ballesteros Betancourt J., Morro Martí M. Study of the neurofunctional units of the flexor ulnaris and their usefulness in tendón transfers. Rev Iberoam Cir Mano. 2016; 44 (1): 2-7).

1.5.2 Neurofisiología

Las pruebas complementarias de mayor utilidad en la evaluación de las neuropatías compresivas, y por ende, en la neuropatía cubital a nivel del codo, son los estudios neurofisiológicos. Si bien estos estudios neurofisiológicos son un apoyo muy importante en el diagnóstico de la neuropatía por atrapamiento, siempre será la clínica la que orientará el diagnóstico y la decisión terapéutica (14).

Cada una de las fases de la lesión nerviosa por atrapamiento tiene su traducción en el estudio neurofisiológico; en general, las etapas en forma cronológica son un enlentecimiento focal de la velocidad de conducción (por desmielinización focal) y posteriormente un bloqueo de la conducción nerviosa y dispersión temporal del potencial a través del sitio de compresión (18).

Las pruebas que se realizan son la medida de la velocidad de conducción y electromiografía.

La electromiografía muestra signos de denervación en los músculos distales (daño axonal). El electromiograma es útil a partir de la tercera semana, cuando ha terminado la fase de degeneración y se aconseja repetirlo periódicamente para comprobar la evolución de la lesión.

Las neuropatías periféricas se caracterizan por una reducción de la actividad de las unidades motoras (UM) hasta el punto de perderse el patrón de interferencia, incluso durante un esfuerzo máximo. Los potenciales de la unidad motriz (PUM) son, en general, polifásicos debido probablemente a las diferencias en velocidad de conducción de las ramas que inervan las fibras de la UM. Las amplitudes y duraciones son normales o ligeramente inferiores. La medida de la velocidad de conducción es de gran ayuda en el estudio de las neuropatías periféricas, ya que los síntomas anteriores los presentan también diversas miopatías. Algunos ejemplos son el síndrome de Guillain-Barré, las neuropatías asociadas con la difteria o la diabetes y las neuropatías de tipo nutricional o tóxico (13,18).

La medida de la latencia motriz se obtiene estimulando por encima de la zona de compromiso para el nervio y detectando la respuesta distalmente. Se utiliza para nervios motores o mixtos.

La medida de la velocidad de conducción sensitiva ortodrómica se realiza por estimulación del nervio por encima del lugar de la compresión y registros distales. Se utiliza para nervios sensitivos o mixtos, como es el caso. La medida de la velocidad de conducción motora del nervio la obtenemos estimulando en dos puntos diferentes, uno proximal al lugar de compresión y otro distal a éste, estableciendo la diferencia de latencias obtenidas.

La técnica de “inching” es importante para tratar de determinar la zona de compresión del nervio mediante rastreo a cortas distancias con los electrodos para determinar el punto concreto (14,66).

1.5.3 Sistemas de clasificación clínica

Se han propuesto varios sistemas de clasificación del grado de severidad de la neuropatía cubital por atrapamiento.

En 1950, McGowan describió un sistema subjetivo que a día de hoy permanece vigente y se utiliza de forma rutinaria (Tabla 1) (65). En 1989, Dellon presentó su clasificación que

puntuía la severidad en una escala numérica de 10 puntos en base a hallazgos exploratorios objetivos, incluyendo como parámetros objetivos la discriminación sensitiva entre 2 puntos y la percepción vibratoria, la debilidad muscular y la atrofia (67). Aunque han aparecido otros sistemas, la estadificación de la neuropatía cubital por atrapamiento se realiza de forma generalizada según los criterios de McGowan y Dellon (67,68).

Las escalas de valoración de los resultados subjetivas son importantes para determinar la eficacia del tratamiento de la neuropatía cubital. Así como para el síndrome del túnel carpiano existen escalas validadas con este fin y se llevan utilizando durante décadas, en el caso de la neuropatía cubital por atrapamiento hasta la aparición en el año 2006 del cuestionario UNE elaborado por Mondelli no existió ninguna escala validada (48,69).

Las escalas previas utilizadas para evaluar los resultados subjetivos eran propias de los autores de cada publicación, y en general clasificaban los resultados en excelente, bueno, aceptable y malo (70). En 2006, Mondelli y cols. (48) publican un cuestionario de 9 ítems denominado cuestionario UNE, que se centra en valorar la el grado de hipoestesia y parestesias en el 4º y 5º dedo de la mano afecta, el dolor en el codo y la aparición de sintomatología con los cambios de posición del codo.

Además del cuestionario UNE de Mondelli se han utilizado también para evaluar los resultados escalas usadas para valorar la Calidad de Vida Relacionada con la Salud (CVRS), como el cuestionario SF-36 y la escala analógica visual (VAS), y escalas específicas para la extremidad superior, como el cuestionario DASH (Disability of the Arm, Shoulder and Hand Questionnaire), aunque el déficit resultante de la neuropatía cubital por atrapamiento a menudo no es lo suficientemente severo como para observar diferencias significativas con estas escalas (48).

Tabla 1: Clasificación de McGowan (McGowan AJ. The results of transposition of the ulnar nerve for traumatic ulnar neuritis. J Bone Joint Surg Br. 1950 Aug; 32-B(3):293–301) Traducción propia del autor.

Grado	Descripción
0	Asintomático
1	Lesiones leves, alteración sensitiva sin debilidad muscular
2	Lesiones moderadas, alteración sensitiva y debilidad muscular
3	Lesiones severas: parálisis de la musculatura intrínseca de la mano y marcada hipoestesia o anestesia

1.6 Tratamiento de la neuropatía cubital por atrapamiento a nivel del túnel cubital

1.6.1 Historia del tratamiento de la neuropatía cubital por atrapamiento a nivel del túnel cubital

Una gran variedad de técnicas quirúrgicas han sido descritas y se han empleado con el fin de tratar la compresión del nervio cubital en el codo.

Algunas de éstas han sido abandonadas con el transcurso del tiempo, otras se han popularizado y han sido utilizadas de manera rutinaria en ciertas épocas, aunque sufriendo momentos en los que cayeron en desuso, y varias de ellas permanecen vigentes en el momento actual. Esto denota que el debate sobre cuál de estas técnicas quirúrgicas es la idónea permanece abierto (46,68,70,71).

Henry Earle (Figura 6.A.) es reconocido como el primer cirujano en describir el tratamiento quirúrgico para la compresión del nervio cubital a nivel del codo. En 1816, Henry Earle publica en la revista *Medico-Chirurgical Transactions* un caso de una mujer de 14 años que presentaba dolor intenso en el territorio cubital (16). La sintomatología era característica de una neuropatía compresiva del nervio cubital.

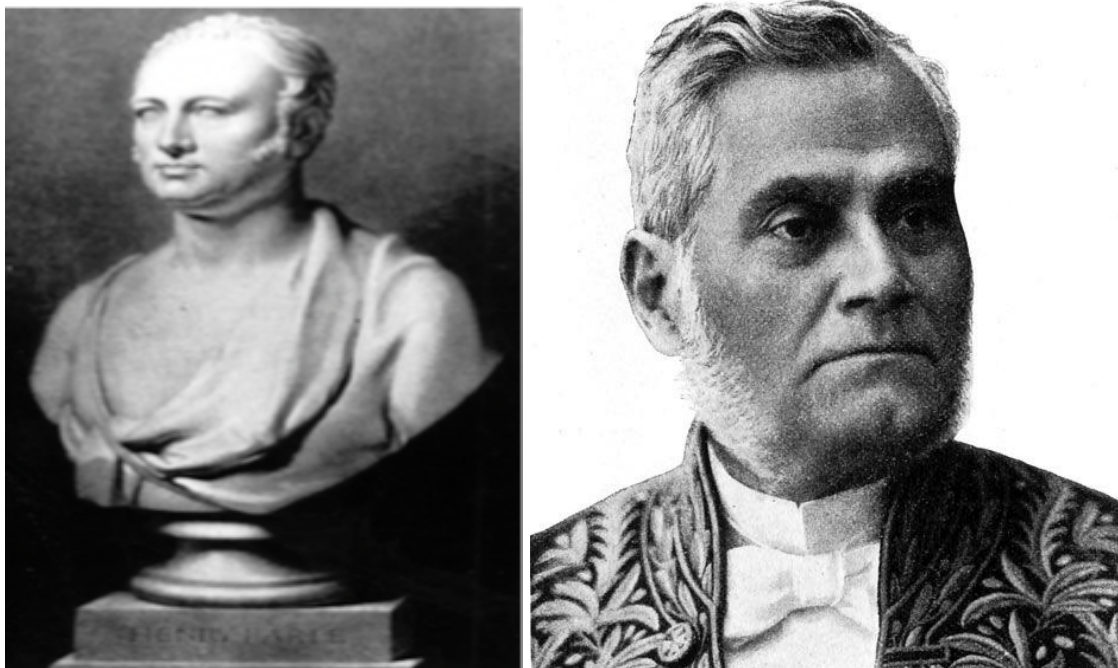


Figura 6: A. Henry Earle B. Photinos Panas (Bartels RH. History of the Surgical Treatment of the Ulnar Nerve compression at the Elbow. Neurosurgery. 2001 Aug;49(2):391-9)

Tras 3 años de observación y tratamiento médico, Earle decide ofrecer a la paciente el único tratamiento quirúrgico conocido en aquel momento: la sección de nervio. Tras seccionar el nervio proximalmente al túnel cubital, la paciente dejó de presentar dolor pero secundariamente se describe una pérdida total de la sensibilidad en el territorio inervado por el nervio cubital y la parálisis del 5º dedo de la mano, la cual ya presentaba preoperatoriamente. Earle hace mención en la descripción operatoria a la morfología del nervio cubital en el túnel cubital, describiendo al epineuro del nervio más engrosado y más consistente que el epineuro de un nervio normal (68).

Hasta finales del siglo XIX, son pocos los artículos publicados acerca de la neuropatía cubital y su tratamiento quirúrgico. Granger describió el caso de un paciente con una parálisis cubital tras una fractura del cóndilo medial del húmero. El tratamiento fue conservador, reduciendo la fractura e inmovilizando el codo, sin plantear una actitud quirúrgica para tratar la parálisis cubital. Grant Calder describe y enfatiza los efectos subsecuentes a la sección del nervio cubital, no bien descrita y conocida previamente, haciendo referencia a un caso descrito por Schott en la publicación *Zeitschrift für Physiologie* (16). Este caso descrito por Schott es similar al descrito previamente por Earle: un caso de neuropatía cubital cuyo tratamiento quirúrgico consistió en la sección del nervio.

En 1878, Photinos Panas (Figura 6.B.) publica en *Archives Générales de Médecine* cuatro casos de parálisis cubital. Para muchos autores es esta fecha y esta publicación las que marcan el inicio de la historia del tratamiento de la neuropatía cubital, realizándose la primera liberación del nervio cubital (14). Panas realmente fue quien entendió y correlacionó la clínica de la neuropatía cubital y el atrapamiento en el codo (16). Las causas de la parálisis cubital en estos 4 pacientes eran distintas, así como los tratamientos que se utilizaron. En el primero de los casos se observó un ligamento calcificado, el cual se seccionó. Este paciente falleció por un cuadro séptico tras el tratamiento fallido de la infección de la herida quirúrgica. Los otros 3 pacientes presentaron la parálisis cubital 12 años después de sufrir una fractura de codo, sufrir traumatismos repetidos a nivel del canal epitrocóleo-olecraniano, y cambios artrósicos degenerativos, respectivamente. Los 3 casos fueron tratados de manera conservadora, describiéndose buenos resultados en todos ellos. El tratamiento consistió en hidroterapia, fisioterapia y aplicación de corrientes eléctricas. Por aquel entonces, la electroterapia, así como la aplicación de diversos ungüentos y soluciones, estaban muy extendidos como parte del tratamiento de la neuropatía cubital.

Emile-Paul Fèvre (37) publica un tratamiento novedoso de la parálisis cubital en 1878; en una tesis general sobre la parálisis del nervio cubital, describe y compara las diversas

opciones de tratamiento conservador, así como una intervención quirúrgica: la liberación y la elongación del nervio.

Al mismo tiempo, Marchand (60) describió la técnica de alargamiento de los nervios. En su introducción explica que, debido al desconocimiento de la fisiología de los nervios por parte de muchos cirujanos, éstos tenían dudas sobre cómo operarlos. Su reticencia a operar la patología de los nervios periféricos se explica por la escasez de trabajos que existía sobre el tratamiento quirúrgico de pacientes con compresión del nervio cubital en el codo. La técnica de alargamiento era bastante simple: después de la liberación del nervio en el canal epitrocleo-olecraneano, el nervio se levantaba con fuerza fuera de su lecho con un objeto romo estirándolo sin llegar a interrumpir su continuidad (16). En 1869, Billroth (60) había descubierto por casualidad la eficacia de este método. El efecto de la elongación del nervio se atribuyó a la pérdida de la excitabilidad de los nervios. La técnica de elongación del nervio no obtuvo mucho apoyo y fue considerada una opción terapéutica sólo por un corto espacio de tiempo, cayendo rápidamente en desuso (16): en 1880, Charvot (23) puso en duda su eficacia, y Andrea (3) menciona en su tesis en 1889 que la técnica de elongación del nervio se había abandonado definitivamente, ya que los síntomas del paciente recurrían inmediatamente después de la operación. La afirmación de Neugebauer (68) en 1895 acerca de este procedimiento era mordaz: “Damit wäre nach unseren heutigen Begriffen des Guten genug gewesen, in den Jahren aber, welchen diesen Falle entstammen, in denen die Dehnung modern war, schloss man der notwendigen Lösung noch einige kraftige Züge nach élé und unten an [de acuerdo con nuestra comprensión actual de la buena práctica quirúrgica, en lugar de lo que se conocía en el momento en el que estos casos fueron publicados cuando la elongación del nervio era una técnica nueva, habría sido conveniente añadir al procedimiento unas fuertes sacudidas del nervio hacia arriba y hacia abajo para lograr la descompresión necesaria (traducción del autor).] “ El alargamiento de los nervios como técnica quirúrgica estuvo vigente durante un corto espacio de tiempo y no jugó un papel importante en el tratamiento quirúrgico de la parálisis cubital.

En el siglo XIX y ya a principios del siglo XX, las causas más frecuentes de la parálisis cubital eran postraumáticas (la mayoría fracturas del cóndilo del húmero) y cambios artríticos en la articulación del codo. La luxación del nervio cubital a nivel del codo también se pensaba que era una entidad independiente que causaba neuropatía cubital. Después de la primera descripción de la luxación del nervio cubital por Blattmann (14), se publicaron un número cada vez mayor de casos describiendo la luxación del nervio. Muchas de estas publicaciones discuten la causa de la luxación del nervio cubital (3, 25, 46, 50, 56, 63, 79, 83, 84, 93, 94). La posibilidad de luxación traumática de los nervios fue una de las hipótesis expuestas. Varios autores asumían que la luxación ya estaba presente antes del trauma: estos pacientes tenían una

mayor movilidad del nervio cubital que se hacía evidente después del trauma sobre el nervio (25, 43, 78, 80, 83, 93).

A principios del siglo XX, sin embargo, el papel de la luxación fue puesta en duda. Se observó que sólo unos pocos pacientes con luxación conocida del nervio cubital con el tiempo desarrollaron signos y síntomas de neuropatía. Además, la mayoría de estos pacientes presentaban luxación bilateral del nervio cubital a pesar de experimentar síntomas unilaterales (25, 43, 79, 93). La discusión del papel de la luxación del nervio cubital permanece abierta aún hoy en día. Poncet (77) publicó la primera descripción del tratamiento quirúrgico de la luxación del nervio cubital en el año 1888. Describió el caso de un niño que presentaba una luxación conocida del nervio cubital desde hacía 5 años y que sufrió un traumatismo en el codo. En el examen neurológico del niño los signos y los síntomas eran característicos de una parálisis completa cubital a nivel del codo. La cirugía se llevó a cabo, apreciando intraoperatoriamente un nervio cubital desplazado. Poncet realizó un surco a modo de canal en la ubicación original del nervio cubital lesionado, colocado a éste en el mismo, y suturando el periostio sobre el nervio cubital para crear un techo sobre el canal a modo de túnel. Este procedimiento de crear un nuevo canal ganó aceptación entre los cirujanos. Los buenos resultados obtenidos con esta técnica también fueron publicados para casos en que el nervio no presentaba luxación (3-5, 20, 45, 46, 79, 80, 84, 89).

La publicación de Benjamin Farquhar Curtis (Figura 7.A) es importante en la cirugía moderna de la neuropatía cubital. En 1898, se publicó por primera vez la técnica que hoy se denomina transposición anterior subcutánea (27).

En esta publicación de 1898 se describe el caso de un paciente que sufrió una neuropatía cubital después de una fractura de cóndilo bilateral. Después de transponer el nervio cubital a una posición más anterior en el codo, el resultado fue favorable.

En junio de 1899, Broca y Mouchet (20) publican que César Roux (1857-1934), de Lausanne, Suiza, también había realizado una transposición anterior subcutánea del nervio cubital, pero el resultado de esta cirugía fue poco satisfactorio. A pesar de Broca y Mouchet no pretendían juzgar la técnica de la transposición anterior subcutánea ya que no tenían experiencia en utilizarla, no les sorprendió en absoluto la evolución del paciente de Roux, porque la tensión del nervio se suponía alta a la extensión del antebrazo.

Aunque Curtis tiene la fama y el reconocimiento por haber realizado la primera descripción de la transposición anterior subcutánea, se puede poner en duda quien realmente realizó esta técnica por primera vez, Curtis o Roux.

En 1912, Albert Mouchet (Figura 7.B) afirma haber desarrollado un nuevo tratamiento para la neuropatía cubital, la osteotomía cuneiforme supracondílea del húmero (16). Mouchet había realizado previamente estudios sobre el mecanismo de la neuropatía cubital secundaria a una fractura de codo. Planteó la hipótesis de que la fractura del cóndilo externo del húmero en la infancia causa un cúbito valgo, lo que, en última instancia, conduce a la aparición tardía de signos y síntomas de neuropatía cubital. Sobre la base de sus conocimientos fisiopatológicos, Mouchet desarrolló la osteotomía cuneiforme supracondílea del húmero: a través de una pequeña incisión en la cara medial del brazo, se realizaba una osteotomía y se resecaba una cuña de hueso para corregir la desviación en valgo del codo. La cirugía que Mouchet describe no incluye la inspección del nervio cubital (68).



Figura 7: A. Benjamin F. Curtis. B. Albert Mouchet. (Bartels RH. History of the Surgical Treatment of the Ulnar Nerve compression at the Elbow. Neurosurgery. 2001 Aug;49(2):391-9)

Seis años antes, Siegfried Peltsohn, un residente de cirugía ortopédica, describe la fisiopatología de la neuropatía cubital que posteriormente Mouchet publica, y hace mención en el mismo trabajo a la osteotomía supracondílea como una de las opciones quirúrgicas disponibles para el tratamiento de la neuropatía cubital. A pesar de que Peltsohn fue el primero en describir este tratamiento para la parálisis cubital, Mouchet se llevó todo el reconocimiento. Dado que conseguía buenos resultados con esta técnica y que era muy sencilla de realizar,

Mouchet llegó a afirmar que la osteotomía supracondílea cuneiforme era la más lógica y, de hecho, la única opción para el tratamiento de la neuropatía cubital tardía (68).

Así pues, a principios del siglo XX, se describen las cuatro técnicas quirúrgicas para tratar la neuropatía cubital: la descompresión del nervio, la creación de un nuevo surco donde recolocar el nervio, la transposición anterior del nervio, y la osteotomía cuneiforme supracondílea del húmero. Muy rara vez se publicó durante este periodo la resección de un neuroma o de la fibrosis alrededor del nervio a su paso por el túnel cubital en el contexto de una de las cirugías descritas. La resección de éstos no era popular entre los cirujanos; JB Murphy declaró en 1914: “Sólo hay una cosa que hacer, no resecar el neuroma, porque destruiría la función del nervio desde el lugar donde está traumatizado hasta la zona sana”

Aunque Mouchet dio muchos argumentos en contra de las otras técnicas quirúrgicas y a su técnica se le podían encontrar pocos inconvenientes, lo que es cierto es que la osteotomía supracondílea no fue aceptada ni utilizada ampliamente. En muchos trabajos posteriores, sin embargo, aún se hacía referencia a ella como una alternativa quirúrgica (68).

En la segunda mitad del siglo XX, la osteotomía supracondílea y la creación de un nuevo surco para el nervio poco a poco fueron desapareciendo como las opciones quirúrgicas en el tratamiento de la neuropatía cubital. En esta época, como se ha comentado previamente, la mayoría de los autores de textos acerca del tratamiento quirúrgico de la neuropatía cubital no exponen muchos inconvenientes a la técnica de la osteotomía supracondílea; pero sí que argumentaban más o menos de forma generalizada en contra de la creación de un nuevo surco, ya que hacía al nervio propenso a ser envuelto por un tejido cicatricial con la recurrencia de los síntomas de forma secundaria. Es chocante que el debate acerca del tratamiento quirúrgico de la neuropatía cubital por lo general no se fundamentaba en los resultados clínicos y sí en base a experiencias previas; esto, en ocasiones aún hoy en día, es así.

Según algunos autores, la transposición anterior fue el tratamiento de elección a comienzos del siglo XX; Miller afirma en 1928: “De todos los métodos, el último (es decir, la transposición anterior) es el que mejor ha resistido el paso del tiempo, y en este país ha sido el tratamiento más popular”. La razón de la popularidad de esta técnica quirúrgica en esa época es evidente, ya que la fricción repetitiva y la tracción sobre el nervio con los movimientos del codo (codos frecuentemente traumáticos o con deformidades artríticas) se consideraban factores muy importantes en el desarrollo de la neuropatía cubital.

La transposición anterior inicialmente se realizó de forma subcutánea. Una de las críticas más frecuentes a este procedimiento fue la posición superficial del nervio, donde se encontraba más propenso a los traumatismos.

En 1917, Rudolf Klauser (Figura 8.A) describió una técnica de transposición del nervio a un lecho muscular, lo que se llamó la transposición intramuscular anterior. Klauser había desarrollado esta técnica durante la Primera Guerra Mundial para evitar la tensión en el lugar de la reparación de un nervio seccionado. Sir Harry Platt, en 1926, atrajo su atención sobre esta técnica para tratar la neuropatía cubital. Dos años más tarde Platt publicaría una descripción ilustrada de la técnica (68).

En esa época, muchos autores afirmaban que realizaban la técnica de la transposición anterior. No está tan claro, sin embargo, si la transposición del nervio la realizaban subcutánea o intramuscular. Esta es una de las razones por las que la comparación de datos históricos de este periodo es extremadamente difícil, si no imposible.

En 1942, otra técnica de transposición anterior fue descrita. Learmonth presenta en una publicación de dos páginas de la técnica de la transposición submuscular anterior ilustrada. Hoy en día, todas las técnicas descritas anteriormente de transposición anterior se utilizan (68).

La descompresión del nervio es una técnica antigua a la cual se refería anteriormente también como la liberación del nervio. En un principio esta técnica no gana muchos adeptos. Una de las críticas más frecuentes era que la descompresión no alteraba la tensión del nervio durante el movimiento de la articulación del codo, a menudo deforme, y que por tanto no podía ser eficaz. Este argumento ha sido utilizado por los detractores de la utilización de procedimientos de descompresión desde entonces hasta épocas más recientes. Hasta 1957, la descompresión del nervio seguía apareciendo entre las alternativas quirúrgicas, pero sin destacar para nada entre las demás. Tampoco se había realizado una descripción exacta de la técnica como tal. En los casos en que se describe, los autores comentan que el nervio cubital fue liberado por una incisión en el tejido conjuntivo que lo recubre (16,68). Geoffrey Vaughan Osborne fue un cirujano ortopédico que nació en 1907. En 1957, mientras trabajaba en Liverpool, publica la existencia de una banda de tejido fibroso que se une a la cabeza del músculo cubital anterior la cual pasa justamente sobre el nervio cubital. Se dio cuenta de que esta banda fibrosa estaba relajada a la extensión del codo y se tensaba con la flexión del codo (15). Osborne realizó una analogía entre la neuropatía cubital y el síndrome del túnel carpiano, y propuso que la causa de la neuropatía cubital era la compresión y no la fricción o la tracción como se creía generalmente. La división de esta banda que hoy en día lleva su nombre era suficiente para aliviar los síntomas. Al principio, existió mucha reticencia a aceptar este nuevo concepto. En 1959, Osborne describe la técnica quirúrgica con detalle (15). Los resultados obtenidos con ella eran tan buenos como los descritos con la transposición anterior, incluso en los casos más severos (15,72).

Casi simultáneamente, Feindel y Stradford describen la misma teoría que Osborne por la cual el nervio cubital se comprime en el codo (73). Se podría decir que Osborne es el cirujano que hace que la descompresión simple del nervio cubital adquiera importancia en el tratamiento quirúrgico de la neuropatía cubital a nivel del codo y Feindel y Stradford son los que proponen una nueva entidad clínica llamada “síndrome del túnel cubital” (16,14).

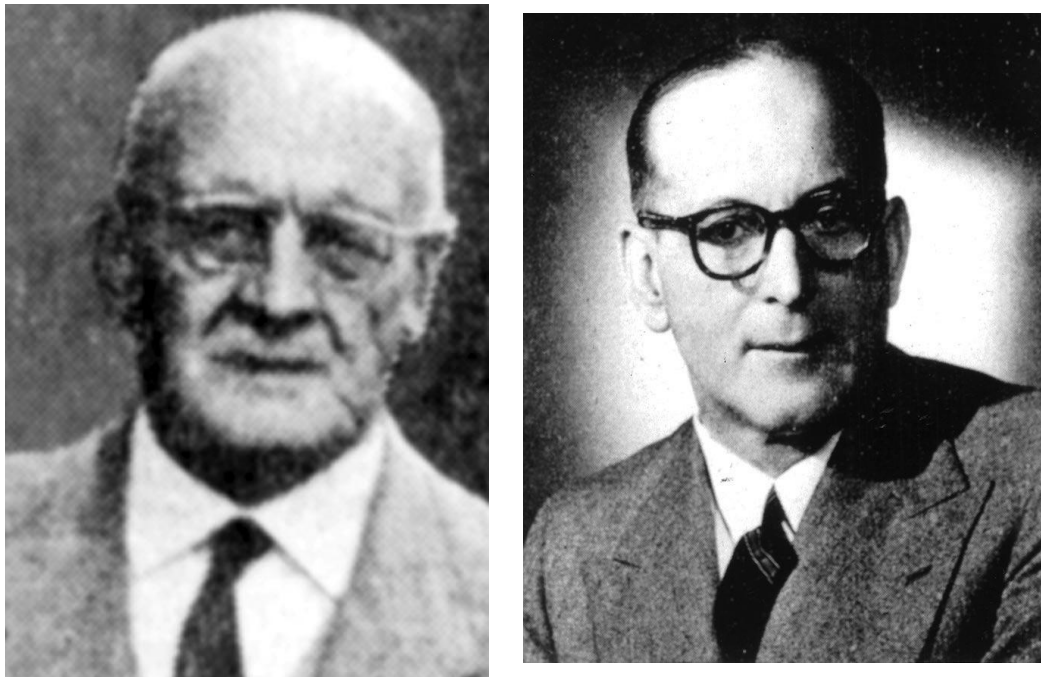


Figura 8: A. Rudolf Klauser. B. Thomas King. (Bartels RH. History of the Surgical Treatment of the Ulnar Nerve compression at the Elbow. Neurosurgery. 2001 Aug;49(2):391-9)

En 1950, Thomas King (Figura 8.B) describe otra técnica quirúrgica: la epicondilectomía medial. King se dio cuenta durante una cirugía que tras resear el epicóndilo medial quedaba un lecho para el nervio cubital, el cual se había desplazado de forma espontánea hacia allí, quedando en una posición ligeramente más anterior. Se dio cuenta de que la epicondilectomía medial estaba exenta de las críticas más frecuentes de las técnicas de transposición anterior: el estrangulamiento y estiramiento del nervio cubital durante la extensión del brazo. En la descripción de la técnica que publica King, Francis P. Morgan aporta al final de la misma su opinión acerca de la epicondilectomía medial y una pequeña descripción de la técnica que él realiza, que es una adaptación de la de King (16,74).

Las ventajas de la epicondilectomía medial son que no se precisa seccionar los músculos flexores para trasponer el nervio, evita el estiramiento del nervio cubital en el brazo de extensión, y no precisa la manipulación del nervio y sus ramos, lo que puede contribuir a

presentar menos dolor y tener una rápida recuperación postoperatoria. En 1959, King y Morgan publican de forma conjunta sus resultados con esta técnica. Hoy en día, la epicondilectomía medial se atribuye a King y a Morgan.

Desde entonces hasta hoy, no se han desarrollado nuevos conceptos teóricos en el tratamiento quirúrgico de la neuropatía cubital (75). Con la aparición de las técnicas mínimamente invasivas en Neurocirugía se han desarrollado los procedimientos endoscópicos para el tratamiento de la neuropatía cubital. Estos procedimientos endoscópicos son una evolución de los conceptos previos, pero no un cambio conceptual en el abordaje del síndrome cubital (76).

1.6.2 Indicaciones de tratamiento quirúrgico

La mayoría de pacientes con una afectación grado I de McGowan, son susceptibles de tratamiento conservador (reposo, uso de ortesis, medicamentos antiinflamatorios, tratamiento rehabilitador,...). Si con tratamiento conservador no se consigue mejorar la clínica, debe considerarse el tratamiento quirúrgico (76,77).

En general, el tratamiento conservador con una afectación grado I de McGowan ofrece muy buenos resultados prácticamente en todos los casos (78). Si durante el tratamiento conservador observamos una progresión de la clínica, tanto sensitiva como motora, consideraremos que ha fallado el tratamiento conservador y optaremos por el tratamiento quirúrgico (79,80).

Los pacientes con una afectación grado II o III de McGowan, es decir con una afectación moderada-severa en la que ya existe afectación motora, es muy poco probable que respondan al tratamiento conservador y son candidatos al tratamiento quirúrgico (77,81).

1.6.3 Técnicas quirúrgicas disponibles

Existe una gran variedad de técnicas quirúrgicas descritas para el tratamiento del síndrome del túnel cubital. Durante los últimos 100 años han evolucionado básicamente 5 procedimientos quirúrgicos para descomprimir el nervio cubital.

Estos procedimientos pueden diferenciarse en 2 categorías:

1.- Descompresión *in situ* (descompresión simple) (82,83) y epicondilectomía medial (84,85).

Estos 2 procedimientos “dejan el nervio intacto“ descomprimiendo el mismo con una mínima disección.

2.- Procedimientos que implican la transposición del nervio:

- Subcutáneo (63,86).

- Intramuscular (87).

- Submuscular (88,89).

Además de descomprimir, requieren una disección nerviosa muy extensa proximal y distal al epicóndilo medial para poder transponer el nervio.

La transposición anterior (Figura 9) en cualquiera de sus modalidades elimina las fuerzas de tracción y compresión en el nervio (90); sin embargo, la amplia disección y movilización necesaria para la transposición tiene el potencial de producir una devascularización segmentaria por la obliteración de los vasos epineurales (91–93), lo que puede agravar la neuropatía (21,86,90,94).

Además, un riesgo que existe al transponer el nervio cubital en cualquiera de sus 3 modalidades es que se comprima de forma secundaria (figura 6) proximal (arcada de Struthers y septo intermuscular medial) o distalmente (aponeurosis flexopronadora).

Los defensores de la transposición han argumentado que la descompresión *in situ* no soluciona el problema derivado de la elongación y tracción sobre el nervio y puede por lo tanto no tener éxito con la liberación nerviosa. También señalan que se ha demostrado en estudios experimentales que la devascularización de un segmento corto del nervio cubital es bien tolerada sin presentar una pérdida de función (80,95).

No queda claro, sin embargo, si la subluxación del nervio preoperatoria o intraoperatoria se correlaciona con los resultados clínicos (48).

Recientemente varios autores han demostrado que la subluxación del nervio no influye en que los resultados sean diferentes con la descompresión *in situ* y con la transposición nerviosa (82,96,97).

Childress ha publicado una prevalencia del 16,2% de subluxación del nervio cubital en el codo en la población general, sin diferencias entre jóvenes y adultos, hombres y mujeres, ni atletas respecto de personas sedentarias. Este porcentaje es muy superior a la prevalencia de la neuropatía cubital en el codo, por lo que resulta dudoso su implicación en el desarrollo de la neuropatía (98).

Van der Berg demuestra mediante ecografía que la prevalencia de subluxación del nervio cubital en el codo es igual en pacientes con neuropatía cubital y en controles asintomáticos (5,7% vs 5,7%). La diferencia que se apreció en el mismo estudio era que el dolor de codo era más frecuente en el grupo de pacientes con luxación/subluxación del nervio que en el grupo de los pacientes que la no presentaban (99).

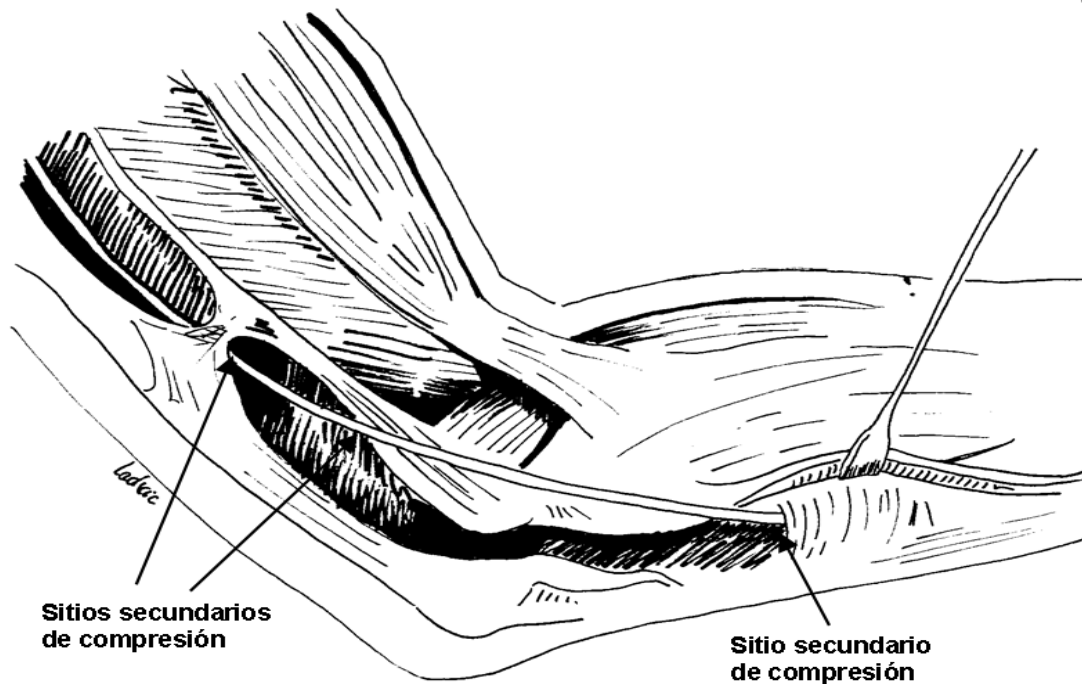


Figura 9: Transposición del nervio cubital subcutánea; posibles sitios de compresión secundaria tras la transposición. (Autor: Luis Alberto Domitrovic)

Desde 1957, aproximadamente se han publicado en torno a una veintena de revisiones clínicas en relación a la descompresión simple, que incluye más de 500 casos. Estas publicaciones confirman la eficacia de la descompresión simple, con resultados satisfactorios entre un 75 y 92% de los casos. Además hay publicados 5 estudios retrospectivos y 1 estudio prospectivo que compara la descompresión simple con la transposición anterior (subcutánea y submuscular).

Todos estos estudios demuestran unas cifras similares de buenos resultados sin ningún procedimiento estadísticamente superior.

Por tanto, la mayoría de estos investigadores concluyen que la descompresión simple es el procedimiento de elección.

De todas formas, existen situaciones en las que la descompresión simple no está indicada (96):

- cuando hay problemas locales en el lecho del trayecto del nervio, como puede ser un entorno cicatricial, osteofitos (u otras lesiones ocupantes de espacio),
- cúbito valgo severo
- subluxación del nervio: discutido
- recidiva tras descomprimir el nervio

El epicóndilo medial se ha implicado en este problema como una de las estructuras que produce fuerzas sobre el nervio de compresión, tracción e impactación.

King (74) introdujo un concepto mucho más simple que la transposición anterior del nervio, la epicondilectomía medial. Este procedimiento (Figura 10) es básicamente una mini-transposición anterior, permitiendo al nervio deslizarse ligeramente anterior, liberándose así de las fuerzas de compresión y estiramiento.

Desde 1950, se han publicado 12 estudios clínicos que confirman los buenos resultados de la epicondilectomía medial, 350 casos con buenos resultados en el 72 al 94%.

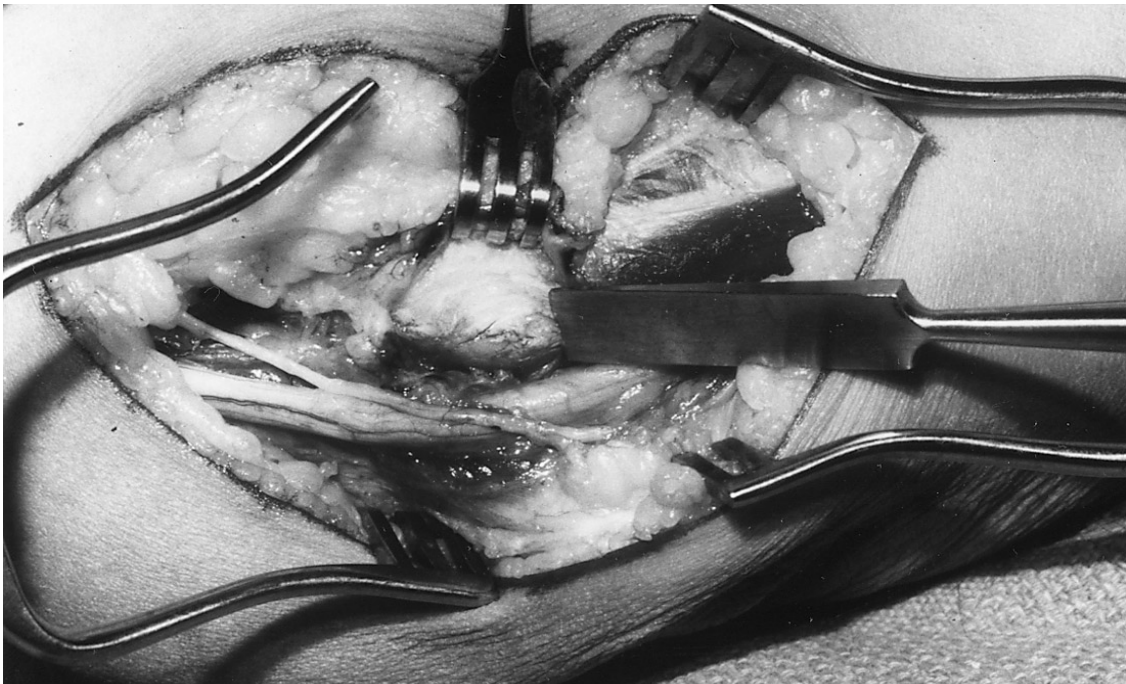


Figura 10: Resección del epicóndilo medial durante la descompresión in situ del nervio cubital en el codo y epicondilectomía medial. (Archivo propio del autor del trabajo)

Estos dos procedimientos, la descompresión simple y la epicondilectomía medial, evitan las complicaciones que se pueden producir cuando se recoloca el nervio en una nueva posición. Tanto la descompresión simple como la epicondilectomía medial son procedimientos simples, efectivos y tienen una tasa muy baja de complicaciones. Lundborg remarcó que “ Si el tejido del lecho del nervio es de buena calidad, no hay ningún motivo para transponer el nervio” (100).

Son argumentos en contra de la transposición:

1. Complejidad de la transposición nerviosa:

- escisión de 6-8 cm del septo intermuscular.
- Coagulación de los vasos que cruzan el septo intermuscular.
- Separación del nervio cubital de los vasos acompañantes y de la rama nerviosa del codo.
- Disección intramuscular de las ramas motoras del FCU.
- Epineurectomía del nervio cubital preservando las ramas motoras del FCU.
- Alargamiento de la masa muscular flexora-pronadora.
- Liberación del origen perióstico del FCU del cúbito.
- Levantamiento de la masa muscular flexora-pronadora y liberación de cualquier resto de anclajes fibrosos.
- Reinserción de la masa muscular.

2. Complicaciones de la transposición nerviosa:

- Síntomas con la extensión del codo.
- Subluxación a su posición original.
- Creación de nuevos posibles sitios de compresión.
- Fibrosis en el canal muscular.
- Lesión de las ramas motoras del FCU.
- Fibrosis perineural por la transposición a un lecho relativamente hipovascularizado.
- Fibrosis perineural por lesión intraneural.

- Contractura del codo por inmovilización.

Los mayores defectos de la descompresión simple son: incapacidad para solucionar el problema de la subluxación (como hemos referido previamente, actualmente se duda que la subluxación sea un factor influyente en los resultados tras la descompresión simple), un lecho nervioso de mala calidad (osteofitos o fibrosis) e imposibilidad de liberar al nervio de las fuerzas de tensión. En estos casos, se puede asociar una epicondilectomía medial.

Los mayores defectos de la epicondilectomía medial son el dolor óseo y vulnerabilidad del nervio cubital, debilidad por la desinserción muscular, y potencial inestabilidad articular por lesión del ligamento colateral cubital. No hay ninguna publicación que indique que la epicondilectomía medial provoque un déficit significativo de pérdida de fuerza para la rotación del antebrazo, flexión de muñeca y fuerza de prensión y pinza digital. La resección completa del epicóndilo medial puede desestabilizar el codo por la desinserción del ligamento colateral cubital (101), pero la inestabilidad clínica es muy rara, menos del 1%. Si en la resección se deja un pequeño anillo en la base del epicóndilo medial, no se produce una inestabilidad (102).

Sólo en deportistas “lanzadores” se desaconseja este procedimiento, por las enormes fuerzas que se producen en el aspecto medial del codo. En estos casos está indicada la transposición nerviosa ya sea subcutánea o submuscular (50).

Respecto a la necesidad de realizar la transposición del nervio cubital en los casos de luxación o subluxación, como se menciona previamente, es un asunto controvertido. En las décadas anteriores este hecho constituía una razón absoluta para realizar la transposición. Bartels, en un estudio prospectivo randomizado, comparó la descompresión simple y la transposición subcutánea en individuos con luxación del nervio sin apreciar diferencias en los resultados con ambas técnicas (103).

1.6.4 Descompresión simple vs Técnicas de transposición

Las técnicas quirúrgicas disponibles para el tratamiento quirúrgico de la neuropatía cubital, como se ha hecho referencia en el apartado anterior, son, fundamentalmente, la descompresión del nervio *in situ* y las técnicas de transposición (77).

Durante el pasado siglo XX existió la controversia acerca del tratamiento óptimo de la neuropatía cubital idiopática por atrapamiento a nivel del codo, es decir, si transponer o no el nervio

Esta controversia aún hoy permanece en parte vigente a pesar de los últimos trabajos publicados con un nivel de evidencia científica alto a favor de la descompresión *in situ* (71,82,104,105).

Es más, hay que decir que un importante número de cirujanos de experiencia reconocida continúan realizando la transposición del nervio en alguna de sus variantes (88,106).

En la última década han aparecido una serie de estudios prospectivos randomizados comparando la técnica de descompresión *in situ* con cada una de las técnicas de transposición (subcutánea, submuscular, e intramuscular) (83,105,107,108).

Simultáneamente, en el año 2005, Gervasio y cols. (105) y Bartels y cols. (83) publican dos de estos estudios prospectivos randomizados con un seguimiento en ambos casos a más de 12 meses comparando la técnica de descompresión *in situ* con la transposición submuscular y subcutánea respectivamente. Los resultados obtenidos y el análisis subsecuente en cada uno de los estudios arrojan unas tasas de éxito similares, sin hallar diferencias estadísticamente significativas entre los valores de ambos grupos.

Pero, por otra parte, ambos estudios sí que describen unas tasas de complicaciones superior en el grupo de la transposición; Bartels y cols., en su estudio comparando la descompresión *in situ* con la transposición subcutánea describe una tasa de complicaciones superior fundamentalmente en cuanto a infecciones de la herida quirúrgica y a hiposensibilidad pericicatriz (Tabla 2).

Uno de los aspectos más controvertidos, como se ha comentado previamente, en la decisión de transponer o no el nervio cubital es la presencia preoperatoria o intraoperatoria de luxación o subluxación del nervio; Bartels y cols. analizaron independientemente los resultados de ambos grupos (descompresión simple y transposición) cuando existía luxación del nervio cubital, sin apreciar diferencias en los resultados. Otro de los resultados que analizan es el tiempo quirúrgico, obteniendo, como es de esperar, tiempos quirúrgicos mucho menores con la descompresión *in situ* (83,103).

Tabla 2: Resultados del estudio publicado por Bartels y cols. en el año 2005, comparando descompresión simple (DS) con transposición subcutánea (TSC) en el tratamiento de la neuropatía cubital por atrapamiento en el codo (Bartels RHMA, Verhagen WIM, van der Wilt GJ, Meulstee J, van Rossum LGM, Grotenhuis JA. Prospective randomized controlled study comparing simple decompression versus anterior subcutaneous transposition for idiopathic neuropathy of the ulnar nerve at the elbow: Part 1. Neurosurgery. 2005 Mar;56(3):522–30).

RESULTADOS	DS	TSC
RECUPERACIÓN	49 (65%)	54 (70%)
FRACASO	8 (11%)	10 (13,5%)
(SUB) LUXACIÓN	50% (10/20)	59% (13/22)
TIEMPO QUIRÚRGICO	13,7 MIN	31,3 MIN
COMPLICACIONES	DS	TSC
HIPOSENSIBILIDAD	2	14
DEHISCENCIA	–	1
SEROMA	1	–
DOLOR EN EL CODO	2	1
INFECCIÓN SUPERFICIAL	2	6
INFECCIÓN PROFUNDA	–	1
TOTAL	7	23

Gervasio y cols., por otra parte, describe que esta tasa de complicaciones mayor en su comparación de la descompresión *in situ* con la transposición submuscular y fundamentalmente se debe a los casos con dolor muscular postoperatorio en relación con la técnica quirúrgica (Tabla 3).

El dolor postoperatorio y la tasa de infección son las complicaciones más relacionadas con el tipo de transposición submuscular, hecho que han destacado otros autores cuando analizan este tipo de transposición (107,108).

Nabhan y cols. describe unos resultados similares, no encontrando diferencia estadísticamente significativa en cuanto a los resultados clínicos entre la descompresión *in situ* y la transposición anterior subcutánea (63).

Tabla 3: Resultados del estudio publicado por Gervasio y cols. en el año 2005, comparando descompresión simple (DS) con transposición submuscular (TSM) en el tratamiento de la neuropatía cubital por atrapamiento en el codo. (Gervasio O, Gambardella G, Zaccone C, Branca D. Simple decompression versus anterior submuscular transposition of the ulnar nerve in severe cubital tunnel eléase: a prospective randomized study. Neurosurgery. 2005;56(1):108–17).

RESULTADOS (BISHOP)	DS	TSM
EXCELENTE	19 (54,3%)	18 (51,4%)
BUENO	9 (25,7%)	11 (31,4%)
POBRE	7 (20 %)	6 (17,1%)
COMPLICACIONES	DS	TSM
SENSIBILIDAD CICATRIZ	2	3
DEHISCENCIA	1	1
QUELOIDE	1	1
DOLOR MUSCULAR	–	3
INFECCIÓN SUPERFICIAL	1	1
TOTAL	5	9

Biggs y Curtis publican en el año 2006 un estudio randomizado incluyendo 44 pacientes intervenidos mediante descompresión in situ y transposición submuscular. Al final del seguimiento clínico, al año de la cirugía, no observaron diferencias en los resultados clínicos entre los dos grupos (Tabla 4). Es de destacar que el grupo en el que se realizó transposición submuscular tenía un mayor número de complicaciones, incluyendo tres pacientes con infecciones profundas que requirieron antibioterapia intravenosa. Los autores sugieren que la disección extensa así como el tiempo quirúrgico prolongado necesario para realizar este tipo de transposición pueden explicar el mayor riesgo de producirse infecciones y mayor dolor postoperatorio (107,108).

Todos estos estudios con nivel de evidencia I han ayudado a definir a la descompresión simple como la técnica de elección en la neuropatía cubital idiopática, al lograr resultados equivalentes a los de las diferentes técnicas de transposición nerviosa pero con menores complicaciones (46) (Tabla 5).

Tabla 4: Resultados del estudio publicado por Biggs y Curtis en el año 2006 (108), comparando descompresión simple (DS) con transposición submuscular (TSM) en el tratamiento de la neuropatía cubital por atrapamiento en el codo. (Biggs M, Curtis JA. Randomized, prospective study comparing ulnar neurolysis in situ with submuscular transposition. *Neurosurgery*. 2006 Feb;58(2):296–304).

RESULTADOS	DS	TSM
LEVE	100%	100%
MODERADO Y SEVERO	82% (14/17)	68% (13/19)
TOTAL	61%	67%
COMPLICACIONES	DS	TSM
CICATRIZ QUELOIDE	3	2
DEHISCENCIA	–	1
HEMATOMA	1	–
INFECCIÓN SUPERFICIAL	2	4
INFECCION PROFUNDA	–	3
TOTAL	6	10

Tras estos estudios prospectivos randomizados han aparecido posteriormente varios metanálisis (48).

Zlowodzki y cols. en el año 2007 (71) y Caliandro y cols. en 2012 (104) incluyeron en sus metanálisis estos cuatro estudios randomizados comentados previamente.

Aunque estos autores utilizaron diferentes herramientas estadísticas, ambos obtienen conclusiones similares. No encontraron diferencias significativamente estadísticas en cuanto a los resultado clínicos y neurofisiológicos entre en la descompresión in situ y la transposición anterior y si concluyeron que la transposición anterior tenía un riesgo significativamente mayor de infecciones de la herida quirúrgica (104).

Todos estos estudios randomizados que han aparecido y los sucesivos metanálisis posteriores, como hemos mencionado previamente, sugieren que la descompresión simple o in situ del nervio cubital es la técnica de elección en la neuropatía cubital idiopática por atrapamiento en el codo.

Un dato muy interesante lo aporta el estudio publicado recientemente por Soltani y cols. (109), en el cual evalúa la tendencia en el tratamiento quirúrgico de la neuropatía cubital por atrapamiento en Estados Unidos; desde la 1996 a 2006 el porcentaje de transposiciones ha

disminuido en un 37%, mientras que el porcentaje de descompresiones simples ha aumentado progresivamente.

Este hecho confirma que lo observado en los diferentes estudios publicados desde 1998 hasta la actualidad ha influenciado la práctica médica en los años subsiguientes.

Durante el periodo de realización de este trabajo de tesis siguen apareciendo cada cierto tiempo más estudios reafirmando la evidencia a favor de la descompresión simple como el tratamiento óptimo para la neuropatía cubital por atrapamiento en el codo (110).

Tabla 5: resumen de los estudios randomizados comparando la descompresión simple con técnicas de transposición (83,105,108,111).

	Comparación	Total	DS	T	Resultados	Complicaciones
Bartels 2005	DS vs TSC	152	75	77	equivalentes	TSC > DS
Nabhan 2005	DS vs TSC	66	32	34	equivalentes	-
Biggs 2006	DS vs TSM	44	23	21	equivalentes	TSC > herida quirúrgica
Gervasio 2005	DS vs TSM	70	35	35	equivalentes	> dolor muscular

1.6.5 Técnicas endoscópicas

Una vez aceptado que la descompresión *in situ* es un tratamiento efectivo y con resultados equivalentes a las técnicas de transposición, comienzan a aparecer técnicas mínimamente invasivas (14,77).

A las técnicas iniciales descritas como “mini-open” o mediante incisiones pequeñas, aún vigentes y utilizadas de elección por una serie de autores (14,112–114), les secundan en aparición las técnicas endoscópicas.

Tsai y cols. es en 1991 realizan la primera descripción de una técnica endoscópica para la descompresión del nervio cubital a su paso por el codo (75), y diseñó su propio sistema

consistente en un tubo de vidrio, a través del cual introducía la endoscopia, y un bisturí de menisco mediante el cual, apoyado sobre el tubo, seccionaba el techo del túnel cubital, con visualización endoscópica del ligamento de Osborne mientras progresivamente es seccionado con el bisturí (Figura 11).

Posteriormente se han descrito una serie de técnicas endoscópicas o asistidas por endoscopia (53,79,115–117).

Diversos estudios han demostrado conseguir el mismo grado de descompresión anatómica del nervio cubital que las técnicas abiertas (51,75,118).

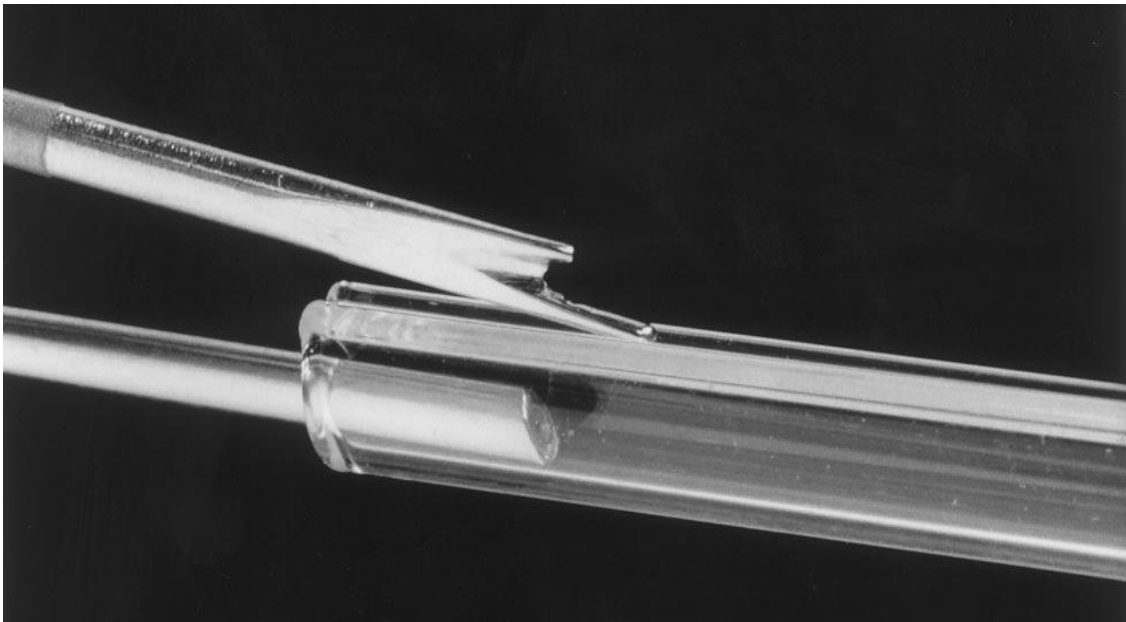


Figura 11: Sistema de endoscopia de Tsai. (Tsai TM, Chen IC, Majd ME, Lim BH. Cubital tunnel release with endoscopic assistance: results of a new technique. J Hand Surg. 1999 Jan;24(1):21–9.)

Los resultados de las series en las que la descompresión se realizó con técnica endoscópica han demostrado ser buenos, y parecen ser equivalentes a la descompresión simple (53,112,115).

Los estudios iniciales usaban la técnica endoscópica únicamente para los casos leves-moderados, pero diversos estudios han demostrado que es eficaz también en casos severos, en los cuales determinados autores defienden la necesidad de la transposición nerviosa (115,119).

Sin embargo, aunque cada vez aparecen publicados más resultados de series de casos tratados con la liberación endoscópica (76,115,120), es difícil realizar un metanálisis de sus resultados entre cirugía abierta y endoscópica en la descompresión situ del nervio cubital (46).

La razón fundamental es la falta de uniformidad técnica, utilizando prácticamente cada cirujano su propia técnica endoscópica (19,75,76).

Inicialmente, como hemos comentado, Tsai y cols. describieron la primera técnica endoscópica, para lo cual utilizaban unos tubos de vidrio diseñados para alojar el endoscopio y guiar un bisturí de menisco (75).

Hoffman y Siemionow describieron su técnica, como modificación de la de Tsai y cols., utilizando un instrumental originalmente desarrollado para la cirugía endoscópica de lifting facial (53,79,102).

La técnica desarrollada por Cobb utiliza el sistema el sistema EndoRelease™ (Integra LifeSciences, Plainsboro, NJ) , con una cánula especialmente diseñada para la liberación del nervio cubital. Esta cánula es introducida en el túnel cubital protegiendo al nervio mientras se libera (Figura 12).

Otros cirujanos han utilizado sistemas como el Agee, diseñado para otra neuropatía compresiva como es el síndrome del túnel carpiano (51).

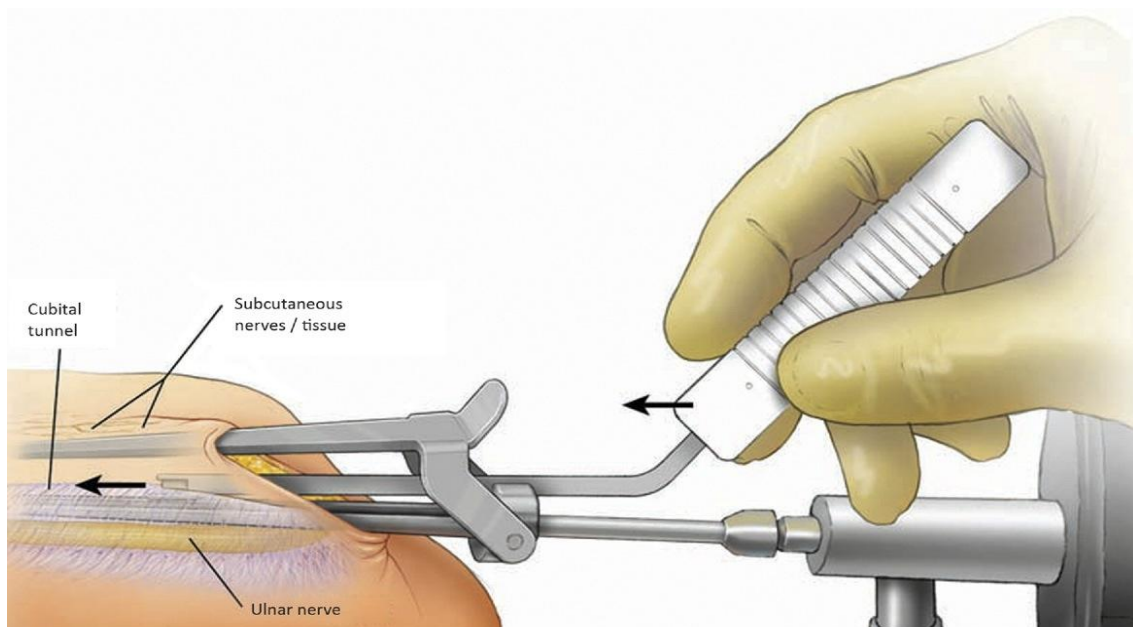


Figura 12: Técnica endoscópica de Cobb. Utiliza el sistema EndoRelease™ (Integra LifeSciences, Plainsboro, NJ) con una cánula especialmente diseñada para la liberación del nervio cubital. (Cobb TK. Endoscopic cubital tunnel release. J Hand Surg Am. 2010;35:1690–1697).

Más importante aún que la variedad de técnicas es que las técnicas endoscópicas propuestas difieren conceptualmente unas de otras.

Un grupo de técnicas implican la inserción de instrumentos dentro del túnel cubital (una maniobra que ha sido criticada debido a la posibilidad de agravar la compresión del nervio cubital en el túnel cubital o de producir una lesión directa sobre el nervio (45,117), como es la técnica de Cobb (Figura 12), mientras que un segundo tipo de técnicas evitan la introducción a ciegas de los instrumentos dentro del túnel cubital, trabajando con el endoscopio en el plano epifascial (53,121).

La técnica quirúrgica que se emplea en este trabajo de tesis se encuadra en el segundo grupo de técnicas, para evitar las complicaciones descritas anteriormente por la inserción de instrumentos en el túnel cubital.

Las ventajas que se presuponen a las técnicas endoscópicas son la necesidad de una incisión pequeña y una disección mínima de los tejidos, lo que disminuye la isquemia por devascularización del nervio y menores complicaciones de la herida, así como una herida estéticamente más aceptable (102,122).

Las complicaciones de la herida reconocidas secundarias a una incisión amplia son el dolor a nivel del codo, la hipoestesia pericardial en el codo, y la sensibilidad al contacto con el codo.

Todas estas complicaciones derivan de los nervios cutáneos seccionados con la extensión de la herida cutánea (45,77).

Además, la movilización precoz del codo en la primera semana tras la descompresión simple endoscópica previene contracturas en flexión del codo y la fibrosis perineural, la cual es una de las causas más frecuentes de cirugía secundaria (52,76,123,124).

Otro tipo de ventajas que se han mencionado con las técnicas endoscópicas respecto a la descompresión abierta son un retorno al trabajo más rápido y un grado de satisfacción superior para el paciente (77).

La evaluación y el análisis de la relación entre la técnica quirúrgica y el retorno al trabajo o a las actividades de la vida diaria es complejo.

Algunos autores que han estudiado el retorno al trabajo en neuropatías compresivas abogan porque tienen una mayor influencia los factores propiamente relacionados con el trabajo

(tipo de trabajo, trabajador por cuenta propia o cuenta ajena) que los factores relacionados con las características de la enfermedad, personales o de la cirugía (125,126).

JUSTIFICACIÓN E HIPÓTESIS DE TRABAJO

2. Justificación

A la luz de la eficacia equivalente entre la descompresión simple *in situ* y las técnicas de transposición nerviosa, parece prudente elegir el procedimiento con menor morbilidad (70). La tendencia a realizar exposiciones quirúrgicas menos extensas para disminuir la morbilidad es acompañada de una tendencia hacia las incisiones de acceso más pequeñas, apareciendo para esto más recientemente las técnicas mínimamente invasivas endoscópicas (75,77,112).

Es reconocido que las técnicas endoscópicas aplicadas a la cirugía del túnel carpiano han dado muy buenos resultados a largo plazo con una tasa de complicaciones muy baja (46,75).

En contraste, los resultados publicados acerca de la descompresión endoscópica en la neuropatía cubital por atrapamiento a nivel del canal epitrocleo-olecraneano son insuficientes, las series de casos son pequeñas, y son pocos los estudios que incluyen resultados a largo plazo de seguimiento (77,81,122). Esto es probablemente debido a que sólo recientemente se ha reunido pruebas suficientes de que la descompresión simple del nervio cubital da iguales resultados o incluso mejores que la transposición anterior del nervio subcutánea, intramuscular o submuscular (46).

Más importante aún, la escasez de análisis comparativos entre la descompresión endoscópica frente a la técnica clásica abierta hace difícil extraer conclusiones sobre qué técnica es la idónea para la descompresión del nervio cubital en el codo (46,53,77). Watts y Bain describen en un análisis comparativo que incluye a 34 pacientes que se intervinieron con cirugía endoscópica (N 19) frente a cirugía abierta (N 15) mayores niveles de satisfacción del paciente con el tratamiento endoscópico a los 12 meses de la intervención. Aunque la diferencia en cuanto al grado de satisfacción del paciente no fue estadísticamente significativa, la tasa de complicaciones postoperatorias fue significativamente mayor en el grupo de cirugía abierta para la descompresión *in situ* del nervio cubital (77). Un detalle interesante de este estudio es que 3 de cada 15 (20%) y 2 de cada 15 (13,3%) pacientes del grupo en el que se realizó descompresión abierta se quejaron de adormecimiento en el codo y sensibilidad en la cicatriz respectivamente en el seguimiento tras la cirugía, mientras que esto no se observó en ninguno de los pacientes que se sometieron a la liberación endoscópica.

Los autores del trabajo concluyeron que, a pesar de que los resultados funcionales son equivalentes, los pacientes sometidos a la descompresión abierta son más propensos a desarrollar complicaciones postoperatorias (77).

Más recientemente, en un estudio que incluyó a 114 pacientes, Dützmán y cols. compararon un grupo de pacientes intervenidos con cirugía abierta (N 59) con otro grupo de pacientes intervenidos con técnica endoscópica (N 55) (121). Aunque las puntuaciones postoperatorias con la escala de Bishop no fueron significativamente diferentes entre los grupos del estudio a los 24 meses, los pacientes sometidos a la descompresión endoscópica tuvieron resultados más favorables a corto plazo (es decir, un menor tiempo necesario para el regreso a la actividad habitual y una menor duración del dolor postoperatorio). De la misma manera que Watts y Bain, el 23,7% de los pacientes que se sometieron a descompresión abierta experimentó entumecimiento postoperatorio alrededor del codo mientras que ninguno en el grupo de endoscopia presentó esta complicación (77). Dützmán y cols. concluyen que, si bien los resultados a largo plazo son equivalentes, los resultados a corto plazo son más favorables en los pacientes sometidos a la descompresión endoscópica (121).

Durante la fase de análisis y redacción de este trabajo, aparecieron los únicos dos estudios prospectivos randomizados hasta el momento comparando la descompresión simple a cielo abierto con la cirugía endoscópica. Sus resultados indican que ambas técnicas resultan equivalentes en cuanto a resultados clínicos. Schmidt y cols. en 2015 (81) publica el primer estudio prospectivo randomizado incluyendo 56 casos, intervenidos 29 mediante técnica endoscópica y 27 mediante cirugía a cielo abierto. Los autores concluyen que la técnica endoscópica no aporta ningún beneficio adicional a la técnica clásica abierta (*gold standard*), y que, de hecho, encuentran una tasa significativamente mayor de complicaciones con la cirugía endoscópica, por lo que afirman de manera firme que en su institución continúa siendo la técnica de elección la cirugía a cielo abierto clásica (81). Krejčí y cols., muy recientemente, publican el segundo de los estudios prospectivos randomizados. Este estudio concluye que ambas técnicas consiguen los mismos resultados clínicos; la endoscopia ofrece la posibilidad de minimizar el dolor a nivel de la cicatriz y mejorar los resultados estéticos, pero a expensas de un tiempo quirúrgico operatorio significativamente mayor (122).

Los cirujanos que utilizan las técnicas endoscópicas en la práctica clínica defienden el uso de las mismas en el tratamiento el atrapamiento del nervio cubital a nivel del codo ya que afirman poder alcanzar resultados satisfactorios, iguales o superiores a la técnica actualmente vigente y de elección que es la descompresión *in situ* del nervio cubital por cirugía a cielo abierto, pero sin los inconvenientes que ésta conlleva: cicatrices hipertróficas y dolorosas a nivel del codo, hematomas postquirúrgicos, adherencias cicatriciales del nervio, lesión de ramos sensitivos y fibrosis perineurales postquirúrgicas, las cuales pueden empeorar los resultados clínicos y funcionales tras la cirugía (46,77,102). Incluso algunos de estos autores aseguran, aparte de conseguir con las técnicas endoscópicas menor trauma tisular, tiempos quirúrgicos

menores. En el momento actual, apoyándonos en la medicina basada en la evidencia, no se ha podido dilucidar aún qué técnica es mejor y cuál es más segura y adecuada según en qué casos.

3. Hipótesis de trabajo

La cirugía endoscópica para el tratamiento de la neuropatía cubital por atrapamiento a nivel del codo ofrece mejores resultados que la cirugía a cielo abierto, medido mediante el cuestionario UNE de Mondelli y estableciendo como diferencia significativa 1 punto en la media de las puntuaciones.

OBJETIVOS

4. Objetivos

4.1. Objetivo principal

Comparar los resultados del cuestionario UNE de Mondelli obtenidos de los pacientes intervenidos con las dos técnicas quirúrgicas que comparamos, la cirugía endoscópica y la cirugía a cielo abierto.

4.2. Objetivos secundarios

- 1) Comparación de la evolución de los datos sobre la sintomatología y afectación tanto preoperatoria como postoperatoria en los pacientes intervenidos con cada una de las dos técnicas, con otros dos cuestionarios adicionales: clasificación de McGowan y Louisiana State University Medical Center grading system for ulnar entrapments.
- 2) Comparación del grado de funcionalidad y satisfacción con cada una de las técnicas, mediante el Bishop Scoring System.
- 3) Comparar la duración en la incorporación laboral y a las tareas habituales diarias en nuestro ámbito geográfico. Este es otro de los aspectos más revisados en la literatura y más controvertido.
- 4) En referencia a la reincorporación laboral, comparar los datos diferenciando dentro de los trabajadores dos grupos, uno de laborales autónomos y otro de laborales por cuenta ajena. Este es otro de los aspectos más revisados y en el que también hay más controversias.
- 5) Número de complicaciones encontradas en nuestro estudio con cada una de las técnicas, entendiendo por complicaciones infección superficial y profunda, dehiscencia de la herida quirúrgica, presencia de seroma o hematoma postquirúrgico, cicatriz queloide, hipoestesia o hipersensibilidad a nivel de la cicatriz, lesión del nervio cutáneo medial del antebrazo y la clínica residual (dolor muscular, hipo o hipersensibilidad de la cicatriz).
- 6) Comparación de los grupos intervenidos con cada técnica en cuanto a mejoría de los parámetros velocidad de conducción motora y sensitiva.

MATERIALES Y MÉTODOS

5. Materiales y métodos

5.1 Materiales

5.1.1 Tipo de diseño del estudio

El estudio realizado en este trabajo de tesis es un estudio prospectivo, randomizado, con enmascaramiento para el participante, realizado tras la aprobación del mismo por el comité de ética del Complejo Asistencial Universitario de León (Anexo 4).

En el estudio se compararon dos grupos de población: pacientes afectos de neuropatía cubital por atrapamiento a nivel del codo intervenidos mediante cirugía a cielo abierto y pacientes afectos de neuropatía cubital por atrapamiento a nivel del codo intervenidos mediante cirugía endoscópica .

Asumiendo un riesgo alfa de 0,05 y beta de 0,20, para estimar una diferencia de 1 punto establecida como significativa en el resultado del cuestionario UNE de Mondelli, se estimó un tamaño muestral de 32 pacientes, 16 por grupo, después de aplicar la corrección de Fleiss.

5.1.2 Características generales de la serie estudiada

La serie global de este trabajo está formada por 32 pacientes (32 codos) que se reparten en dos grupos: pacientes afectos de neuropatía cubital por atrapamiento a nivel del codo intervenidos mediante cirugía a cielo abierto (grupo control) y pacientes afectos de neuropatía cubital por atrapamiento a nivel del codo intervenidos mediante cirugía endoscópica (grupo tratamiento).

Los pacientes incluidos en el estudio son pacientes afectos de neuropatía cubital por atrapamiento a nivel del codo, pendiente de descompresión quirúrgica. Todos los pacientes proceden de la consulta externa de Neurocirugía del Hospital de León, donde eran remitidos para valorar la idoneidad de una descompresión quirúrgica. El período de inclusión fueron los años 2010, 2011, 2012 y 2013. Los pacientes incluidos en los grupos de casos y controles cumplían los criterios de inclusión y no presentaban criterios de exclusión. Para el análisis estadístico final y desarrollo del presente estudio, todos los pacientes completaron el seguimiento clínico y realizaron todas las pruebas y controles programados (Figura 13).

Todos los pacientes fueron intervenidos por el mismo cirujano, el autor de este trabajo, durante el periodo mencionado.

Se estima una incidencia anual de neuropatía cubital por atrapamiento a nivel del codo de aproximadamente 24,7 casos por 100.000 habitantes/año. Nuestro área hospitalaria cubre una población aproximada de referencia de 500.000 habitantes donde entre los años 2010 y 2013 fueron realizadas 44 intervenciones quirúrgicas de Neuropatía cubital por atrapamiento en el codo en régimen de Cirugía Mayor Ambulatoria, a excepción de los pacientes que presentaron complicaciones quirúrgicas anestésicas o que tomaban fármacos anticoagulantes, en los que se programó ingreso hospitalario por requerimiento del Servicio de Anestesiología y Reanimación.

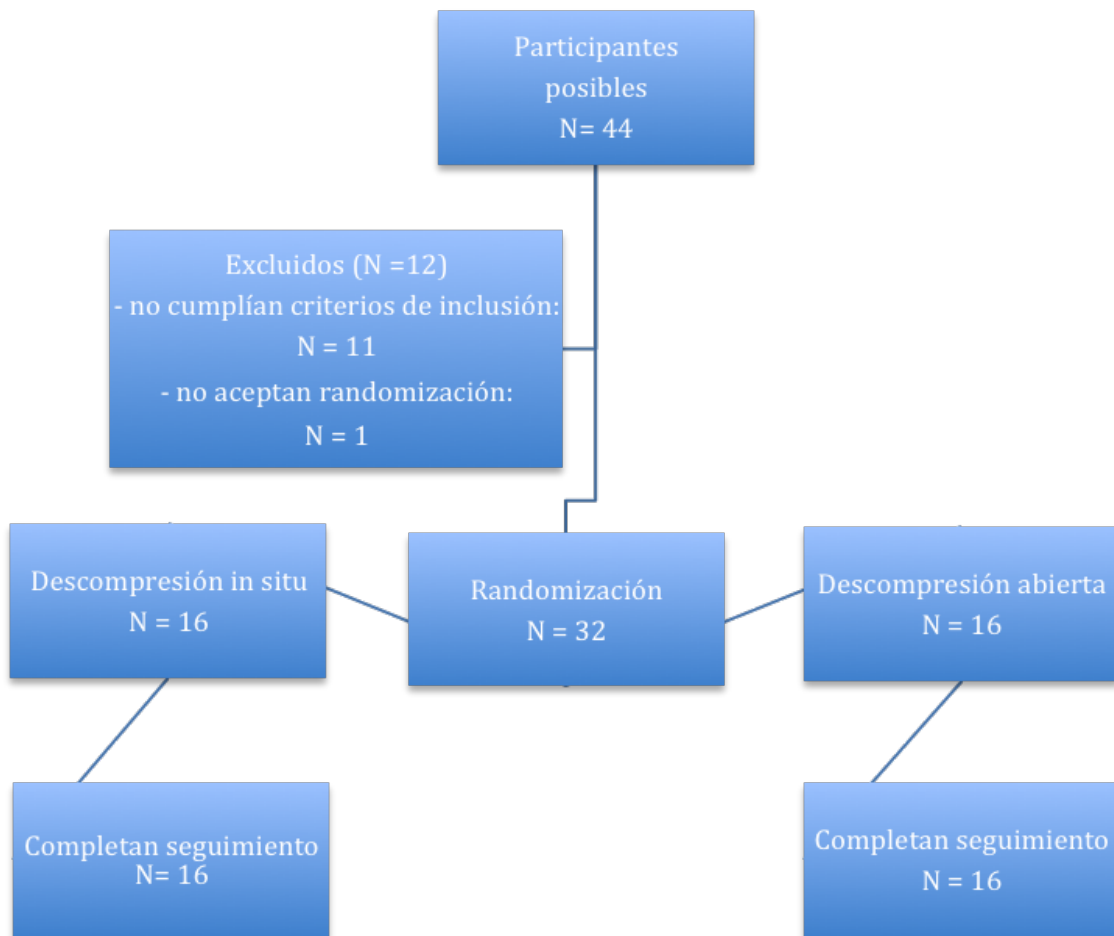


Figura 13: Diagrama de flujo descriptivo de la muestra de participantes en el estudio.

5.1.3 Aleatorización

Aleatorización total de la muestra seleccionada, a través de macro diseñada para tal uso del programa IBM-SPSS® Statistics versión 17.0 para Windows® (SPSS, Chicago, Illinois, USA).

La aleatorización obtenida la presentamos a continuación:

Asignación de sujetos a **GRUPO DE ESTUDIO**

Número de tratamientos: 2

Tamaño de muestra: 32

Tratamiento: **CIRUGÍA ENDOSCOPICA**

Número de los sujetos seleccionados: 16

Tratamiento: 1

Número de los sujetos seleccionados: 16

2 5 7 8 9 12 13 16 17 18
20 22 23 24 29 32

Tratamiento: **CIRUGIA A CIELO ABIERTO**

Número de los sujetos seleccionados: 16

Tratamiento: 2

Número de los sujetos seleccionados: 16

1 3 4 6 10 11 14 15 19 21
25 26 27 28 30 31

5.1.4 Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión:

- Edad > 18 años.
- Clínica evidente de neuropatía cubital: alteración sensitiva en 4º y 5º dedos así como en la cara dorsal o palmar y/o debilidad de la musculatura inervada por el nervio cubital.
- EMG:
 - Velocidad de conducción motora (VCM) a través del codo <50 m/s.
 - Velocidad de conducción motora a través del codo al menos 10 m/s menor que a través del antebrazo y/o un descenso del potencial de acción muscular compuesto a través del codo \geq del 20% con el codo flexionado 90º y a una temperatura de la piel > de 32º.
- Duración de los signos y los síntomas de > de 3 meses.
- Fallo del tratamiento conservador.

Criterios de exclusión

- Cambios artríticos en el codo.
- No cumplir los criterios de inclusión neurofisiológicos.
- Sintomatología neurológica en el brazo intervenido por otra causa (ACV cerebral, plexopatía).
- Polineuropatía.
- Reintervención de neuropatía cubital.
- Rechazar la cirugía.
- Traumatismo previo del codo afecto.
- Tumores concomitantemente en el nervio cubital.
- Neuropatía compresiva del nervio cubital a nivel de la muñeca.
- Edad < de 18 años.

5.1.5 Material de medición y análisis

Los pacientes incluidos en el estudio fueron examinados preoperatoriamente y postoperatoriamente a los 6 meses completando en cada caso 3 escalas clínicas (69,127,128). Estas escalas, traducidas al español por el autor del trabajo, se adjuntan en este apartado. El uso de estas escalas no requieren licencia por parte del autor de las mismas.

Cuestionario UNE de Mondelli

Cuestionario auto-administrado para la evaluación de la severidad de los síntomas de la neuropatía cubital en el codo.

Tabla 6: Cuestionario UNE de Mondelli

-
- 1) **¿Ha tenido entumecimiento u hormigueo en los últimos dos dedos (anular y meñique) o en el último dedo (meñique) de la mano en las últimas dos semanas?**
 1. No he tenido entumecimiento u hormigueo en los dos últimos dedos en las dos últimas semanas
 2. He tenido entumecimiento u hormigueo leve
 3. He tenido entumecimiento u hormigueo moderado
 4. He tenido entumecimiento u hormigueo severo
 5. He tenido entumecimiento u hormigueo muy severo
 - 2) **2) Si mantiene el codo doblado, ¿aparece el entumecimiento u hormigueo en los dos últimos dedos?**
 1. No, entumecimiento u hormigueo no aparece en los dos últimos dedos.
 2. Aparece entumecimiento u hormigueo leve.
 3. Aparece entumecimiento u hormigueo moderado.
 4. Aparece entumecimiento u hormigueo severo.
 5. Aparece entumecimiento u hormigueo muy severo
 - 3) **Si se mantiene el codo doblado mucho tiempo, ¿aumenta el entumecimiento u hormigueo en los últimos dos dedos?**
 1. No, no aumenta el entumecimiento u hormigueo
 2. Aumenta ligeramente el entumecimiento u hormigueo
 3. Aumenta moderadamente el entumecimiento u hormigueo
 4. Aumenta de forma severa el entumecimiento u hormigueo
 5. Aumenta de forma muy severa el entumecimiento u hormigueo
 - 4) **Cuando apoya el codo en un apoyabrazos o sobre una mesa, aparece el entumecimiento u hormigueo en los últimos dos dedos?**
 1. No, no aparece el entumecimiento u hormigueo
 2. Aparece de forma leve el entumecimiento u hormigueo
 3. Aparece de forma moderada el entumecimiento u hormigueo
 4. Aparece de forma severa el entumecimiento u hormigueo
 5. Aparece de forma muy severa el entumecimiento u hormigueo
 - 5) **¿Ha tenido dolor a nivel del codo en las últimas dos semanas?**
 1. No he tenido dolor en el codo en las últimas dos semanas
 2. Yo he tenido un dolor leve
 3. Yo he tenido un dolor moderado
 4. He tenido dolor severo
 5. Yo he tenido un dolor muy severo
 - 6) **Si mantiene el codo doblado, ¿tiene dolor en el codo?**
 1. No, no tengo dolor en el codo.
 2. Tengo un dolor leve
 3. Tengo un dolor moderado
 4. Tengo un dolor severo
 5. Tengo un dolor muy severo
 - 7) **Si se mantiene el codo doblado mucho tiempo, ¿aumenta el dolor en los últimos dos dedos?**
 1. No, el dolor no aumenta
 2. El dolor aumenta ligeramente
 3. El dolor aumenta moderadamente
 4. El dolor aumenta severamente
 5. El dolor aumenta severamente
 - 8) **¿Aumenta el dolor después de llamar por teléfono o leer?**
 1. No, el dolor no aumenta
 2. El dolor aumenta ligeramente
 3. El dolor aumenta moderadamente
 4. El dolor aumenta severamente
 5. El dolor aumenta severamente
 - 9) **¿Tiene dificultad para hojear un periódico, girar una llave o utilizar objetos pequeños?**
 1. No, no tengo ninguna dificultad
 2. Tengo dificultad leve
 3. Tengo dificultad moderada
 4. Tengo serias dificultades
 5. Tengo gran dificultad
-

La puntuación del cuestionario UNE de Mondelli se obtiene de calcular la media aritmética de la suma de los valores de las nueve preguntas de las que consta (Tabla 6).

El rango de la puntuación abarca desde 1 (puntuación mínima, asintomático) a 5 (puntuación máxima, neuropatía cubital muy severa), por lo que cuanto menor sea la puntuación, calculada mediante la media aritmética de la suma de los valores de las nueve preguntas, mejor será la situación clínica (69).

Louisiana State University Medical Center grading system for ulnar entrapment

La escala Louisiana State University Medical Center grading system for ulnar entrapment (LSUMC) es más compleja de evaluar desde el punto de vista clínico (Tabla 7), pero parece ofrecer una mayor sensibilidad para valorar la mejoría en pacientes con neuropatías de carácter moderado y severo (afectaciones de mayor grado) y detectar pequeños grados de mejoría en el seguimiento (108).

Tabla 7: Escala Louisiana State University Medical Center grading system for ulnar entrapment.

Louisiana State University Medical Center grading system for ulnar entrapments
Graduación de la fuerza: Grado 0: no contracción muscular; Grado 5: fuerza máxima contra resistencia. Graduación sensitiva: Grado 0: ninguna respuesta al tacto, dolor, o presión. Grado 5: respuesta casi normal al tacto, dolor, o presión en todo el área
Grado 0: Fuerza abolida de musculatura intrínseca de la mano. Grado sensitivo 0-1
Grado 1: Fuerza abolida de musculatura intrínseca de la mano. Grado sensitivo 1-3
Grado 2: Fuerza mínima de musculatura intrínseca de la mano. (M1-M2) Grado sensitivo 2-4
Grado 3: Fuerza de musculatura intrínseca de la mano M3. Grado sensitivo ≥ 3
Grado 4: Fuerza de musculatura intrínseca de la mano M4. Grado sensitivo 4 o 5
Grado 5: Fuerza de musculatura intrínseca de la mano M5. Grado sensitivo 4 o 5

Bishop scoring system**Tabla 8:** Bishop scoring system.

	Puntuación
Grado de satisfacción	
Satisfecho	2
Moderadamente satisfecho	1
Insatisfecho	0
Grado de mejoría	
Mejor	2
Sin cambios	1
Peor	0
Grado de severidad de los síntomas residuales	
Asintomático	3
Leves, ocasionalmente	2
Moderado	1
Severo	0
Situación laboral	
Trabajando o con capacidad de volver a trabajar en el trabajo previo *	1
Parado debido a la neuropatía cubital	0
Actividades de ocio	
Sin limitaciones	1
Con limitaciones	0
Fuerza	
Musculatura intrínseca normal (M5)	2
Musculatura intrínseca reducida a M4	1
Musculatura intrínseca reducida a M3 o menor	0
Sensibilidad (discriminación táctil de 2 puntos)	
Normal (≤ 6 mm)	1
Anormal (≥ 6 mm)	0
Total	

- Si un paciente ha alcanzado la edad de jubilación pero se siente aún con capacidad de volver a trabajar en su empleo previo se considera una puntuación de 2.

El índice de Bishop evalúa parámetros objetivos y subjetivos: la fuerza de agarre, la medición sensorial de discriminación estática de dos puntos, la gravedad de los síntomas residuales, la mejora subjetiva en comparación con el período preoperatorio, y la situación laboral pre y postoperatorio.

Según la puntuación obtenida se considera un resultado (Tabla 8):

- **Excelente:** > 8 puntos
- **Bueno:** 5 – 7 puntos
- **Aceptable:** 3 – 4 puntos
- **Pobre:** 0 – 2 puntos

Clasificación de McGowan

Tabla 9: Clasificación de McGowan.

Grado	Descripción
0	Asintomático
1	Lesiones leves, alteración sensitiva sin debilidad muscular
2	Lesiones moderadas, alteración sensitiva y debilidad muscular
3	Lesiones severas: parálisis de la musculatura intrínseca de la mano y marcada hipoestesia o anestesia

Para poder completar estos cuestionarios y para la elaboración del trabajo, se precisó conocer y utilizar otras escalas, y ciertos instrumentos de medida:

Escala de la British Medical Research Council (BMRC, 1976)

Tabla 10: Escala de la British Medical Research Council

Grado	Descripción
0	No se observa movimiento.
1	Sólo un mínimo movimiento se puede apreciar o sentir en el músculo, o se observan fasciculaciones en el músculo.
2	El músculo se puede mover sólo si la resistencia de la gravedad desaparece.
3	La fuerza muscular está reducida de tal manera que la articulación sólo se puede mover en contra de la gravedad con la resistencia del examinador eliminada por completo.
4	La fuerza muscular está reducida pero la contracción muscular aún puede mover la articulación contra resistencia.
5	El músculo se contrae normalmente contra resistencia máxima.

Escala analógica-visual de dolor

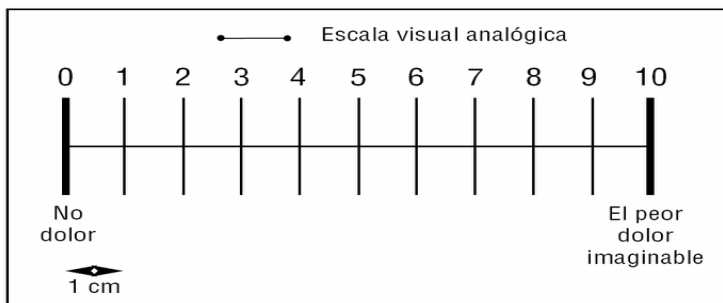


Figura 14: Escala analógica-visual de dolor.

Utilizada para la evaluación del dolor a nivel de la herida quirúrgica (Figura 14).

5.1.6 Material Informático y fotográfico

Para la recogida de datos de este trabajo se utilizó el programa informático Excel de Microsoft© Office Professional 2007 y para el análisis estadístico de los datos recogidos el programa informático IBM-SPSS® Statistics versión 17.0 para Windows® (SPSS, Chicago, Illinois, USA).

El material fotográfico incluido en este trabajo es en parte tomado de otros trabajos publicados por diversos autores (68,129), previa autorización para su uso. El resto de imágenes son propiedad del autor, obtenido de las cirugías realizadas durante el periodo del estudio. Para ello se utilizó una cámara fotográfica Pentax K-5.

5.1.7 Hoja de recogida de datos

Se adjunta en el **Anexo I**.

5.2 Métodos

5.2.1 Metodología estadística

5.2.1.1 Análisis descriptivo

Las variables cuantitativas o numéricas (edad, ...) se expresarán como media \pm desviación típica, y para las variables cualitativas (sexo, ...) se realizarán tablas de frecuencia y porcentajes. Estas medidas serán determinadas globalmente y para los grupos de casos anteriormente definidos. Se completa este análisis con distintas representaciones gráficas según el tipo de información (cualitativas o cuantitativas).

Para describir el cruce o relación entre variables de tipo cualitativo se realizaron tablas de contingencia.

5.2.1.2 Análisis inferencial

Para comparar la información de tipo cuantitativo en los dos grupos del estudio, se utilizan test de comparación de medias t-Student. Además, se determinan los intervalos de confianza para diferencia de medias al 95% ($p \leq 0,05$). Previamente a la utilización de tests paramétricos, se realiza análisis de Kolmogorov para comprobar la distribución normal de las variables.

Para estudiar la relación entre variables de tipo cualitativo, se realizaron test de la Chi-Cuadrado o test exacto de Fisher (tablas 2x2 poco pobladas).

Los datos globales de la puntuación en el Cuestionario auto-administrado UNE, la VCS y la VCM prequirúrgicos, a los 6 meses y 12 meses se comparan mediante el análisis de varianza (ANOVA) de un factor y posterior test de comparaciones múltiples (Bonferroni).

5.2.2 Técnicas quirúrgicas

5.2.2.1 Descompresión simple abierta

La técnica de descompresión simple o in situ del nervio cubital a nivel del codo es la técnica clásica, descrita por Osborne en 1957 (15,63).

Previamente, y sin utilizar isquemia regional, se infiltra anestésico local en la piel de forma subcutánea (bupivacaína 0,50%) en la región del codo donde se realizará la incisión quirúrgica (Figura 15). Posteriormente, se lleva a cabo una incisión longitudinal ligeramente curvilínea, la cual cruza una línea imaginaria entre el epicóndilo medial y el olécranon, y que se extiende aproximadamente 4 cm proximal y distal al túnel cubital. La incisión de la piel se sitúa 1 o 2 cm por debajo de la proyección cutánea del curso del nervio para evitar el contacto entre la herida quirúrgica y el nervio, y así evitar el desarrollo de adherencias fibrosas entre el nervio y la cicatriz.

Este procedimiento también permite la formación de un colgajo cutáneo y subcutáneo de protección sobre el nervio. El tejido subcutáneo se disecciona de forma cuidadosa para identificar y preservar el nervio cutáneo medial del antebrazo. El ligamento de Osborne se identifica y se libera. Posteriormente, se realiza una neurectomía externa liberando al nervio circunferencialmente (Figura 15). Una vez descomprimido el nervio a nivel del túnel cubital, la piel se retrae proximal

y distalmente en la dirección del eje mayor de la incisión y se completa la liberación del nervio proximalmente hasta el tabique intermuscular medial y la arcada de Struthers, y hasta la aponeurosis flexopronadora profunda distalmente. La confluencia de las dos cabezas del flexor carpi ulnaris se divide cuidadosamente, sin seccionarlos, para evitar la sensación de debilidad muscular en el postoperatorio.



Figura 15: Imagen superior: Incisión quirúrgica clásica según la descripción de Osborne, de 8 cm de longitud centrada sobre el túnel cubital, entre el epicóndilo medial y el olécranon (marcados con círculos). Imagen inferior: descompresión completada del nervio cubital a su paso por el canal epitrocóleo-olecraneano. (Archivo propio del autor del trabajo)

Finalmente, se realiza una hemostasia cuidadosa del campo quirúrgico mediante coagulación bipolar y se realiza el cierre de la incisión quirúrgica con vicryl de 2.0 para el tejido subcutáneo y sutura continua con monofilamento no reabsorbible de 4.0 para la piel.

La herida quirúrgica se cubre con un apósito tras su limpieza y desinfección, y se venda el codo del paciente, manteniendo la herida cubierta durante 7 días. La sutura de la piel se retira a los 10 días de la cirugía.

El paciente llevará el brazo en cabestrillo durante los 7 primeros días, insistiendo en la movilización activa de los dedos y la mano, y pasiva suave del codo para evitar rigidez articular.

Se recomienda el uso de antiinflamatorios no esteroideos (AINES) en el postoperatorio para control del dolor local de forma regular (cada 8 horas) los 3 primeros días, y posteriormente a demanda según dolor.

5.2.2.2 Descompresión simple endoscópica

Previamente a comenzar la intervención quirúrgica, se marcará sobre la piel la posición del epicóndilo medial y del olécranon. A una distancia aproximada de 1-2 cm proximal a la línea imaginaria que une estas 2 referencias anatómicas, se marcará la incisión de 2 cm de longitud, que permitirá desde este acceso la descompresión tanto proximal como distal (Figura 16).

Posteriormente, y ya con el campo estéril, se realiza la isquemia regional mediante torniquete neumático a una presión de 250 mm Hg.

Se realiza la incisión marcada y se procede a la disección del plano subcutáneo de forma macroscópica hasta identificar el nervio cubital y el ligamento de Osborne (Figura 16).

Posteriormente se inserta el espéculo en dirección proximal y distal y se dilata el tejido subcutáneo para conseguir un espacio adecuado para trabajar con la óptica. Se introduce la óptica endoscópica a 30° y se inspecciona el nervio cubital; proximalmente, se sigue y se comprueba que el nervio no está atrapado hasta unos 8-10 centímetros (Figura 17).

La compresión proximal es más rara, y en los pocos casos que se encuentra se descomprimen las compresiones con la ayuda de una tijera quirúrgica de Metzenbaum.

Tras la descompresión proximal, se cambia la dirección de la óptica en sentido distal. En la gran mayoría de los casos se encuentra distalmente a la incisión el nervio comprimido y

deformado de forma significativa por adherencias o puentes fibrosos, fundamentalmente a nivel del túnel cubital. Tras descomprimir el nervio en el túnel cubital, éste se continúa también unos 8-10 cm distalmente. Siempre hay que llegar a ver con la óptica la confluencia de los dos vientres del músculo flexor carpi ulnaris y las ramas del nervio cubital que inervan dicho músculo.



Figura 16: Imagen superior: Incisión quirúrgica del procedimiento endoscópico al final de la cirugía, de una longitud aproximada de 2 centímetros. Imagen inferior: disección inicial e identificación del nervio previo a la descompresión endoscópica. (Archivo propio del autor del trabajo)

Finalmente, se comprueba que la hemostasia es correcta, y se realiza el cierre de la incisión quirúrgica con vicryl de 2.0 para el tejido subcutáneo y puntos de sutura discontinuos tipo monofilamento no reabsorbible de 4.0 para la piel. La herida quirúrgica se cubre con un

apósito tras su limpieza y desinfección, sin precisar vendaje del codo, manteniendo la herida cubierta durante 7 días. La sutura de la piel se retira a los 7 días de la cirugía.

El paciente no precisa llevar el brazo en cabestrillo, incentivando la movilización activa y frecuente de codo y mano desde el primer día postoperatorio. En el postoperatorio tendrá disponible analgesia (AINES) a demanda según el dolor que presente.



Figura 17: Fotografía realizada durante el procedimiento quirúrgico endoscópico. (Archivo propio del autor del trabajo)

5.3 Parámetros estudiados

Variables estudiadas

- Demográficas: Edad, sexo, peso, talla.
- Tratamiento: cirugía endoscópica, cirugía abierta.
- Antecedentes personales: DM tipo 1, DM tipo 2, tabaquismo.
- Actividad laboral: ama de casa, trabajo que requiere esfuerzo físico, trabajo que no requiere esfuerzo físico; autónomo, trabajador por cuenta ajena.
- Procedencia: traumatología (COT), Neurología (NRL), Neurofisiología (NFS), otros.
- Escala de McGowan para estadificar la neuropatía cubital preoperatoriamente y durante los controles a los 6 y 12 meses.
- Parámetros clínicos: hipoestesia, parestesias, dolor, fuerza, síntomas vegetativos.
- Parámetros neurofisiológicos: velocidad de conducción motora y velocidad de conducción sensitiva.
- Cuestionario UNE de Mondelli, Bishop grading system, Louisiana State University Medical Center grading system for ulnar entrapments.
- Tiempo de evolución de la sintomatología previo a la intervención quirúrgica.
- Tiempo quirúrgico.
- Tipo de anestesia.
- Dolor a nivel de la herida quirúrgica.
- Complicaciones postoperatorias: hiposensibilidad de la cicatriz, cicatriz que loide, dehiscencia de la herida quirúrgica, hematoma, infección superficial, infección profunda, y lesión del nervio cutáneo medial del antebrazo.

RESULTADOS

6 Resultados

Se analizó una muestra de 32 pacientes consistente en 16 pacientes incluidos en el grupo cirugía endoscópica y 16 pacientes en el grupo cirugía a cielo abierto. Se completó el seguimiento durante 12 meses en todos los pacientes, cumpliendo los criterios de inclusión y no registrando pérdidas durante el estudio.

Los resultados cuantitativos se estudiaron con el test de comparación de medias t-Student, no hallando diferencias estadísticamente significativas en las variables estudiadas salvo para el tiempo de baja en el grupo cirugía endoscópica, la VCS preoperatoria en el grupo cirugía endoscópica y el dolor a nivel de la herida quirúrgica a los 12 meses en el grupo de cirugía endoscópica.

6.1 Resultados demográficos

6.1.1 Edad

La media de los pacientes fue de 51,87 años (desviación típica: 11.29), siendo el rango de 29 a 80 años, y la edad más frecuente 45 años. La media de edad en el grupo de cirugía endoscópica fue de 53,56 años (desviación típica: 9,25) mientras que en el grupo de cirugía endoscópica la media de edad fue de 50,19 años (desviación típica: 13.12). No hubo diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos, obteniendo una $p = 0,407$ (Tabla 11).

Tabla 11: Medias de edad de los grupos Endoscopia y Cirugía Abierta. Análisis estadístico.

	Grupo	N	Media	Desviación típ.
Edad (años cumplidos)	Endoscopia	16	50,19	13,121
	Cirugía Abierta	16	53,56	9,252

	p	95% Intervalo de confianza para la diferencia		Diferencia de medias
		Inferior	Superior	
Edad (años cumplidos)	0,407	-11,572	4,822	-3,375

6.1.2 Sexo

En cuanto al sexo de los pacientes, el 34,4% de los pacientes eran mujeres y el 65,6% varones. En el grupo de cirugía endoscópica se incluyeron 10 varones y 6 mujeres, mientras que en el grupo de cirugía a cielo abierto se incluyeron 11 varones y 5 mujeres (Figura 18). Comparando ambos grupos no se hallaron diferencias estadísticamente significativas, con una $p = 0,71$.

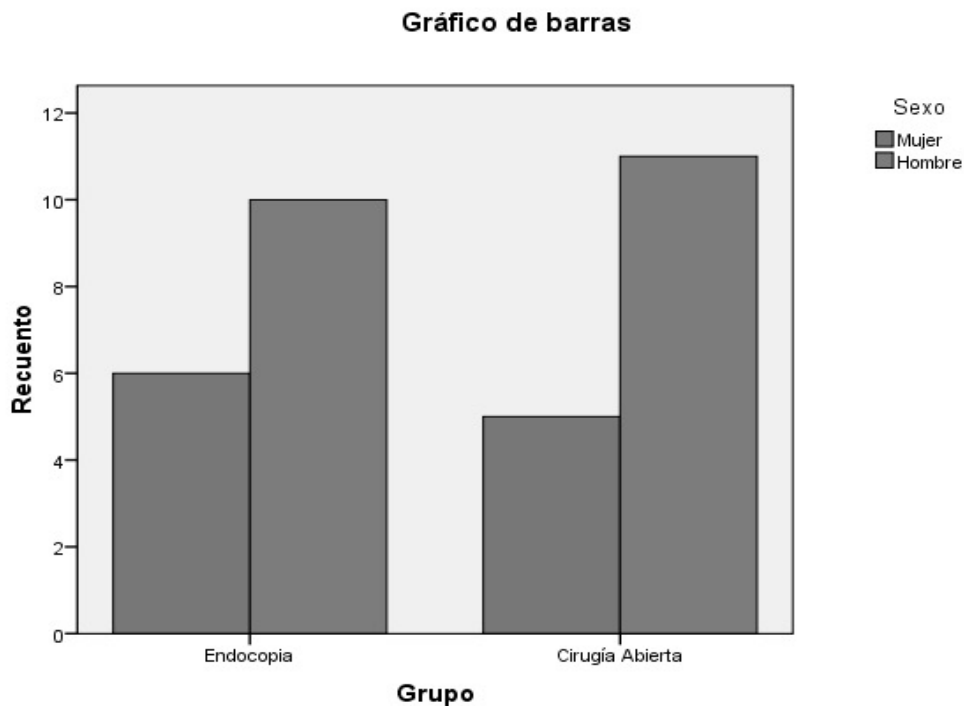


Figura 18: Distribución de los grupos en cuanto al sexo.

6.1.3 Peso y talla

La media del peso de los pacientes fue de 51,87 (desviación típica: 10,87), siendo el rango de 54 a 90 kg.

Respecto a la talla, la media fue de 170 cm (desviación típica: 8,14), con un rango de 156 cm a 186 cm (Tabla 12).

Tabla 12: Peso y talla en el conjunto de los participantes del estudio.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Peso (kg)	32	54	90	51,87	10,872
Talla (cm)	32	156	186	170	8,144

La media de peso y talla en el grupo de cirugía endoscópica fue de 70,06 kg (desviación típica: 11,63) y 171 cm (desviación típica: 8,82), mientras que en el grupo de cirugía abierta la media fue de 71,06 kg (desviación típica: 10,04) y 170,19 cm (desviación típica: 7,65).

No hubo diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos, obteniéndose una $p = 0,80$ para el peso y una $p = 0,70$ para la talla (Tabla 13).

Tabla 13: Medias del peso y talla en los grupos Endoscopia y Cirugía Abierta. Análisis estadístico.

	Grupo	N	Media	Desviación típ.
Peso (kg)	Endoscopia	16	70,06	11,636
	Cirugía Abierta	16	71,06	10,408
Talla (cm)	Endoscopia	16	171,31	8,822
	Cirugía Abierta	16	170,19	7,653

	p	95% Intervalo de confianza para la diferencia		Diferencia de medias
		Inferior	Superior	
Peso (kg)	0,80	-8,971	6,971	-1,000
Talla (cm)	0,70	0,02920	-0,04838	0,01125

6.1.4 Procedencia

17 (53,1%) pacientes fueron derivados a la consulta externa de Neurocirugía procedentes del Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología (COT), 9 (28,1%) pacientes por el servicio de Neurología (NRL), 4 (12,5%) pacientes por el servicio de Neurofisiología (NFL), y 2 (6,3%) pacientes a través de otras especialidades (Cirugía Plástica y Medicina Interna) (Figura 19).

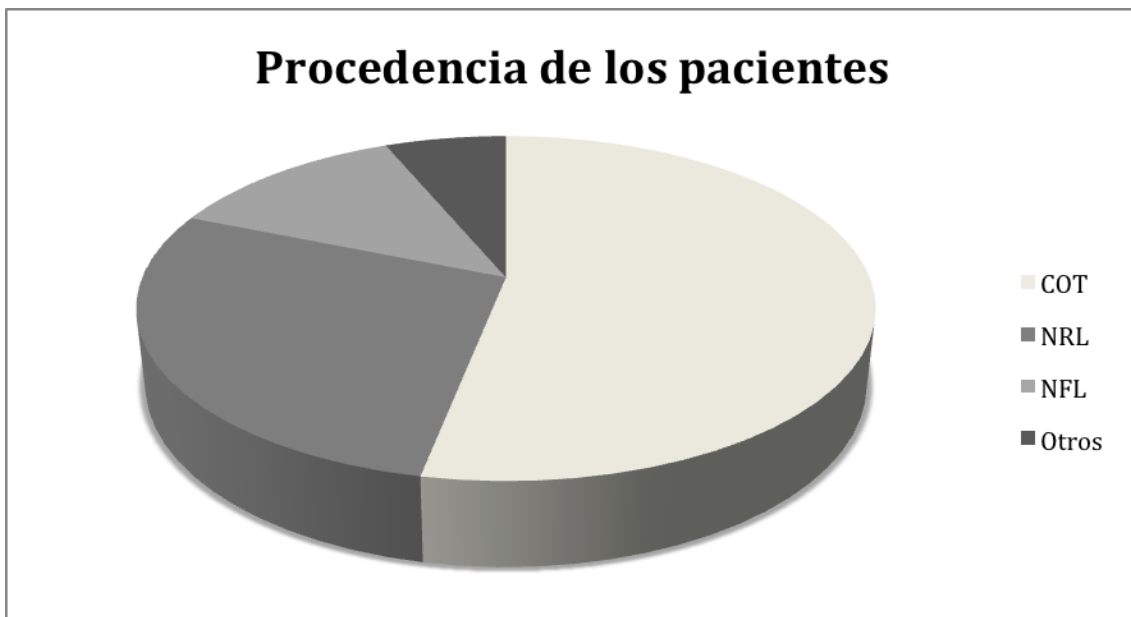


Figura 19: Servicios de procedencia de los pacientes incluidos en el estudio.

6.1.5 Antecedentes personales

Se han analizado los antecedentes personales de los pacientes incluidos en el estudio.

El 0% de los pacientes tenían diabetes mellitus (DM) tipo 1, el 9,37% DM tipo 2, y un 21,87% presentaban hábito tabáquico (Tabla 14).

Todos los pacientes con DM tipo 2 (3 pacientes) pertenecían al grupo Cirugía a cielo abierto (Tabla 15).

Respecto al tabaquismo, 7 de los 32 pacientes incluidos en el estudio presentaban hábito tabáquico, 6 casos incluidos en el grupo de la cirugía a cielo abierto y 1 caso en el grupo cirugía endoscópica.

Los 3 casos de diabetes mellitus tipo 2 en el grupo cirugía a cielo abierto a su vez también presentaban hábito tabáquico.

De forma global, un 75% no presentaba ninguno de estos antecedentes mientras que un 25% presentaba uno o más de ellos (Tabla 14).

Tabla 14: Frecuencias de tabaquismo y DM tipo 2 en los pacientes incluidos en el estudio.

Tabaquismo	Frecuencia	Porcentaje
Si	7	21,9
No	25	78,1
Total	32	100,0

DM tipo 2	Frecuencia	Porcentaje
Si	3	9,4
No	29	90,6
Total	32	100,0

En el análisis estadístico no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos, obteniéndose una $p = 0,22$ para diabetes mellitus tipo 2 y una $p = 0,083$ para tabaquismo (Tabla 15).

Tabla 15: Distribución de tabaquismo y DM tipo 2 en los grupos del estudio.

	DM tipo 2		Total
	Si	No	
Grupo Endoscopia	0	16	16
Cirugía Abierta	3	13	16
Total	3	29	32

	Tabaquismo		Total
	Si	No	
Grupo Endoscopia	1	15	16
Cirugía Abierta	6	10	16
Total	7	25	32

6.1.6 Tiempo de evolución de la enfermedad

El tiempo que transcurrió desde que los pacientes comenzaron a sentir clínica debida a la neuropatía cubital hasta que fueron intervenidos fue de media 13,46 meses (Máximo: 19, Mínimo: 10; 2,12 desviación típica).

Por grupos, la media de tiempo de evolución del grupo cirugía endoscópica fue ligeramente superior, con una media de 13,75 meses respecto a 13,18 meses de media en el grupo cirugía abierta.

Esta diferencia de medias entre los grupos no fue estadísticamente significativa ($p=0,28$) (Tabla 16).

Tabla 16: Medias del tiempo de evolución de la clínica en los grupos del estudio. Análisis estadístico.

	Grupo	N	Media	Desviación típ.
Tiempo evolución (meses)	Endoscopia	16	13,75	2,221
	Cirugía Abierta	16	13,42	1,863

	P	95% Intervalo de confianza para la diferencia		Diferencia de medias
		Inferior	Superior	
Tiempo evolución (meses)	0,314	-0,850	2,430	0,740

6.1.7 Ocupación laboral

En cuanto a la ocupación de los pacientes estudiados, 6 (18.75%) realizaban labores del hogar, 10 (31,25%) realizaban trabajos que requieren esfuerzo físico, y 16 (50%) trabajos que no precisan realizar grandes fuerzas manuales (Tabla 17).

Comparando entre ambos grupos de tratamiento la actividad física (alta: trabajos que precisan esfuerzo físico importante; baja: trabajos que no precisan esfuerzo físico importante y labores del hogar), se observó que los pacientes del grupo cirugía endoscópica son pacientes con menor requerimiento físico en su actividad laboral. Solamente el 12,5% de los pacientes intervenidos con cirugía endoscópica son pacientes con una actividad física laboral alta, mientras que en el grupo de cirugía abierta estos pacientes representan el 50% de la muestra (Figura 20). La diferencia obtenida de la comparación entre ambos grupos en el análisis estadístico fue estadísticamente significativa ($p = 0,022$).

Tabla 17: Ocupación laboral de los pacientes de los grupos del estudio.

		Labores del hogar	No precisa esfuerzo importante	Precisa esfuerzo importante	Total
Grupo	Endoscopia	2	12	2	16
	Cirugía Abierta	4	4	8	16
Total		6	16	10	32

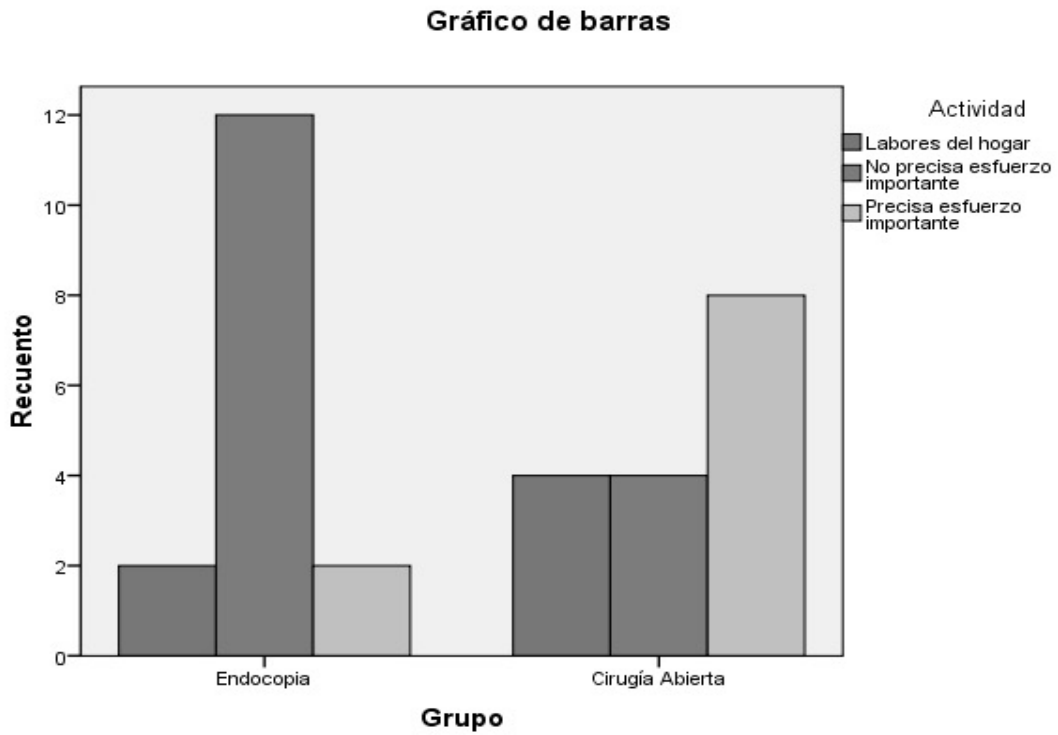


Figura 20: Gráfico de barras. Actividad laboral de los pacientes de los grupos de tratamiento.

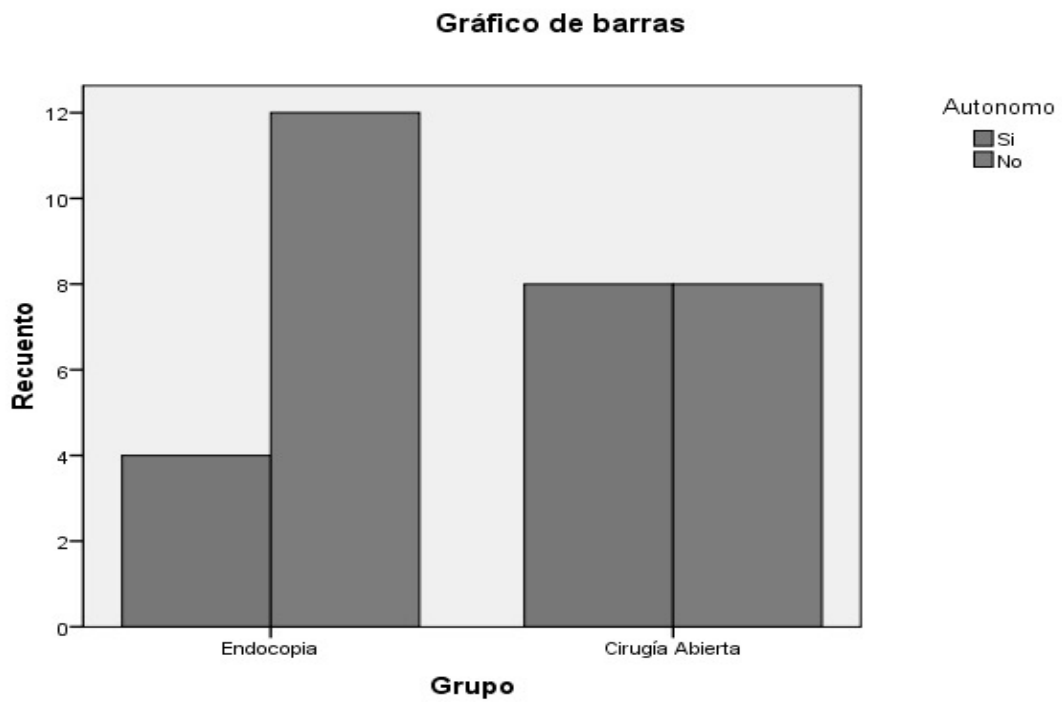


Figura 21: Gráfico de barras. Distribución de los pacientes de los grupos de tratamiento según trabajo autónomo o por cuenta ajena.

Del total de pacientes incluidos en el estudio, 12 (37,5%) eran trabajadores autónomos (el trabajo en las labores del hogar lo consideraremos autónomo) y 20 (62,5%) trabajadores por cuenta ajena (Figura 21).

En el análisis estadístico no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos, obteniéndose una $p = 0,14$.

6.2 Resultados operatorios y postoperatorios

6.2.1 Tipo de anestesia

22 de las 32 intervenciones se realizaron mediante anestesia general, mientras que las 10 restantes fueron con anestesia regional (Tabla 18).

La elección del tipo de anestesia fue fundamentalmente a criterio del anestesista y de las preferencias de los pacientes.

Todas las cirugías se realizaron de forma ambulatoria.

Tabla 18: Tipo de anestesia realizada para los procedimientos.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos General	22	68,8	68,8
Regional	10	31,3	100,0
Total	32	100,0	

6.2.2 Tiempo quirúrgico

El tiempo quirúrgico medio en la cirugía a cielo abierto fue de 32.63 minutos (Desviación típica: 3,82). El tiempo quirúrgico medio en la cirugía endoscópica fue de 23.88 minutos (Desviación típica: 2,39).

La diferencia entre las medias de los tiempos quirúrgicos entre ambas técnicas es de 8,75 minutos (Figura 22).

Tabla 19: Tiempo de intervención medio para realizar los procedimientos abierto y endoscópico. Análisis estadístico.

Grupo		N	Media	Desviación típ.
Tiempo de intervención (minutos)	Endoscopia	16	23,88	2,391
	Cirugía Abierta	16	32,63	3,828

	p	95% Intervalo de confianza para la diferencia		Diferencia de medias
		Inferior	Superior	
Tiempo IQ (minutos)	0,001	-11,054	-6,446	-8,750

La diferencia entre el tiempo quirúrgico comparando los 2 grupos fue estadísticamente significativa, con una $p=0,001$ (Tabla 19).

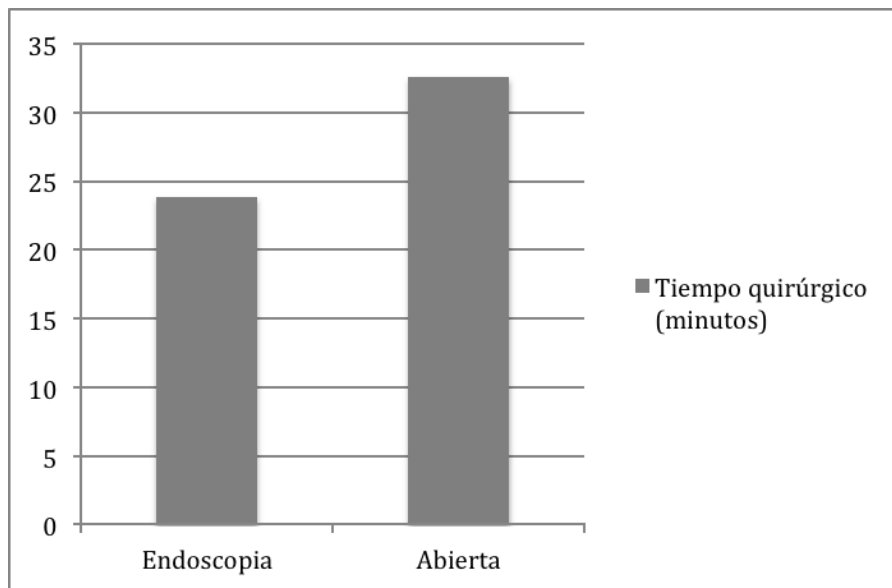


Figura 22: Gráfico de barras. Tiempo de intervención (minutos) en ambos grupos de tratamiento.

6.2.3 Dolor postoperatorio a nivel de la herida

Mediante la escala analógica-visual (VAS), con una gradación de 1 a 10 puntos, se evaluó el dolor a nivel de la herida quirúrgica a los 6 y a los 12 meses de la cirugía (Figura 23).

En el grupo de cirugía endoscópica la media de puntos en la escala VAS a los 6 meses fue de 2.06 (Desviación estándar: 1.86) y a los 12 meses de 0.63 (Desviación estándar: 0,94). En el grupo de cirugía abierta la media de puntos en la escala VAS a los 6 meses fue de 3.53 (Desviación estándar: 1.30) y a los 12 meses de 1.78 (Desviación estándar: 1.26) (Tabla 20).

Tabla 20: Media de la puntuación en la escala VAS a los 6 y 12 meses en los grupos de tratamiento cirugía endoscópica y abierta.

	Grupo	N	Media	Desviación típ.
VAS 6 meses	Endoscopia	16	2,0625	1,86472
	Cirugía Abierta	16	3,5312	1,30472
VAS 12 meses	Endoscopia	16	0,6313	0,94285
	Cirugía Abierta	16	1,7875	1,26115

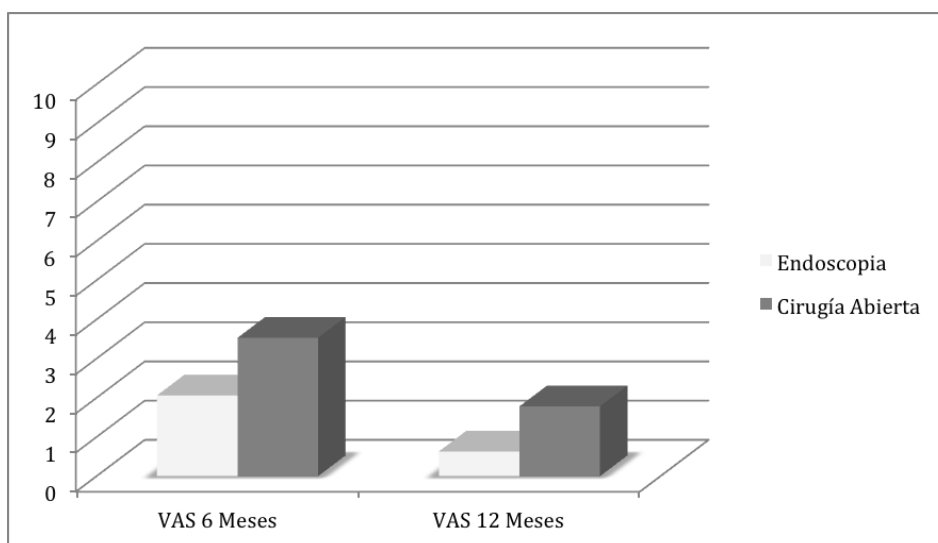


Figura 23: Gráfico de barras. Puntuación mediante la escala VAS del dolor postoperatorio a los 6 y 12 meses de los grupos de tratamiento.

La diferencia en la puntuación de la escala VAS entre los grupos cirugía endoscópica y cirugía a cielo abierto a los 6 meses y a los 12 meses resultó estadísticamente significativa, por tanto los resultados muestran que hay diferencias significativas en cuanto al dolor postoperatorio en la herida quirúrgica entre los grupos de tratamiento (Tabla 21).

Tabla 21: Análisis estadístico de la diferencia de medias en la puntuación de la escala VAS a los 6 y 12 meses de la intervención.

	p	95% Intervalo de confianza para la diferencia		Diferencia de medias
		Inferior	Superior	
VAS 6 Meses	0,015	-2,63072	-,30678	-1,46875
VAS 12 Meses	0,06	-1,96021	-,35229	-1,15625

6.2.4 Complicaciones

Consideramos como complicaciones derivadas de la cirugía el dolor en el codo postoperatorio, la sensibilidad en la cicatriz quirúrgica, la dehiscencia de la herida, la formación de un hematoma, la infección del sitio quirúrgico, la cicatriz queloide y la lesión del nervio antebraquial cutáneo interno (Tabla 22).

El número de complicaciones fue superior en el grupo de cirugía abierta que en el grupo de cirugía endoscópica.

En el grupo de cirugía abierta hubo 5 complicaciones, 1 caso de dolor en el codo y 4 en relación a la herida quirúrgica: un hematoma postoperatorio y 3 casos de hiposensibilidad-disestesias en la zona de la cicatriz.

El grupo de cirugía endoscópica presentó 2 complicaciones, un caso de dolor en el codo y un caso de lesión de una rama nerviosa sensitiva, el nervio antebraquial cutáneo interno.

Tabla 22: Complicaciones postoperatorias.

Complicaciones	Abierta N = 16	Endoscópica N = 16	Total N = 32
Dolor en el codo	1	1	2
Sensibilidad en cicatriz	3	0	3
Dehiscencia de herida	0	0	0
Hematoma	1	0	1
Infección	0	0	0
Lesión N. Antebraquial Cutáneo Interno	0	1	1
Total (%)	5 (31,2%)	2(12,5%)	7 (21%)

La tasa de complicaciones fue de un 31,2% en el grupo de la cirugía abierta y de un 12,5% en el grupo de cirugía endoscópica, siendo de forma global en la muestra estudiada de un 21%. Esta diferencia entre los grupos no es estadísticamente significativa en el análisis realizado ($p=0,22$).

6.2.5 Reincorporación laboral

La media de los días de baja laboral en el grupo de la cirugía abierta fue de 23,38 días (desviación típica: 10.85).

En el grupo de la cirugía endoscópica la media fueron 14.19 días (desviación típica: 7,20).

Esta diferencia de días de baja laboral entre los grupos fue estadísticamente significativa ($p=0,008$) (Tabla 23).

Tabla 23: Media de tiempo de baja laboral (días) en los grupos de tratamiento. Análisis estadístico.

	Grupo	N	Media	Desviación típ.
Tiempo de baja (días)	Endoscopia	16	14,19	7,204
	Cirugía Abierta	16	23,38	10,850

	p	95% Intervalo de confianza para la diferencia		Diferencia de medias
		Inferior	Superior	
Tiempo de baja (días)	0,008	-15,837	-2,538	-9,188

Analizando la reincorporación por subgrupos laborales, los días de baja en el grupo de trabajadores autónomos fue de 11,75 (desviación típica: 5,27), mientras que en el grupo de trabajadores por cuenta ajena fue de 23 (desviación típica: 10,16) (Tabla 24).

A su vez, la diferencia de días de baja entre el grupo de autónomos y el grupo de trabajadores por cuenta ajena también resultó ser estadísticamente significativa en el análisis realizado ($p=,001$).

Tabla 24: Media de tiempo de baja laboral (días) según tipo de empleo (autónomo vs cuenta ajena). Análisis estadístico.

	Autónomo	N	Media	Desviación típ.
Tiempo de baja (días)	Si	12	11,75	5,276
	No	20	23,00	10,167

Autónomo	p	95% Intervalo de confianza para la diferencia		Diferencia de medias
		Inferior	Superior	
Tiempo de baja (días)	0,001	-17,737	-4,763	-11,250

En el caso de los trabajadores autónomos intervenidos mediante endoscopia la media de los días de baja fue 6,5 (desviación típica: 0,57). En el caso de los trabajadores autónomos intervenidos mediante cirugía abierta la media de los días de baja fue 14,37 (desviación típica: 4,47). En el caso de los trabajadores por cuenta ajena intervenidos mediante endoscopia la media de los días de baja fue 16,75 (desviación típica: 6,48). En el caso de los trabajadores por cuenta ajena intervenidos mediante cirugía abierta la media de los días de baja fue 32,37 (desviación típica: 6,86). Las diferencias entre las medias de días de baja laboral de los trabajadores autónomos intervenidos por cirugía endoscópica y por cirugía a cielo abierto fue estadísticamente significativa (Tabla 25).

Tabla 25: Media de tiempo de baja laboral (días) según tipo de tratamiento en pacientes con trabajo autónomo. Análisis estadístico.

Autónomos	Grupo	N	Media	Desviación típ.
Tiempo de baja (días)	Endoscopia	4	6,50	0,577
	Cirugía Abierta	8	14,38	4,470

Autónomo	P	95% Intervalo de confianza para la diferencia		Diferencia de medias
		Inferior	Superior	
Tiempo de baja (días)	0,006	-12,996	-2,754	-7,875

Realizando el análisis de la reincorporación laboral según tipo de actividad (labores del hogar, trabajos que exigen esfuerzo físico y trabajos que no requieren esfuerzo físico), se obtuvo un tiempo hasta la reincorporación laboral plena en el grupo que realiza labores del hogar de 14,66 días de media (desviación típica: 6,80), en el grupo con trabajos que exigen esfuerzo físico de 25,6 (desviación típica: 12,62), y en el grupo de trabajos que no requieren esfuerzo físico 16,06 (desviación típica: 7,61).

En el caso de los pacientes que realizan labores del hogar intervenidos mediante endoscopia la media de los días de baja fue 6,5 (desviación típica: 0,70), mientras que los intervenidos mediante cirugía abierta la media de los días de baja fue 14,66 (desviación típica: 6,80).

En el caso de los pacientes que realizan trabajos que exigen esfuerzo físico intervenidos mediante endoscopia la media de los días de baja fue 18,5 (desviación típica: 16,26), mientras que los intervenidos mediante cirugía abierta la media de los días de baja fue 27,37 (desviación

típica: 12,21). En el caso de los pacientes que realizan trabajos que no exigen esfuerzo físico intervenidos mediante endoscopia la media de los días de baja fue 14,75 (desviación típica: 5,67), mientras que los intervenidos mediante cirugía abierta la media de los días de baja fue 20 (desviación típica: 12).

6.3 Resultados clínicos

6.3.1 Clasificación de McGowan:

La distribución en cuanto al grado de severidad medido mediante la escala de McGowan, de los 32 casos reclutados, ninguno presentaba afectación grado I. Como se comentó previamente, las neuropatías de grado I de McGowan en la mayoría de los casos presentan una mejoría con tratamiento rehabilitador, motivo por el cual no suelen precisar cirugía. De los 32 casos reclutados para el estudio, 15 presentaban una neuropatía grado II (46,88%) y 17 presentaban un grado III (53,12%) (Tabla 26). En el grupo de cirugía endoscópica, de los 16 pacientes incluidos 9 (56,25%) presentaban un grado II preoperatorio y 7 (43,75%) un grado III.

Tabla 26: Grado de severidad clínico preoperatorio, a los 6 y a los 12 meses en el grupo cirugía endoscópica según la escala de McGowan.

McGowan	Preoperatorio	6 Meses	12 Meses
Grado 0	0	1	4
Grado I	0	7	9
Grado II	9	7	2
Grado III	7	1	1

A los 6 meses de la cirugía, 1 paciente (6,25%) estaba asintomático (grado 0), 7 pacientes (43,75%) presentaban un grado I, 7 pacientes (43,75%) presentaban un grado II, y un paciente (6,25%) permanecía con un grado III.

Los resultados a los 12 meses de la cirugía fueron 4 pacientes asintomáticos (25%), 9 pacientes (56,25%) con un grado I, 2 pacientes (12,5%) con un grado II y un paciente (6,25%) con un grado III de McGowan (Tabla 26). El porcentaje de pacientes con grados I y II (asintomáticos o síntomas leves) respecto del total fue del 81,25% (Figura 24).

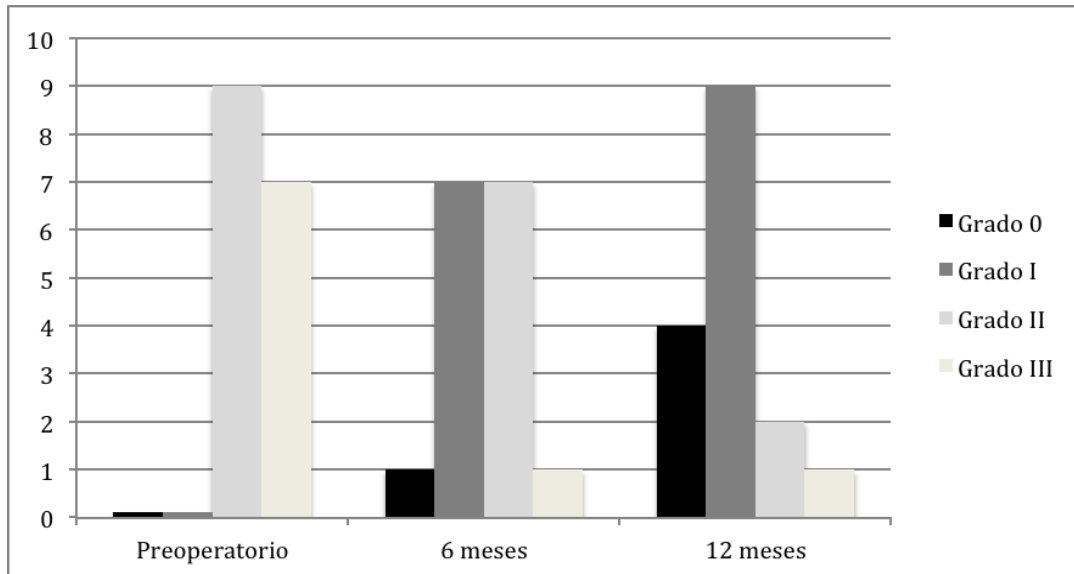


Figura 24: Gráfico de barras. Grado de severidad clínico preoperatorio, a los 6 y a los 12 meses en el grupo cirugía endoscópica según la escala de McGowan.

De los 16 pacientes intervenidos mediante cirugía a cielo abierto 6 (37,5%) presentaban un grado II y 10 (62,5%) un grado III de McGowan preoperatorio.

A los 6 meses de la cirugía, 7 pacientes presentaban un grado I (43,75%), 9 pacientes presentaban un grado II (56,25%), y ningún paciente permanecía con un grado III. Los resultados a los 12 meses de la cirugía fueron 6 pacientes asintomáticos (37,5%), 8 pacientes con un grado I (50%) y 2 pacientes con un grado II de McGowan (12,5%) (Tabla 27). El porcentaje de pacientes con grados I y II (asintomáticos o síntomas leves respecto del total fue del 87,5% (Figura 25).

Tabla 27: Grado de severidad clínico preoperatorio, a los 6 y a los 12 meses en el grupo cirugía a cielo abierto según la escala de McGowan.

McGowan	Preoperatorio	6 Meses	12 Meses
Grado 0	0	0	6
Grado I	0	7	8
Grado II	6	9	2
Grado III	10	0	0

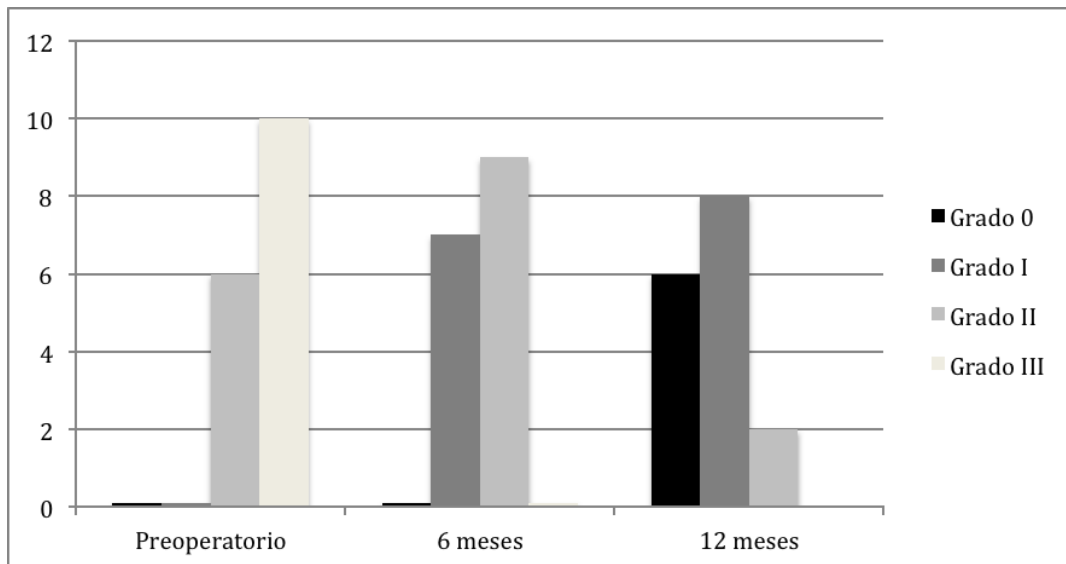


Figura 25: Gráfico de barras. Grado de severidad clínico preoperatorio, a los 6 y a los 12 meses en el grupo cirugía a cielo abierto según la escala de McGowan.

No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre resultados de los grupos en cuanto al grado de severidad clínica según la escala de McGowan preoperatoriamente ($p=0,28$), a los 6 meses ($p=0,52$) ni a los 12 meses ($p=0,69$).

6.3.2 Cuestionario UNE de Mondelli:

La comparación de la media de las puntuaciones en el Cuestionario UNE de los 32 pacientes en conjunto preoperatoria (3,08 puntos) con la media a los 6 meses (1,89 puntos) y a los 12 meses (1,50 puntos) fue primeramente realizada, observando una diferencia

estadísticamente significativa de las media preoperatoria con la postoperatoria tanto a los 6 meses ($p=0,01$) como a los 12 meses ($p=0,005$).

En el grupo cirugía endoscópica, la media de puntuaciones preoperatorias en el Cuestionario auto-administrado UNE de Mondelli fue de 2.97 (Desviación estándar: 0,62).

La media de puntuaciones preoperatorias para el grupo cirugía a cielo abierto en el Cuestionario auto-administrado UNE de Mondelli fue de 3.18 (Desviación estándar: 0,36) (Figura 26).

Las diferencias en cuanto a la puntuación media preoperatoria en el cuestionario UNE no fueron estadísticamente significativas ($p= 0,24$) (Tabla 28).

Tabla 28: Puntuaciones medias preoperatorias en el Cuestionario auto-administrado UNE de Mondelli de los grupos a estudio. Análisis estadístico.

Grupo		N	Media	Desviación típ.
UNE preoperatorio	Endoscopia	16	2,9750	,62129
	Cirugía Abierta	16	3,1875	,36309

	P	95% Intervalo de confianza para la diferencia		Diferencia de medias
		Inferior	Superior	
UNE preoperatorio	0,247	-0,57991	0,15491	-0,21250

La media de los resultados en el grupo cirugía endoscópica a los 6 meses fue 1.96 (Desviación estándar: 0,64), mientras que a los 12 meses la media fue de 1.57 (Desviación estándar: 0,61). En el grupo cirugía a cielo abierto, la media de los resultados a los 6 meses fue 1.81 (Desviación estándar: 0,37), mientras que a los 12 meses la media fue de 1.44 (Desviación estándar: 0,40) (Figura 26 y 27). Las diferencias entre grupos tanto a los 6 meses como a los 12 meses no resultaron en el análisis realizado estadísticamente significativas, siendo el valor $p=0,44$ y $p=0,48$ respectivamente (Tabla 29).

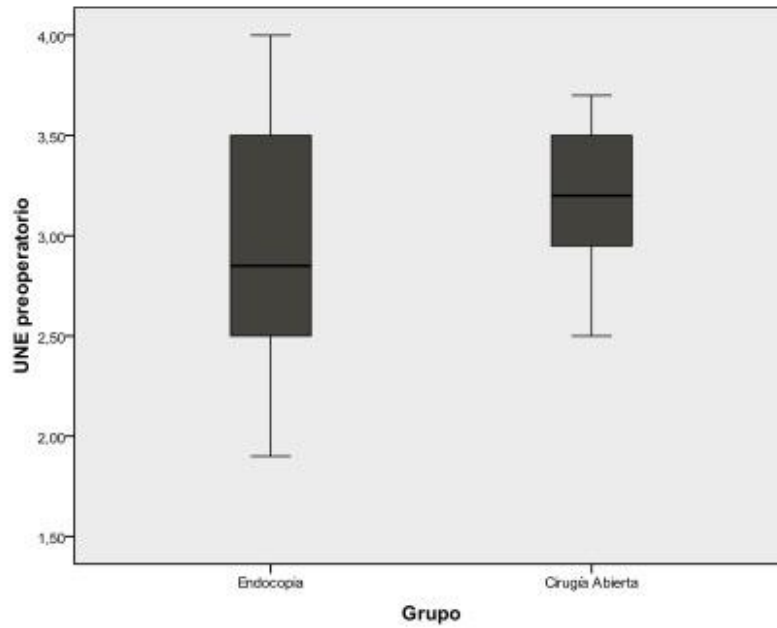


Figura 26: Diagrama de caja. Puntuación preoperatoria en el Cuestionario auto-administrado UNE de Mondelli de los grupos a estudio.

Tabla 29: Puntuaciones medias a los 6 y 12 meses de la intervención quirúrgica en el Cuestionario auto-administrado UNE de Mondelli de los grupos a estudio . Análisis estadístico.

	Grupo	N	Media	Desviación típ.
UNE 6 meses	Endoscopia	16	1,9625	0,64382
	Cirugía Abierta	16	1,8187	0,37810
UNE 12 meses	Endoscopia	16	1,5750	0,61482
	Cirugía Abierta	16	1,4438	0,40327

	p	95% Intervalo de confianza para la diferencia		Diferencia de medias
		Inferior	Superior	
UNE 6 Meses	0,447	-0,23746	0,52496	0,14375
UNE 12 Meses	0,481	-0,24416	0,50666	0,13125

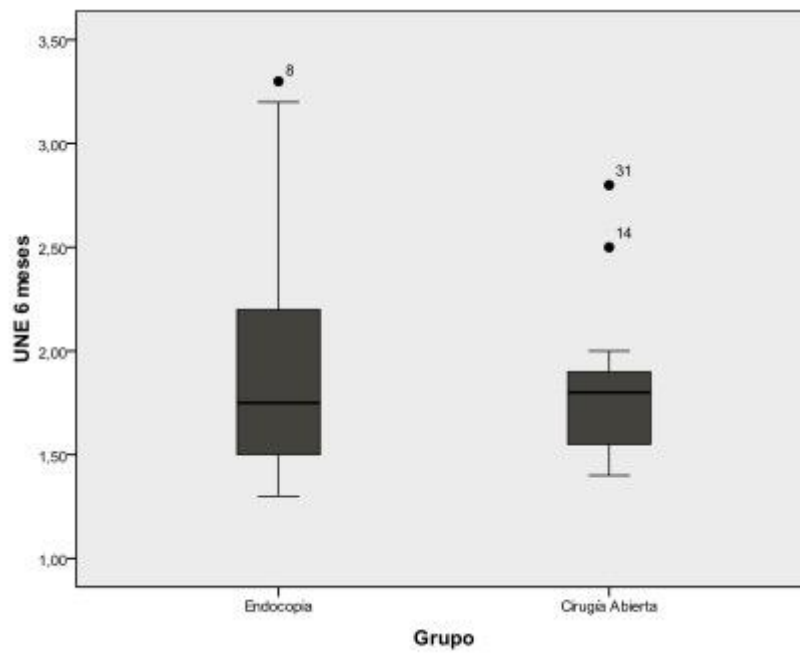


Figura 27: Diagrama de caja. Puntuación a los 6 meses de la intervención quirúrgica en el Cuestionario auto-administrado UNE de Mondelli de los grupos a estudio.

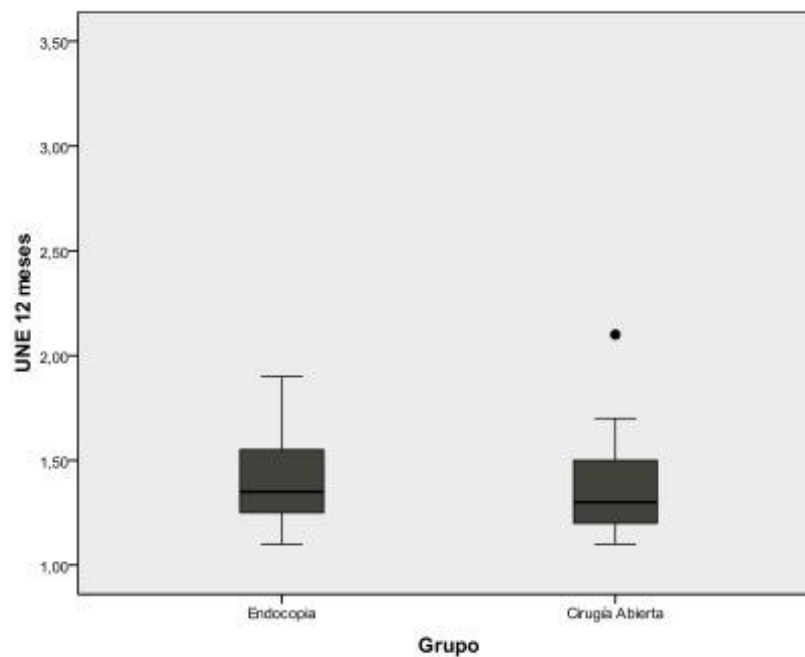


Figura 28: Diagrama de caja. Puntuación a los 12 meses de la intervención quirúrgica en el Cuestionario auto-administrado UNE de Mondelli de los grupos a estudio.

Se realiza una análisis por subgrupos de los resultados de la puntuación en el cuestionario UNE de Mondelli.

El primer análisis realizado fue para determinar si existían diferencias significativas entre los pacientes intervenidos con cirugía endoscópica y cirugía a cielo abierto dependiendo del grado de severidad de la neuropatía cubital preoperatoria (grado II o grado III de McGowan).

En el caso de los pacientes con un grado II de McGowan preoperatorio la media de las puntuaciones del cuestionario UNE fue para el grupo cirugía endoscópica 1,71 a los 6 meses y 1,44 a los 12 meses.

Los pacientes con un grado II de McGowan preoperatorio del grupo cirugía a cielo abierto la media de las puntuaciones del cuestionario UNE fue 1,63 a los 6 meses y 1,30 a los 12 meses.

Tabla 30: Pacientes con neuropatía cubital grado II de McGowan preoperatoriamente. Puntuaciones medias preoperatorias y a los 6 y 12 meses de la intervención quirúrgica en el Cuestionario auto-administrado UNE de Mondelli de los grupos a estudio . Análisis estadístico.

McGowan grado II	Grupo	N	Media	Desviación típ.
UNE preoperatorio	Endoscopia	9	2,6000	0,44159
	Cirugía Abierta	6	2,9167	0,34881
UNE 6 meses	Endoscopia	9	1,7111	0,58405
	Cirugía Abierta	6	1,6333	0,20656
UNE 12 meses	Endoscopia	9	1,4444	0,51988
	Cirugía Abierta	6	1,3000	0,20976

McGowan grado II	p	95% Intervalo de confianza para la diferencia		Diferencia de medias
		Inferior	Superior	
UNE 6 Meses	0,76	-0,46390	0,61946	0,07778
UNE 12 Meses	0,53	-0,34297	0,63186	0,14444

Las diferencias entre las medias de ambos grupos de pacientes con un grado II de McGowan no resultaron estadísticamente significativas a los 6 meses ($p= 0,76$) ni a 12 meses ($p= 0,53$) (Tabla 30).

Tampoco se observaron diferencias estadísticamente significativas entre las medias preoperatorias ($p= 0,16$).

En el caso de los pacientes con un grado III de McGowan preoperatorio la media de las puntuaciones del cuestionario UNE fue de para el grupo cirugía endoscópica 2,28 a los 6 meses y 1,74 a los 12 meses.

Los pacientes con un grado III de McGowan preoperatorio del grupo cirugía a cielo abierto la media de las puntuaciones del cuestionario UNE fue 1,93 a los 6 meses y 1,53 a los 12 meses.

Las diferencias entre las medias de los 2 grupos no fueron estadísticamente significativas ni preoperatoriamente ($p= 0,10$), ni a los 6 y 12 meses ($p= 0,35$ y $p= 0,21$ respectivamente) (Tabla 31).

Tabla 31: Pacientes con neuropatía cubital grado III de McGowan preoperatoriamente. Puntuaciones medias preoperatorias y a los 6 y 12 meses de la intervención quirúrgica en el Cuestionario auto-administrado UNE de Mondelli de los grupos a estudio . Análisis estadístico.

McGowan grado III	Grupo	N	Media	Desviación típ.
UNE preoperatorio	Endoscopia	7	3,4571	0,47208
	Cirugía Abierta	10	3,3500	0,27183
UNE 6 meses	Endoscopia	7	2,2857	0,60396
	Cirugía Abierta	10	1,9300	0,42177
UNE 12 meses	Endoscopia	7	1,7429	0,72539
	Cirugía Abierta	10	1,5300	0,47387

McGowan grado III	P	95% Intervalo de confianza para la diferencia		Diferencia de medias
		Inferior	Superior	
UNE preoperatorio	0,10	-0,27661	0,49090	0,10714
UNE 6 Meses	0,35	-0,17224	0,88367	0,35571
UNE 12 Meses	0,21	-,040429	0,83001	0,21286

Se analizaron además los resultados del cuestionario UNE de Mondelli estratificando los pacientes por la edad, en dos grupos: ≤ 45 años y > 45 años.

No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre las medias de ambos grupos de edad ni en sus medias preoperatorias ni en los controles evolutivos a los 6 y 12 meses (Tabla 32).

Otra estratificación realizada fue según la actividad laboral, analizando los resultados del cuestionario UNE de Mondelli según la actividad requería esfuerzo físico alto o esfuerzo físico bajo (labores del hogar y trabajos que no requieran esfuerzo físico).

La media de las puntuaciones en el cuestionario UNE para el grupo de casos con una actividad que requería esfuerzo físico alto fue 2,97 en el preoperatorio, 1,73 a los 6 meses de la cirugía y 1,41 a los 12 meses. Para el grupo de casos con una actividad que requería esfuerzo físico bajo las medias fueron de 3,13, 1,96 y 1,55, respectivamente.

Ninguna de las diferencias entre las medias de los grupos fue estadísticamente significativa en las evaluaciones realizadas (Tabla 33).

Tabla 32: Análisis de los resultados del cuestionario UNE estratificados por la edad (≤ 45 años y > 45 años). Puntuaciones medias preoperatorias y a los 6 y 12 meses de la intervención quirúrgica en el cuestionario UNE de Mondelli. Análisis estadístico.

	Edad	N	Media	Desviación típ.
UNE preoperatorio	≤ 45	12	2,9000	0,57683
	> 45	20	3,1900	0,44944
UNE 6 meses	≤ 45	12	1,7250	0,23789
	> 45	20	1,9900	0,62315
UNE 12 meses	≤ 45	12	1,3833	0,22496
	> 45	20	1,5850	0,62347

Edad ≤ 45 vs > 45	p	95% Intervalo de confianza para la diferencia		Diferencia de medias
		Inferior	Superior	
UNE preoperatorio	0,12	-0,66282	0,08282	-0,29000
UNE 6 Meses	0,17	-0,65011	0,12011	-0,26500
UNE 12 Meses	0,29	-0,58537	0,18203	-0,20167

Tabla 33: Análisis de los resultados del cuestionario UNE de Mondelli estratificados por la actividad física (Alta/Baja). Puntuaciones medias preoperatorias y a los 6 y 12 meses de la intervención quirúrgica. Análisis estadístico.

Actividad (baja/alta)		N	Media	Desviación típ.
UNE preoperatorio	Requerimientos físicos bajos	22	3,1318	0,53576
	Requerimientos físicos altos	10	2,9700	0,46200
UNE 6 meses	Requerimientos físicos bajos	22	1,9636	0,57698
	Requerimientos físicos altos	10	1,7300	0,35917
UNE 12 meses	Requerimientos físicos bajos	22	1,5545	0,58694
	Requerimientos físicos altos	10	1,4100	0,31073

Requerimientos físicos altos/bajos	p	95% Intervalo de confianza para la diferencia		Diferencia de medias
		Inferior	Superior	
UNE preoperatorio	0,41	-0,23911	0,56275	0,16182
UNE 6 Meses	0,24	-0,17238	0,63966	0,23364
UNE 12 Meses	0,47	-0,26027	0,54936	0,14455

6.3.3 Louisiana State University Medical Center grading system for ulnar entrapments (LSUMC)

Los pacientes intervenidos mediante endoscopia presentaban preoperatoriamente en 1 de los casos un grado 2 (6,25%) , 6 casos un grado 3 (37,5%), y en 9 casos un grado 4 (56,25%) (Figura 24).

A los 6 meses de la cirugía, los resultados presentan 2 casos con un grado 3 (12,5%), 8 casos con un grado 4 (50%), y 6 casos con el grado máximo, grado 5 (37,5%).

A los 12 meses de la cirugía, los resultados presentan 1 caso con un grado 3 (6,25%), 4 casos con un grado 4 (25%), y 11 casos con el grado máximo, grado 5 (68,25%) (Tabla 34).

Tabla 34: Grado de severidad de la neuropatía cubital preoperatorio en el grupo Endoscopia, estimado mediante la escala LSUMC.

Endoscopia	LSUMC preoperatorio	LSUMC 6 Meses	LSUMC 12 Meses
Grado 1	0	0	0
Grado 2	1 (6,25%)	0	0
Grado 3	6 (37,5%)	2 (12,5%)	1 (6,25%)
Grado 4	9 (56,25%)	8 (50%)	4 (25%)
Grado 5	0	6 (37,5%)	11 (68,25%)

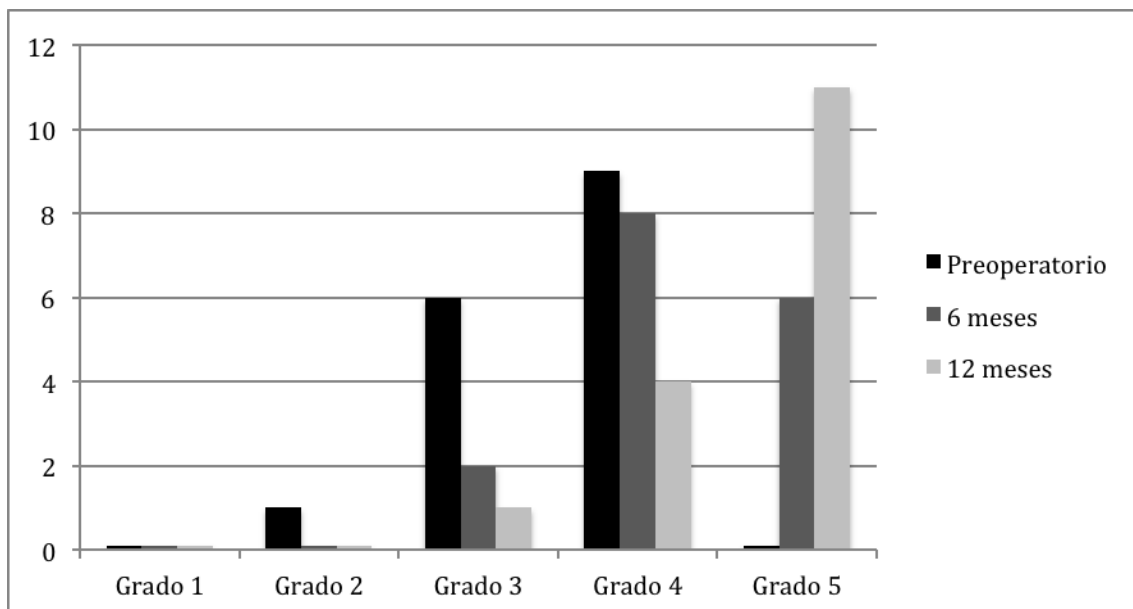


Figura 29: Evolución del grado de severidad de la neuropatía cubital en los pacientes intervenidos con cirugía endoscópica, medida mediante la escala Louisiana State University Medical Center grading system for ulnar entrapments.

Los pacientes intervenidos mediante cirugía abierta presentaban preoperatoriamente en 12 casos un grado 3 (75%), y en 4 casos un grado 4 (25%) (Figura 30).

A los 6 meses de la cirugía, los resultados presentan 3 casos con un grado 3 (18,75%), 7 casos con un grado 4 (43,75%), y 6 casos con el grado máximo, grado 5 (37,5%). A los 12 meses de la cirugía, los resultados presentan 5 casos con un grado 4 (31,25%), y 11 casos con el grado máximo, grado 5 (68,25%) (Tabla 35).

Tabla 35: Grado de severidad de la neuropatía cubital preoperatorio en el grupo cirugía abierta, estimado mediante la escala LSUMC.

Cirugía Abierta	LSUMC preoperatorio	LSUMC 6 Meses	LSUMC 12 Meses
Grado 1	0	0	0
Grado 2	0	0	0
Grado 3	12(75%)	3 (18,75%)	0
Grado 4	4 (25%)	7 (43,75%)	5 (31,25%)
Grado 5	0	6 (37,5%)	11 (68,25%)

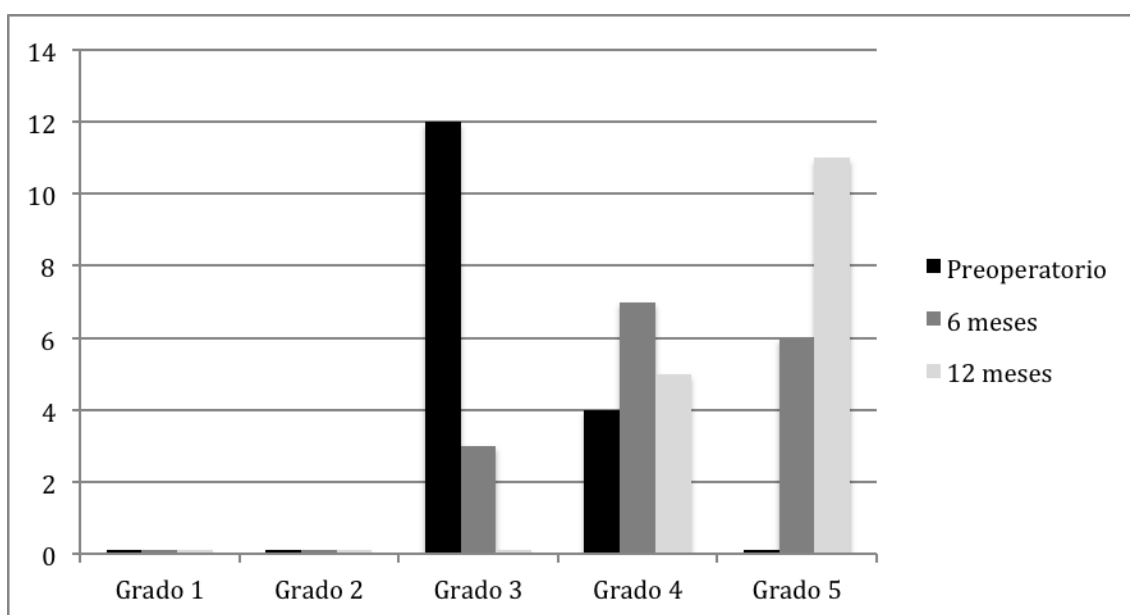


Figura 30: Evolución del grado de severidad de la neuropatía cubital en los pacientes intervenidos con cirugía abierta, medida mediante la escala Louisiana State University Medical Center grading system for ulnar entrapments.

Se analizaron y compararon los resultados de los 2 grupos preoperatorio, a los 6 meses, y a los 12 meses (Figura 31).

Las diferencias halladas entre los dos grupos preoperatoria, a los 6 meses y a los 12 meses en ningún caso fue estadísticamente significativa. El valor p hallado fue respectivamente 0,85, 0,87 y 0,57 (Tabla 36).

Tabla 36: Grado de severidad preoperatorio mediante la escala LSUMC de los pacientes de los grupos cirugía abierta y endoscopia, y su evolución postoperatoria a los 6 y 12 meses.

		LSUMC preoperatoria			Total
		2	3	4	
Grupo	Endoscopia	1	6	9	16
	Cirugía Abierta	0	12	4	16
	Total	1	18	13	32

		LSUMC 6 meses			Total
		3	4	5	
Grupo	Endoscopia	2	8	6	16
	Cirugía Abierta	3	7	6	16
	Total	5	15	12	32

		LSUMC 12 meses			Total
		3	4	5	
Grupo	Endoscopia	1	4	11	16
	Cirugía Abierta	0	5	11	16
	Total	1	9	22	32

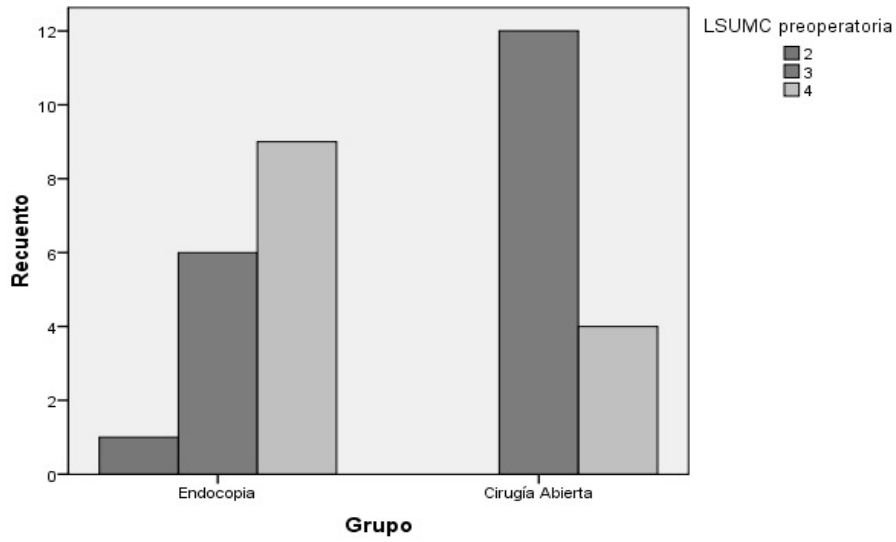
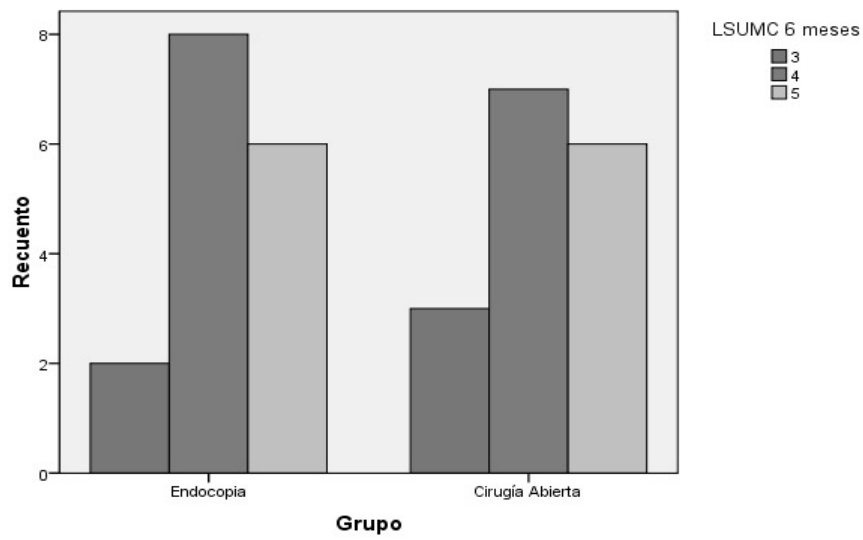


Gráfico de barras



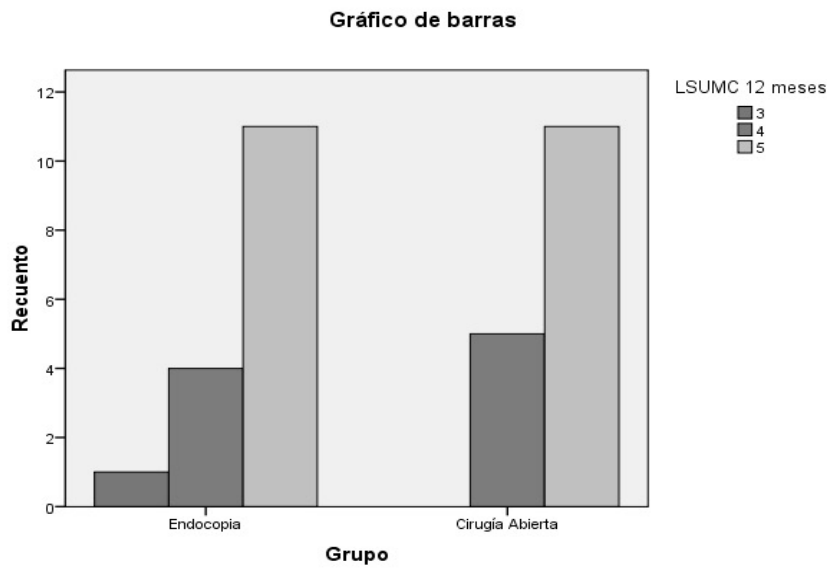


Figura 31: Diagrama de barras. Evolución del grado de la neuropatía cubital en los pacientes intervenidos con cirugía abierta y endoscópica medida mediante la escala LSUMC a los 6 y 12 meses.

6.3.4 Bishop Scoring System

Como se mencionó previamente, el índice de Bishop evalúa el resultado tras la cirugía, y según la puntuación obtenida se considera al resultado excelente (>8), bueno (5-7), aceptable (3-4) o pobre (0-2).

La puntuación del grupo de cirugía endoscópica obtuvo a los 6 meses de la intervención un resultado pobre, un resultado aceptable, 7 resultados buenos, y 7 excelentes. A los 12 meses de la cirugía, los resultados fueron un resultado pobre, 5 resultados buenos, y 10 excelentes (Tabla 37).

Tabla 37: Resultados mediante el Bishop Scoring System en el grupo Endoscopia a los 6 y 12 meses.

Endoscopia	Bishop 6 Meses	Bishop 12 Meses
Pobre	1	1
Aceptable	1	0
Bueno	7	5
Excelente	7	10

La puntuación del grupo de cirugía abierta obtuvo a los 6 meses de la intervención como resultado 3 casos considerados aceptable, 5 resultados buenos, y 8 excelentes. A los 12 meses de la cirugía, los resultados fueron 2 casos aceptable, 4 resultados buenos, y 10 excelentes (Tabla 38).

Tabla 38: Resultados mediante el Bishop Scoring System en el grupo Cirugía abierta a los 6 y 12 meses.

Cirugía abierta	Bishop 6 Meses	Bishop 6 Meses
Pobre	0	0
Aceptable	3	2
Bueno	5	4
Excelente	8	10

La media de puntos en la escala Bishop Scoring System a los 6 meses para el grupo cirugía endoscópica fue de 6,63 puntos (desviación típica 1,82) mientras que para el grupo cirugía a cielo abierto fue de 7 puntos (desviación típica 1,78).

A los 12 meses de la intervención, la diferencia de las medias fue menor, obteniendo puntuaciones muy similares: 8,56 (desviación típica 2,33) frente a 8,69 (desviación típica 2,35) (Tabla 39).

Tabla 39: Puntuaciones medias del Bishop Scoring System y desviación estándar de los grupos Endoscopia y Cirugía abierta a los 6 y 12 meses.

	Grupo	N	Media	Desviación típ.
Bishop 6 meses	Endoscopia	16	6,63	1,821
	Cirugía Abierta	16	7,00	1,789
Bishop 12 meses	Endoscopia	16	8,56	2,337
	Cirugía Abierta	16	8,69	2,358

Estas diferencias observadas entre las medias de ambos grupos a los 6 y 12 meses de la intervención quirúrgica no resultaron ser estadísticamente significativas (Tabla 40).

Tabla 40: Análisis estadístico de la diferencia de medias en el Bishop Scoring System de los grupos Endoscopia y Cirugía abierta a los 6 y 12 meses.

	p	95% Intervalo de confianza para la diferencia		Diferencia de medias
		Inferior	Superior	
Bishop 6 Meses	0,561	-1,678	0,928	-0,375
Bishop 12 Meses	0,881	-1,820	1,570	-0,125

En el grupo de cirugía endoscópica el porcentaje de casos considerados buenos o excelentes (≥ 5 puntos) respecto del total fue a los 6 meses del 87,5% y a los 12 meses del 93,75%. En el grupo cirugía a cielo abierto este porcentaje fue a los 6 meses del 81,25% y a los 12 meses del 87,5% (Tabla 41).

Esta diferencia de porcentajes de resultados buenos o excelentes no resultó ser estadísticamente significativa en ninguna de las 2 valoraciones ($p=1,00$ tanto a los 6 como a los 12 meses).

Tabla 41: Análisis estratificado por la puntuación (≥ 5 puntos) del Bishop Scoring System de los pacientes de los grupos Endoscopia y Cirugía abierta a los 6 y 12 meses.

		Bishop 6 meses		Total
		Bishop < 5	Bishop \geq 5	
Grupo	Endoscopia	2	14	16
	Cirugía Abierta	3	13	16
Total		5	27	32

		Bishop 1 año		Total
		Bishop < 5	Bishop \geq 5	
Grupo	Endoscopia	1	15	16
	Cirugía Abierta	2	14	16
Total		3	29	32

6.4 Resultados neurofisiológicos

En todos los casos, los estudios de conducción nerviosa preoperatorios cumplieron los criterios de inclusión y apoyaron el diagnóstico de atrapamiento del nervio cubital a nivel del codo. Se registraron los parámetros estudiados preoperatoriamente, a los 6 y a los 12 meses de la intervención quirúrgica.

6.4.1 Velocidad de conducción motora

Se realizó primeramente la comparación de la media de las velocidades de conducción motora de los 32 pacientes en conjunto preoperatoria (34,11 m/seg) con la media a los 6 meses (42,60 m/seg) y a los 12 meses (46,93 m/seg), observando una diferencia estadísticamente significativa de la media preoperatoria con la postoperatoria tanto a los 6 meses ($p=0,001$) como a los 12 meses ($p=0,001$).

En el grupo de cirugía endoscópica la media de la velocidad de conducción nerviosa motora (VCM) a través del codo fue 36,21 m/s (rango: 27-50; d. estándar: 5,95), y en el grupo de cirugía de descompresión a cielo abierto fue de 32,02 m/s (rango: 21,8-42; d. estándar: 5,77).

Esta diferencia de medias preoperatoria entre ambos grupos no resultó ser estadísticamente significativa ($p=0,054$) (Tabla 42).

Tabla 42: VCM preoperatoria de los grupos Endoscopia y Cirugía abierta. Análisis estadístico.

	Grupo	N	Media	Desviación típ.
VCM preoperatoria (m/seg)	Endoscopia	16	36,2125	5,95090
	Cirugía Abierta	16	32,0250	5,77275

	p	95% Intervalo de confianza para la diferencia		Diferencia de medias
		Inferior	Superior	
VCM preoperatoria (m/seg)	0,054	-0,04553	8,42053	4,18750

A los 6 meses, los valores de la VCM de los pacientes operados por cirugía endoscópica obtuvieron una media de 43,02m/s (rango: 30-63; desviación estándar: 8.98).

En el grupo cirugía a cielo abierto, los valores de la VCM obtuvieron una media de 42,17 m/s (rango: 25-54; desviación estándar: 9.73).

Tabla 43: Valores medios de la VCM de los grupos a estudio a los 6 meses de la intervención quirúrgica. Análisis estadístico.

	Grupo	N	Media	Desviación típ.
VCM 6 meses (m/seg)	Endoscopia	16	43,0250	8,98194
	Cirugía Abierta	16	42,1750	9,73273

	P	95% Intervalo de confianza para la diferencia		Diferencia de medias
		Inferior	Superior	
VCM 6 meses (m/seg)	0,799	-5,91192	7,61192	0,85000

La diferencia observada entre los valores de la VCM a los 6 meses no resultó ser estadísticamente significativa (0,79) (Tabla 43).

En el control final realizado a los 12 meses de la intervención, las medias de los valores de la VCM obtenidas fueron 48,45 (rango: 32-68; desviación estándar: 9,92) en el grupo de cirugía endoscópica y de 45,42 (rango: 31,8-58; desviación estándar: 8,60) en el grupo cirugía a cielo abierto.

De nuevo, la diferencia entre ambos grupos no fueron estadísticamente significativas ($p=0,36$) (Tabla 44).

En ninguno de los 3 controles realizados las diferencias entre los grupos fueron estadísticamente significativas en cuanto a las medias de la velocidad de conducción motora (Figura 32).

Tabla 44: Valores medios de la VCM de los grupos a estudio a los 12 meses. Análisis estadístico.

Grupo	N	Media	Desviación típ.
VCM 12 meses (m/seg) Endoscopia	16	48,4500	9,92566
Cirugía Abierta	16	45,4250	8,60353

	p	95% Intervalo de confianza para la diferencia		Diferencia de medias
		Inferior	Superior	
VCM 12 meses (m/seg)	0,364	-3,68153	9,73153	3,02500

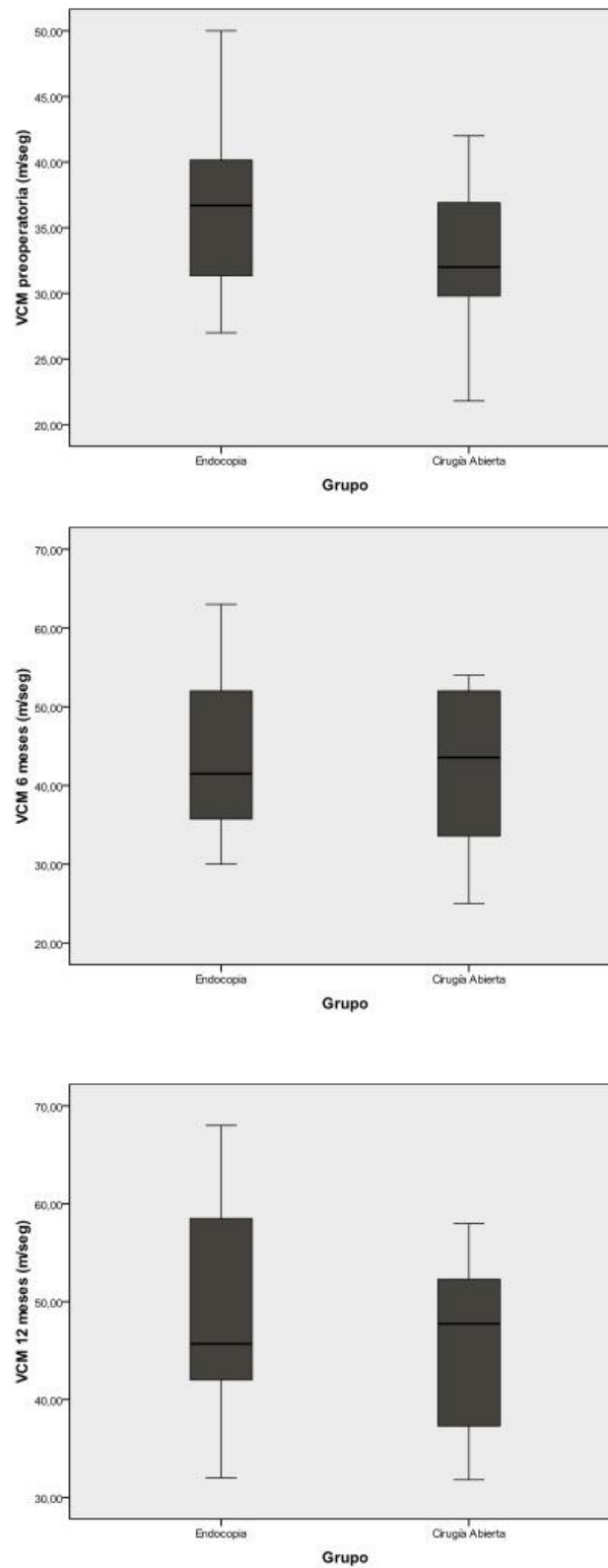


Figura 32: Diagrama de caja. VCM preoperatoria, a los 6 y a los 12 meses de los grupos a estudio.

6.4.2 Velocidad de conducción sensitiva

Se realizó la comparación de la media de las velocidades de conducción sensitiva de los 32 pacientes en conjunto preoperatoria (35,22 m/seg) con la media a los 6 meses (42,09 m/seg) y a los 12 meses (46,90 m/seg), observando una diferencia estadísticamente significativa de las media preoperatoria con la postoperatoria tanto a los 6 meses ($p=0,001$) como a los 12 meses ($p=0,001$).

Tabla 45: VCS preoperatoria de los grupos Endoscopia y Cirugía abierta. Análisis estadístico.

Grupo		N	Media	Desviación típ.
VCS preoperatoria (m/seg)	Endoscopia	16	35,2875	6,18082
	Cirugía Abierta	16	35,1563	4,72327

	p	95% Intervalo de confianza para la diferencia		Diferencia de medias
		Inferior	Superior	
VCS preoperatoria (m/seg)	0,947	-3,84042	4,10292	0,13125

En el grupo de cirugía endoscópica la media de la velocidad de conducción nerviosa sensitiva preoperatoria (VCS) a través del codo fue 35.28 m/s (rango: 22-42,9; desviación estándar: 6.18), y en el grupo de cirugía de descompresión a cielo abierto fue de 35,15 m/s (rango: 24-43,3; desviación estándar: 4,72).

La diferencia entre los valores de los 2 grupos no fueron estadísticamente significativos ($p=0,94$) (Tabla 45).

A los 6 meses, la media de los valores de la VCS registrados en el grupo cirugía endoscópica fue de 41,45 m/s (rango: 30-56,3; desviación estándar: 7,70). En el grupo cirugía a cielo abierto ese valor fue de 42,72 m/s (rango: 35-56; desviación estándar: 7,04).

La diferencia de las medias hallada entre ambos grupos no fue estadísticamente significativa (Tabla 46).

Tabla 46: Valores medios de la VCS de los grupos a estudio a los 6 meses de la intervención quirúrgica. Análisis estadístico.

Grupo	N	Media	Desviación típ.
VCS 6 meses (m/seg)			
Endoscopia	16	41,4563	7,70688
Cirugía Abierta	16	42,7250	7,04240

	p	95% Intervalo de confianza para la diferencia		Diferencia de medias
		Inferior	Superior	
VCS 6 meses (m/seg)	0,630	-6,59902	4,06152	-1,26875

A los 12 meses, en el grupo cirugía endoscópica, la media de los valores de la VCS registrados fue de 47,7 m/s (rango: 38-59; desviación estándar: 6,17). En el grupo cirugía a cielo abierto la media fue de 46,10 m/s (rango: 35-59; desviación estándar: 6,79) (Figura 33).

Tabla 47: Valores medios de la VCS de los grupos a estudio a los 12 meses de la intervención quirúrgica. Análisis estadístico.

Grupo	N	Media	Desviación típ.
VCS 12 meses (m/seg)			
Endoscopia	16	47,7000	6,17954
Cirugía Abierta	16	46,1063	6,79897

	p	95% Intervalo de confianza para la diferencia		Diferencia de medias
		Inferior	Superior	
VCS 12 meses (m/seg)	0,493	-3,09716	6,28466	1,59375

Las diferencias entre grupos en cuanto a la velocidad de conducción sensitiva analizadas en ningún caso fueron ninguna estadísticamente significativas (Tabla 47).

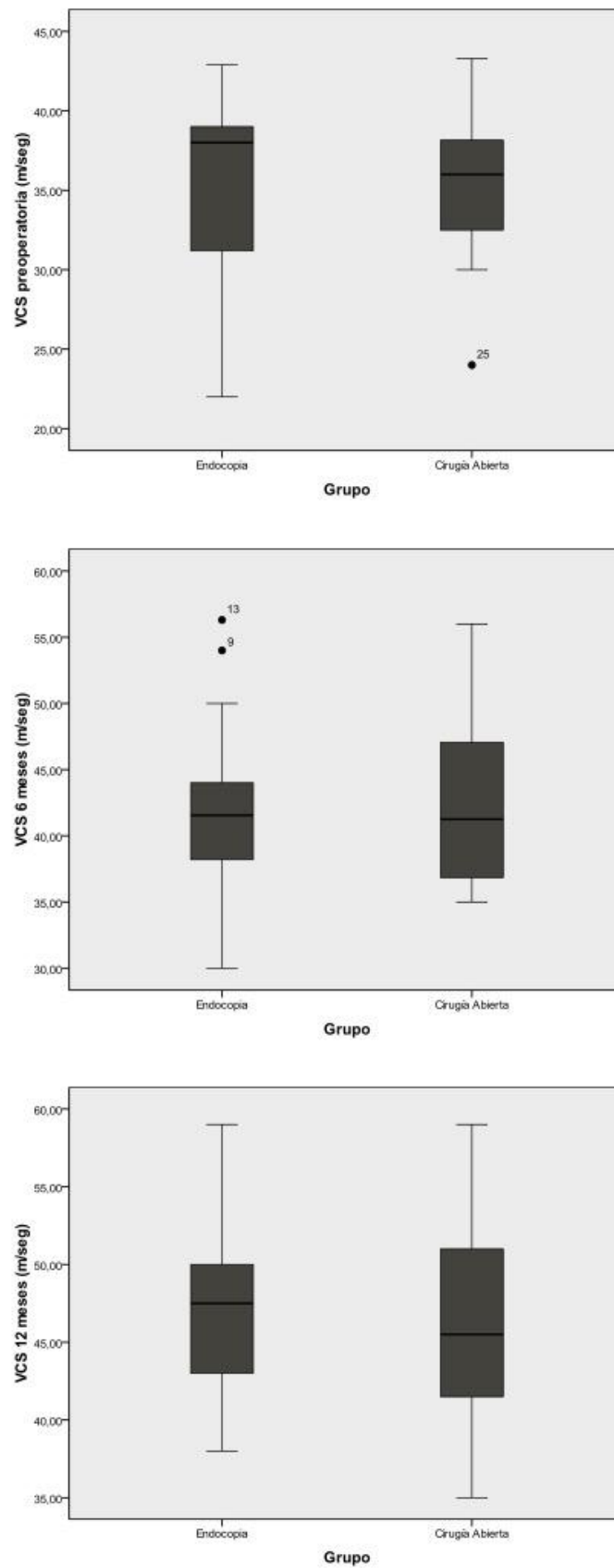


Figura 33: Diagrama de caja. VCS preoperatoria, a los 6 y a los 12 meses de los grupos a estudio.

DISCUSIÓN

7 Discusión

El tratamiento óptimo de la neuropatía cubital por atrapamiento a nivel del codo ha sido y es motivo de debate sin existir un tratamiento estandarizado (67,68,82,104,106,107).

Algunos autores sostienen que el problema principal es la compresión del nervio por estructuras superpuestas y que el síndrome se trata mejor mediante la descompresión del nervio sin sacarlo de su lecho, por lo tanto, causando una interrupción mínima para el suministro vascular (103,105,111,112,114).

Otros argumentan a favor de la transposición del nervio cubital o epicondilectomía medial, citando evidencia de que el nervio está bajo tensión con la flexión del codo y que sólo puede aliviarse mediante la colocación del nervio en una posición anterior respecto al epicóndilo medial. Si se lleva a cabo la transposición, el cirujano debe decidir si desea dejar el nervio en un plano subcutáneo donde puede ser propenso a los traumatismos repetidos o enterrarlo debajo del músculo, que es un procedimiento más exigente técnicamente (93,106,111,123,127).

Metaanálisis recientes de los estudios prospectivos randomizados disponibles comparando la descompresión simple con las distintos tipos de transposiciones sugieren que la descompresión *in situ* tiene resultados comparables con la transposición anterior pero se asocia con una tasa menor de complicaciones. Este hecho ha determinado un cambio en la actitud quirúrgica durante las últimas dos décadas (104,130,131).

A la luz de la eficacia equivalente entre la descompresión simple *in situ* y las técnicas de transposición nerviosa, parece prudente para elegir el procedimiento con menor morbilidad (70). La tendencia a realizar exposiciones quirúrgicas menos extensas para disminuir la morbilidad es acompañada de una tendencia actual hacia las incisiones de acceso más pequeñas, apareciendo para esto más recientemente las técnicas mínimamente invasivas endoscópicas, que tienen como objetivo lograr al menos los mismos resultados que la descompresión abierta *in situ*, pero con aún menor morbilidad asociada (75,77,80,81,112,122).

Pero, al igual que la descompresión simple *in situ* ha demostrado ser una técnica equivalente a la transposición anterior, las técnicas mínimamente invasivas endoscópicas deben demostrar conseguir una descompresión anatómica *in situ* y unos resultados al menos equivalentes a la descompresión *in situ* a cielo abierto. En estos momentos, dicha comparativa entre la técnica *gold estándar* y su versión mínimamente invasiva es de suma importancia ya que la evidencia existente en la actualidad es muy limitada (81,122,132).

Los estudios realizados hasta el inicio de este trabajo comprendían únicamente series de casos, estudios retrospectivos, y un estudio prospectivo no randomizado (19,53,77,133). Estos estudios de evidencia limitada sugerían resultados dispares: algunos estudios sugerían resultados comparables a la descompresión *in situ* a cielo abierto (48,119,132), y otros estudios mejores resultados a corto plazo con la cirugía endoscópica así como menos complicaciones (75,77,121).

La importancia del estudio realizado en este trabajo de tesis radica en ser un estudio prospectivo randomizado comparando una técnica de descompresión *in situ* endoscópica con la técnica “gold standard” para la neuropatía cubital idiopática, la descompresión *in situ* a cielo abierto. Además, el tamaño muestral del estudio, superior a 30 casos, es mayor al tamaño muestral del único estudio prospectivo publicado previo al inicio del estudio .

Habitualmente, la recopilación de datos objetivos y subjetivos sobre el resultado de una pauta terapéutica determinada se suele hacer a través de escalas y cuestionarios. La revisión de la literatura para valorar cómo evaluar el grado de severidad de la neuropatía cubital en el codo nos permitió identificar una serie de escalas y cuestionarios elaborados o adaptados para este fin. La clasificación de McGowan y la clasificación de Dellon han sido las escalas más utilizadas para valorar la severidad de la neuropatía cubital (48). Se ha elegido la escala de McGowan por ser más sencilla, más intuitiva, y muy reproducible (65,82). Además, de forma complementaria, se optó por evaluar también los resultados con la escala Louisiana State University Medical Center grading system for ulnar entrapments, por su especificidad en la valoración del grado de severidad en la neuropatía cubital por atrapamiento. La valoración subjetiva de los resultados en la descompresión del nervio cubital es más compleja por utilizarse en la literatura una gran serie de cuestionarios, la mayoría de ellos no específicos para esta patología y poco sensibles a pequeñas diferencias (48). Por este motivo se eligió para evaluar los resultados subjetivos el único cuestionario validado específico para la neuropatía cubital, el cuestionario UNE de Mondelli, y el Bishop Scoring System, que evalúa parámetros objetivos y subjetivos (69,70).

Posteriormente al inicio de este trabajo, durante la fase de análisis de datos y de redacción del mismo, han aparecido simultáneamente 2 estudios prospectivos randomizados comparando la descompresión simple con la descompresión *in situ* endoscópica. El primero de ellos, publicado en diciembre de 2015, incluyó 56 pacientes, 29 intervenidos por técnica endoscópica y 27 por técnica a cielo abierto (81). El segundo y más reciente, publicado en junio de 2018, comparó los resultados de un grupo de 22 pacientes intervenidos endoscópicamente con otro grupo de 23 pacientes intervenidos a cielo abierto (122). Ambos estudios utilizaron de

la misma manera que este estudio la clasificación de McGowan para valorar la severidad de los síntomas y la escala Bishop Scoring System para la evaluación postoperatoria.

Los pacientes incluidos en este estudio son pacientes con una neuropatía cubital de grado moderado a severo (McGowan II y III). Este hecho se puede explicar por 2 motivos fundamentales; el primero es que, como comentamos previamente, los grados leves (McGowan I) en la mayoría de los casos responden adecuadamente a tratamiento rehabilitador raramente precisando cirugía. El planteamiento general es ofrecer cirugía a pacientes que comienzan a presentar debilidad motora, es decir, neuropatías incipiente moderadas (McGowan II) (81). El segundo motivo es que los pacientes para llegar a ser valorados por un médico especialista en Neurocirugía precisan ser derivados por otro médico especialista, lo que hace que se incremente el tiempo de evolución de la compresión y los pacientes que se valoran presenten grados clínicos más altos.

En cuanto a la edad y el sexo, las dos muestras comparadas eran homogéneas, sin observar diferencias estadísticamente significativas entre ellas. En el estudio presente predomina el número de varones al de mujeres: 21 frente a 11. En la literatura está descrita una predominancia del sexo masculino, estimada en una proporción 2:1 respecto a las mujeres (105).

El objetivo principal de este trabajo es discernir si los resultados de la cirugía endoscópica para la descompresión *in situ* del nervio cubital en el codo son superiores a los resultados de la técnica “gold standard”, la descompresión *in situ* a cielo abierto, evaluando los resultados con el cuestionario UNE de Mondelli a los 6 y 12 meses.

La hipótesis de trabajo de este estudio (a cirugía endoscópica para el tratamiento de la neuropatía cubital por atrapamiento a nivel del codo ofrece mejores resultados que la cirugía a cielo abierto) establece 1 punto de diferencia entre las medias de las puntuaciones de ambos grupos el cuestionario UNE de Mondelli.

La media de puntuaciones a los 6 meses en el grupo cirugía endoscópica fue de 1,96 y en el grupo cirugía a cielo abierto 1,81, mientras que a los 12 meses fue de 1,57 y 1,44 respectivamente. Por tanto la hipótesis de trabajo no se cumple ni a los 6 ni a los 12 meses del estudio. El análisis estadístico de estos resultados no encuentra que las diferencias halladas sean estadísticamente significativas, por tanto, los resultados de la cirugía endoscópica no demuestran ser superiores a los de la cirugía a cielo abierto. Los resultados parecen sugerir que con ambas técnicas se pueden obtener resultados equivalentes.

Respaldando los hallazgos obtenidos por el cuestionario UNE de Mondelli, implicado en la hipótesis de trabajo, los resultados de la clasificación del grado de neuropatía cubital de McGowan y la escala Louisiana State University Medical Center grading system for ulnar entrapments tampoco evidencian diferencias estadísticamente significativas entre los grupos cirugía endoscópica y cirugía a cielo abierto en ninguno de los controles realizados (preoperatorio, a los 6 meses y a los 12 meses).

La tasa de resultados buenos o excelentes con la cirugía endoscópica mediante la escala Bishop Scoring System a los 6 y 12 meses con la cirugía endoscópica fue del 87,5% y del 93,75%, respectivamente. Estos resultados están en concordancia con otras series publicadas, que reportan tasas de resultados buenos o excelentes del 70 al 94% (19,53,81,121,134). Estos resultados del grupo cirugía endoscópica fueron superiores a los resultados del grupo cirugía abierta (81,25% y 87,5%), pero la diferencia no fue estadísticamente significativa.

Como hemos comentado previamente, los otros dos estudios prospectivos randomizados comparando la cirugía abierta con la cirugía endoscópica publicados hasta el momento actual también analizaron sus resultados mediante la escala Bishop Scoring System. Los resultados del estudio de Schmidt y cols. en 2015 (81), tanto a corto (4 meses) como a largo plazo (16 meses) tampoco encuentran diferencias estadísticamente significativas entre los resultados de ambas técnicas ($p=0,84$ en la valoración a corto plazo y $p=0,47$ a largo plazo), con una tasa de resultados buenos o excelentes mediante la escala Bishop Scoring System al final del seguimiento del 82,1% en el grupo de cirugía endoscópica y del 81,5% en el grupo de descompresión a cielo abierto (81). Así mismo, Krejčí y cols. tampoco hallan una diferencia estadísticamente significativa en la comparación de los resultados de ambos grupos ni a los 3 meses ni a los 12 meses de seguimiento. En este caso, el porcentaje de resultados buenos o excelentes en el grupo endoscopia fue del 96% y en el grupo cirugía abierta fue del 90% (122).

Los tres estudios prospectivos randomizados ofrecen unos resultados muy similares en cuanto a la efectividad de las técnicas comparadas. En los tres no se encuentran diferencias estadísticamente significativas entre los grupos pero parece que la tasa de buenos o excelentes resultados mediante la escala Bishop Scoring System es ligeramente superior con la cirugía endoscópica.

Un hecho relevante en este trabajo es que uno de los casos en el grupo cirugía endoscópica no presentó mejoría clínica en ninguno de los 2 controles del seguimiento, y se decidió la reintervención optando por realizar una descompresión a cielo abierto. Se constató la descompresión incompleta del nervio a nivel distal al túnel cubital. La literatura que discute los pros y contras sobre la cirugía endoscópica en las compresiones nerviosas menciona como

argumento en contra la posibilidad de realizar una descompresión incompleta. Si bien es cierto que cabe esta posibilidad, numerosos estudios han demostrado que es factible realizar una descompresión anatómica del nervio cubital de la misma magnitud que con la cirugía estándar abierta o incluso mayor (52,53,75,76,81,116,118). Uno de estos estudios que reporta una descompresión anatómica del nervio cubital significativamente mayor con la técnica endoscópica que con la cirugía abierta analiza si la longitud de descompresión del nervio se relaciona con el resultado clínico, no pudiendo demostrar diferencias estadísticamente significativas (81).

Los estudios y series de casos publicados en la literatura describen con la cirugía a cielo abierto como complicación frecuente dolor persistente en el codo, hiposensibilidad alrededor del codo y disestesias en la herida (19,70,77,105). En este estudio, del mismo modo, las complicaciones relacionadas con la herida fueron mayores en el grupo de cirugía a cielo abierto, con 3 casos de hiposensibilidad en el codo/herida, 1 caso de hematoma postquirúrgico, y 1 caso de dolor en el codo postoperatorio. Las complicaciones en el grupo cirugía endoscópica fueron menores respecto al grupo cirugía a cielo abierto. Si bien el análisis estadístico no encuentra que la diferencia entre grupos en cuanto a complicaciones sea estadísticamente significativa, es posible que clínicamente si lo sea: en el grupo cirugía endoscópica hubo 2 complicaciones (12%) mientras que el grupo cirugía a cielo abierto hubo 5 complicaciones (31%). Las 2 complicaciones que presentó el grupo de la cirugía endoscópica fueron un caso de dolor en el codo postoperatorio y un caso de lesión de la rama sensitiva antebraquial cutánea interna. Algunos autores han citado que las técnicas endoscópicas tienen un menor riesgo de lesión nerviosa y un mayor riesgo de hematoma en el lecho quirúrgico (45,53,81,121,102).

Resulta interesante el hecho de que el grupo cirugía a cielo abierto presentaba un número significativamente mayor de pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 y de hábito tabáquico (3 pacientes con DM tipo 2 y hábito tabáquico y 3 pacientes con hábito tabáquico) que el grupo endoscopia (ningún paciente con DM tipo 2 y 1 paciente con hábito tabáquico). El tabaquismo y la DM han sido ampliamente relacionados con una mala cicatrización y dehiscencia de las heridas e infección de las mismas, hecho que no se ha producido en ninguno de los casos del estudio (135,136).

Es llamativo cómo nuestros datos difieren en cuanto a complicaciones con el trabajo de Schmidt y cols. de 2015 (81). En su trabajo se describen como complicaciones la formación de hematomas y los problemas de cicatrización de la herida; no describe ningún caso con problemas sensitivos alrededor de la herida, una de las molestias/quejas más frecuentemente comentadas por los pacientes y más descritas en el resto de estudios publicados (19,70,14,77,103–105). Los autores justifican la ausencia de este tipo de complicación por la

incisión del tipo “miniopen” en la cirugía abierta (14,137), en comparación con la incisión de 8 cm descrita según la técnica clásica abierta (15). Describen 7 casos de hematoma (24,14%) y 3 casos de problema en la cicatrización (10,34%) en el grupo de cirugía endoscópica, mientras que en el grupo de cirugía abierta sólo 1 caso de hematoma (3,70%) y 1 caso de problema en la cicatrización (3,70%). La comparación entre grupos en cuanto a la formación de hematoma como complicación fue estadísticamente significativa. La diferencia en cuanto a que en el grupo endoscópico los problemas de cicatrización sean mayores lo correlacionan con la tasa de hematomas de este grupo, aunque el análisis estadístico que realizaron para confirmar este hecho no fue concluyente ($p=0,09$). No registraron ningún caso de lesión de la rama antebraquial cutánea interna (81). Los autores admiten como “inesperada” la alta tasa de hematomas, pero afirman que la misma no afectó negativamente el resultado clínico. Krejčí y cols. en su estudio prospectivo randomizado no describen ningún tipo de complicación en ninguno de los 45 pacientes. Este hecho es llamativo, pudiendo deberse a que no incluyeron ni registraron como complicación la hiposensibilidad en cicatriz/codo, únicamente consideraron complicación la presencia de un hematoma o la lesión nerviosa (122).

Una de las variables en las que sí se apreció una diferencia estadísticamente significativa fue en la media de la puntuación en la escala analógica-visual (VAS) valorando el dolor a nivel de la herida (región circundante de la herida) a los 6 y 12 meses. La media de puntuaciones en el grupo cirugía endoscópica fue de 2,06 y 0,63 a los 6 y 12 meses, mientras que en el grupo cirugía a cielo abierto fue de 3,53 y 1,78 respectivamente. En el primer estudio prospectivo randomizado publicado en 2015 por Schmidt y cols. no encontraron diferencias estadísticamente significativas ni a corto ni a largo plazo en cuanto a dolor en la herida también analizado mediante la escala VAS. Este hecho puede deberse a que en este estudio la incisión quirúrgica no fue la clásicamente descrita para la cirugía a cielo abierto (8 cm), si no una de tamaño significativamente menor, del estilo de la técnica abierta “mini-open” (81). En el estudio prospectivo randomizado de Krejčí y cols. evaluaron el dolor a nivel de la herida de la igual manera mediante la escala VAS (122). Los resultados a los 3 meses fueron estadísticamente menores en el grupo de cirugía endoscópica, mientras que a los 12 meses la diferencia de medias no resultó estadísticamente significativa. En este estudio, al igual que en este trabajo, la incisión utilizada para la cirugía abierta fue la clásica descrita por Osborne de 8 cm. Según los resultados de este trabajo y los de Krejčí y Schmidt, podría tener relación la longitud de la incisión de la cirugía abierta con el dolor a nivel de la herida en el codo. Un estudio prospectivo no randomizado publicado por Bolster y cols. en el año 2015 comparaba los resultados entre un grupo de pacientes operados mediante endoscopia ($n=32$) y un grupo de pacientes operados mediante cirugía abierta “mini-open” ($n=28$). La longitud de la incisión para el grupo de endoscopia fue de 2,4 cm mientras que para el grupo de cirugía “mini-open” fue de 2,7 cm. En

el análisis estadístico no se obtuvo una diferencia significativa en cuanto al dolor postoperatorio a los 6 meses (132). Hay en la literatura médica otros trabajos describiendo los resultados clínicos de la cirugía mediante técnica “mini-open” pero sin comparar los resultados con otra técnica, ya sea abierta clásica o endoscópica (112–114). La técnica “mini-open” podría ser una alternativa a la técnica endoscópica, como han promulgado diversos autores (14,81,137,138).

También se apreció una diferencia estadísticamente significativa entre las medias de la duración de la intervención quirúrgica realizada en cada grupo. La diferencia de las medias fue cercana a 9 minutos. Esta diferencia es lógica y sencilla de explicar, dado que tanto la apertura cutánea como el cierre quirúrgico son mucho más laboriosos en la cirugía a cielo abierto que en la cirugía endoscópica. Schmidt y cols. reportan datos contrapuestos a este trabajo, siendo el tiempo necesario para realizar la cirugía endoscópica ampliamente superior al tiempo requerido para la cirugía abierta (70,45 y 44,63 minutos, respectivamente) , siendo la diferencia estadísticamente significativa. La explicación a este hecho que dan los autores es que cuando realizaron el estudio estaban realizando la curva de aprendizaje de la cirugía endoscópica. Analizando los tiempos quirúrgicos de los primeros casos operados mediante endoscopia con respecto a los últimos casos hallaron diferencias estadísticamente significativas (81). Krejčí y cols. (122) describen unos resultados similares a los de Schmidt y cols. (81), en cuanto a que la diferencia en el tiempo operatorio es estadísticamente significativa a favor de la cirugía abierta; el tiempo medio operatorio en el grupo de cirugía abierta fue de 29,6 minutos mientras que en el grupo de endoscopia fue de 36,4 minutos. De nuevo, al igual que Schmidt y cols., achacan este hecho a la curva de aprendizaje de la cirugía endoscópica, siendo la media de tiempo operatorio en la primera mitad de los casos de 43 minutos, mientras que la última mitad de los casos endoscópicos les ocupó solamente 29,7 minutos. También lo achacan a que la preparación del campo quirúrgico y el aparataje previo a la incisión cutánea es significativamente mayor en la cirugía endoscópica que en la cirugía abierta. Este hecho puede explicar las diferencias en los resultados de Krejčí y cols. con los de este trabajo. En el presente trabajo no se contabilizó la preparación, sino el tiempo desde la incisión inicial al cierre final. Sin contabilizar el tiempo preparatorio quizás los resultados serían parejos dado que, a diferencia del estudio de Schmidt y cols., la longitud de la incisión de ambos trabajos en la cirugía abierta es la misma, la clásica descrita por Osborne de 8 cm.

Uno de los aspectos más revisados en los estudios que evalúan técnicas mínimamente invasivas es el tiempo hasta la reincorporación laboral de los pacientes intervenidos. También existe controversia en cuanto al tipo de trabajador, por cuenta propia o por cuenta ajena.

Comparando las medias de los días de baja laboral, la media es 9 días menor en el grupo de cirugía endoscópica, y la diferencia de las medias entre los 2 grupos es

estadísticamente significativa ($p=0,008$). Esto refleja una reincorporación laboral más precoz en los pacientes intervenidos con cirugía endoscópica.

Si comparamos la media de días de baja laboral entre los pacientes trabajadores autónomos y por cuenta ajena se puede apreciar una diferencia de medias de 11,25 días, la cual también es estadísticamente significativa ($p=0,001$).

Esta diferencia de media de días de baja resulta muy llamativo dado que la media de días de baja laboral del grupo trabajadores por cuenta ajena es aproximadamente el doble que la media de días del grupo trabajadores por cuenta propia o también llamados autónomos.

Una posible causa que puede justificar en parte la diferencia tan significativa de días es que, en nuestro medio, el trabajador por cuenta ajena en situación de baja laboral es revisado por el médico de atención primaria semanalmente. En algunos casos, aunque el trabajador se encuentre en disposición de reincorporarse esperará a la siguiente revisión para ser valorado y recibir el alta. Además, el trabajador por cuenta propia, al depender de sí mismo, es más frecuente que reduzca el número de días de baja al mínimo posible incorporándose en el momento en que se vea capacitado para realizar su labor aunque presente alguna molestia.

Posiblemente, en nuestro medio, debemos tomar como más confiables los resultados del grupo de trabajadores autónomos respecto a los días de baja laboral con ambas técnicas.

Los trabajadores autónomos intervenidos mediante cirugía endoscópica la media de los días de baja fue 6,5. En el caso de los trabajadores autónomos intervenidos mediante cirugía abierta la media de los días de baja fue casi 8 días superior, 14,37 (desviación típica: 4,47). Esta diferencia hallada fue estadísticamente significativa.

De los 2 estudios prospectivos randomizados, solamente Krejčí y cols. (122) analiza el status laboral del paciente a los 3 meses, no su reincorporación ni el tiempo transcurrido hasta la misma. A los 3 meses de la intervención el 90% de los pacientes de ambos grupos estaban trabajando, pero mientras que el 90% de los pacientes del grupo endoscopia habían regresado a su empleo anterior en el grupo cirugía abierta solamente el 65,2% (30,4% de pacientes con limitaciones a causa de síntomas residuales); esta diferencia a primera vista llamativa no fue estadísticamente significativa. El análisis del status laboral no fue realizado a los 12 meses, dato que sería interesante en la comparativa (122).

La neuropatía cubital por atrapamiento en el codo ocasiona un aumento de la latencia distal y una menor velocidad de conducción nerviosa a través del codo. La velocidad de conducción y la latencia se relacionan con la mielinización. La ausencia de respuesta motora indica neuropatía severa. Los parámetros que analizamos en el estudio fueron la velocidad de

conducción sensitiva y motora a través del codo, que son los parámetros más comparables y reproducibles (63,105).

En los controles neurofisiológicos postoperatorios no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre las medias de los valores de la VCM y la VCS en ambos grupos de estudio a los 6 y 12 meses. Un metanálisis de estudios randomizados comparando la técnica de descompresión a cielo abierto con la técnica de transposición nerviosa demostró no encontrar diferencias estadísticamente significativas entre ambas técnicas en cuanto a la velocidad de conducción motora (71). Unos resultados comparables en cuanto a la velocidad de conducción entre estas técnicas distintas (descompresión simple y transposición) nos sugieren una descompresión adecuada con ambas técnicas y que la devascularización del nervio con la transposición no influye negativamente en la conducción del mismo. En el caso concreto de nuestro estudio realizado, al comparar dos técnicas que consiguen el mismo objetivo (descompresión simple del nervio), unos resultados comparables en cuanto a las velocidades de conducción motora y sensitiva nos van a indicar que la descompresión obtenida se puede considerar adecuada con ambas técnicas.

De los otros 2 estudios prospectivos randomizados existentes hasta la actualidad, sólo uno de ellos evaluó parámetros neurofisiológicos. Schmidt et al. (81) evaluó la velocidad de conducción motora, tanto preoperatoriamente como a corto y largo plazo. Ambos grupos obtuvieron diferencias estadísticamente significativas entre las velocidades de conducción motora a corto y largo plazo postoperatorio con respecto a la velocidad de conducción motora preoperatoria. En cuanto a las diferencias entre grupos, en ninguno de los controles postoperatorios se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas (81).

CONCLUSIONES

8 Conclusiones

De este estudio se pueden derivar las siguientes conclusiones:

1. La comparación de los resultados de los grupos cirugía endoscópica y cirugía a cielo abierto obtenidos en el Cuestionario UNE de Mondelli no ha logrado demostrar que la cirugía endoscópica para el tratamiento de la neuropatía cubital por atrapamiento a nivel del codo ofrece mejores resultados clínicos que la cirugía a cielo abierto.
2. Analizando los resultados de las otras escalas utilizadas (McGowan, Louisiana State University Medical Center grading system for ulnar entrapments, y Bishop Scoring System), de la misma manera, no se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos que nos permitan afirmar resultados clínicos superiores con la cirugía endoscópica respecto a la cirugía a cielo abierto.
3. La cirugía endoscópica sí se demuestra superior a la cirugía a cielo abierto en cuanto a una reincorporación laboral precoz, independientemente que la ocupación sea por cuenta ajena u autónoma.
4. Aunque no se ha demostrado una diferencia estadísticamente significativa en cuanto a la tasa de complicaciones de ambos grupos, el número de complicaciones fue superior en el grupo de cirugía a cielo abierto, en especial relacionadas con problemas de hipoestesia e hipersensibilidad a nivel de la cicatriz. Sí se ha evidenciado una diferencia estadísticamente significativa en cuanto al dolor a nivel del codo entre ambos grupos tanto a los 6 meses como a los 12 meses, siendo significativamente menor en el grupo de cirugía endoscópica.
5. Con ambas técnicas se obtuvieron mejorías significativas de la conducción motora y sensitiva del nervio cubital a nivel del codo respecto al estudio preoperatorio, sin observar diferencias estadísticamente significativas en la comparación de las medias de ambos grupos.

BIBLIOGRAFÍA

9 Bibliografía

1. Fernandez E, Pallini R, La Marca F, Lauretti L, Scogna A. Neurosurgery of the peripheral nervous system--Part I: basic anatomic concepts. *Surg Neurol.* 1996 Jul;46(1):47–8.
2. Rigoard P, Buffenoir K, Wager M, Bauche S, Giot J-P, Robert R, et al. Anatomy and physiology of the peripheral nerve. *Neurochirurgie.* 2009 Mar;55 Suppl 1:S3–12.
3. Rigoard P, Lapiere F. Review of the peripheral nerve. *Neurochirurgie.* 2009 Oct;55(4-5):360–74.
4. Rempel D, Dahlin L, Lundborg G. Pathophysiology of nerve compression syndromes: response of peripheral nerves to loading. *J Bone Joint Surg Am.* 1999 Nov;81(11):1600–10.
5. Fernandez E, Pallini R, Lauretti L, Scogna A. Neurosurgery of the peripheral nervous system: injuries, degeneration, and regeneration of the peripheral nerves. *Surg Neurol.* 1997 Nov;48(5):446–7.
6. Key A, Retzius G. *Studien in der anatomie des Nerven-Systems und des Bindegewebes.* Stockholm: Norstedt Och Soner; 1876.
7. Norkus SA, Meyers MC. Ulnar neuropathy of the elbow. *Sports Med Auckl NZ.* 1994 Mar;17(3):189–99.
8. Rayan GM. Proximal ulnar nerve compression. Cubital tunnel syndrome. *Hand Clin.* 1992 May;8(2):325–36.
9. Elhassan B, Steinmann SP. Entrapment neuropathy of the ulnar nerve. *J Am Acad Orthop Surg.* 2007 Nov;15(11):672–81.
10. Wiesler ER, Chloros GD, Cartwright MS, Shin HW, Walker FO. Ultrasound in the diagnosis of ulnar neuropathy at the cubital tunnel. *J Hand Surg.* 2006 Sep;31(7):1088–93.
11. Karatas A, Apaydin N, Uz A, Tubbs RS, Tubbs SR, Loukas M, et al. Regional anatomic structures of the elbow that may potentially compress the ulnar nerve. *J Shoulder Elb Surg Am Shoulder Elb Surg Al.* 2009 Aug;18(4):627–31.
12. Macnicol MF. Extraneural pressures affecting the ulnar nerve at the elbow. *The Hand.* 1982 Feb;14(1):5–11.
13. Mackinnon S, Lee Dellon A. *Surgery of the Peripheral Nerve.* Nueva York: Thieme Medical Publishers; 1988.
14. Adkinson JM, Chung KC. Minimal-incision in situ ulnar nerve decompression at the elbow. *Hand Clin.* 2014 Feb;30(1):63–70.
15. Osborne GV. The surgical treatment of tardy ulnar neuritis. *J Bone Joint Surg.* 1957; 39-B:382
16. Eberlin KR, Marjoua Y, Jupiter JB. Compressive Neuropathy of the Ulnar Nerve: A Perspective on History and Current Controversies. *J Hand Surg.* 2017 Jun;42(6):464–9.

17. Agnew SP, Minieka MM, Patel RM, Nagle DJ. Correlation between preoperative Kimura inching studies and intraoperative findings during endoscopic-assisted decompression of the ulnar nerve at the elbow. *Hand (N Y)*. 2012 Dec;7(4):370–3.
18. Bradshaw DY, Shefner JM. Ulnar neuropathy at the elbow. *Neurol Clin*. 1999 Aug;17(3):447–61, v – vi.
19. Cobb TK. Endoscopic cubital tunnel release. *J Hand Surg*. 2010 Oct;35(10):1690–7.
20. Siqueira MG, Martins RS. The controversial arcade of Struthers. *Surg Neurol*. 2005;64 Suppl 1:S1:17–20; discussion S1:20–1.
21. Huang JH, Samadani U, Zager EL. Ulnar nerve entrapment neuropathy at the elbow: simple decompression. *Neurosurgery*. 2004 Nov;55(5):1150–3.
22. Nagle DJ, Patel RM, Paisley S. Endoscopic detection of compressing fascial bands around the ulnar nerve within the FCU. *Hand (N Y)*. 2012;Mar(7(1)):103–7.
23. Campbell WW. Evaluation and management of peripheral nerve injury. *Clin Neurophysiol Off J Int Fed Clin Neurophysiol*. 2008 Sep;119(9):1951–65.
24. Maggi SP, Lowe JB, Mackinnon SE. Pathophysiology of nerve injury. *Clin Plast Surg*. 2003 Apr;30(2):109–26.
25. Sunderland S. The anatomic foundation of peripheral nerve repair techniques. *Orthop Clin North Am*. 1981 Apr;12(2):245–66.
26. Lundborg G. Nerve injury and repair. New York: Churchill Livingstone; 1988.
27. Dellon AL, Mackinnon SE, Seiler WA. Susceptibility of the diabetic nerve to chronic compression. *Ann Plast Surg*. 1988 Feb;20(2):117–9.
28. Rydevik B, Lundborg G, Bagge U. Effects of graded compression on intraneural blood flow. An in vivo study on rabbit tibial nerve. *J Hand Surg*. 1981 Jan;6(1):3–12.
29. Powell HC, Myers RR. Pathology of experimental nerve compression. *Lab Investig J Tech Methods Pathol*. 1986 Jul;55(1):91–100.
30. Upton AR, McComas AJ. The double crush in nerve entrapment syndromes. *Lancet*. 1973 Aug 18;2(7825):359–62.
31. McCullough CJ, Gagey O, Higginson DW, Sandin BM, Crow JC, Sebille A. Axon regeneration and vascularisation of nerve grafts. An experimental study. *J Hand Surg Edinb Scotl*. 1984 Oct;9(3):323–7.
32. Sebille A. Nerve regeneration in exogenous cerebral ganglioside-treated rats. *Muscle Nerve*. 1984 May;7(4):278–80.
33. Perez Merino EM. Estudio comparativo de la implantación del nervio cubital y la transposición parcial del músculo braquial para la resolución de la parálisis radial alta en la especie canina. Cáceres: Facultad de Veterinaria. Universidad de Extremadura; 2002.
34. Gorio A, Carmignoto G, Facci L, Finesso M. Motor nerve sprouting induced by ganglioside treatment. Possible implications for gangliosides on neuronal growth. *Brain Res*. 1980 Sep 15;197(1):236–41.

35. Gorio A, Carmignoto G, Ferrari G, Marini P, Nunzi MG. Plasticity in neuronal regeneration: implications for the role of exogenous gangliosides. *Birth Defects Orig Artic Ser.* 1983;19(4):157–74.
36. Duncan ID. Peripheral nerve disease in the dog and cat. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 1980 Feb;10(1):177–211.
37. Snipes GJ, Suter U. Molecular anatomy and genetics of myelin proteins in the peripheral nervous system. *J Anat.* 1995 Jun;186 (Pt 3):483–94.
38. Son YJ, Thompson WJ. Schwann cell processes guide regeneration of peripheral axons. *Neuron.* 1995 Jan;14(1):125–32.
39. Woo, S.L.-Y.; Buckwalter, J.A. Injury and repair of musculoskeletal soft tissues. Vols. 313-318. Georgia: Am. Acad. Orthop. Surg.; 1987.
40. Brunelli G, Monini L, Brunelli F. Problems in nerve lesions surgery. *Microsurgery.* 1985;6(4):187–98.
41. Zhao Q. Experimental studies of specific neuro-chemotaxis in peripheral nerve regeneration in the rat. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi.* 1990 Apr;70(4):191–4, 14.
42. Palmer BA, Hughes TB. Cubital tunnel syndrome. *J Hand Surg.* 2010 Jan;35(1):153–63.
43. Waugh RP, Zlotolow DA. In situ decompression of the ulnar nerve at the cubital tunnel. *Hand Clin.* 2007 Aug;23(3):319–27, vi.
44. Song JW, Chung KC, Prosser LA. Treatment of ulnar neuropathy at the elbow: cost-utility analysis. *J Hand Surg.* 2012 Aug;37(8):1617–29.e3.
45. Spies CK, Schäfer M, Langer MF, Bruckner T, Müller LP, Unglaub F. Functional outcome after endoscopic assisted release of the ulnar nerve for cubital tunnel syndrome: mid-to-long term results. *Int Orthop.* 2018;42(6):1331–7.
46. Zajonc H, Momeni A. Endoscopic release of the cubital tunnel. *Hand Clin.* 2014 Feb;30(1):55–62.
47. Mondelli M, Giannini F, Ballerini M, Ginanneschi F, Martorelli E. Incidence of ulnar neuropathy at the elbow in the province of Siena (Italy). *J Neurol Sci.* 2005 Jul 15;234(1-2):5–10.
48. Chimenti PC, Hammert WC. Ulnar neuropathy at the elbow: an evidence-based algorithm. *Hand Clin.* 2013 Aug;29(3):435–42.
49. De Jesus R, Dellon AL. Historic origin of the “Arcade of Struthers.” *J Hand Surg.* 2003 May;28(3):528–31.
50. Garcia JC, de Souza Montero EF. Endoscopic robotic decompression of the ulnar nerve at the elbow. *Arthrosc Tech.* 2014 Jun;3(3):e383–7.
51. Bain GI, Bajhau A. Endoscopic release of the ulnar nerve at the elbow using the Agee device: a cadaveric study. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg Off Publ Arthrosc Assoc N Am Int Arthrosc Assoc.* 2005 Jun;21(6):691–5.

52. Mirza A, Mirza JB, Lee BK, Adhya S, Litwa J, Lorenzana DJ. An anatomical basis for endoscopic cubital tunnel release and associated clinical outcomes. *J Hand Surg.* 2014 Jul;39(7):1363–9.
53. Hoffmann R, Siemionow M. The endoscopic management of cubital tunnel syndrome. *J Hand Surg Edinb Scotl.* 2006 Feb;31(1):23–9.
54. Adelaar RS, Foster WC, McDowell C. The treatment of the cubital tunnel syndrome. *J Hand Surg.* 1984 Jan;9A(1):90–5.
55. Werner CO, Ohlin P, Elmqvist D. Pressures recorded in ulnar neuropathy. *Acta Orthop Scand.* 1985 Oct;56(5):404–6.
56. Gellman H. Compression of the ulnar nerve at the elbow: cubital tunnel syndrome. *Instr Course Lect.* 2008;57:187–97.
57. Szabo RM, Kwak C. Natural history and conservative management of cubital tunnel syndrome. *Hand Clin.* 2007 Aug;23(3):311–8, v – vi.
58. Apfelberg DB, Larson SJ. Dynamic anatomy of the ulnar nerve at the elbow. *Plast Reconstr Surg.* 1973 Jan;51(1):79–81.
59. Wright TW, Glowczewskie F, Cowin D, Wheeler DL. Ulnar nerve excursion and strain at the elbow and wrist associated with upper extremity motion. *J Hand Surg.* 2001 Jul;26(4):655–62.
60. Lazaro L. Ulnar nerve instability: ulnar nerve injury due to elbow flexion. *South Med J.* 1977 Jan;70(1):36–40.
61. Iba K, Wada T, Aoki M, Tsuji H, Oda T, Yamashita T. Intraoperative measurement of pressure adjacent to the ulnar nerve in patients with cubital tunnel syndrome. *J Hand Surg.* 2006 Apr;31(4):553–8.
62. Contreras MG, Warner MA, Charboneau WJ, Cahill DR. Anatomy of the ulnar nerve at the elbow: potential relationship of acute ulnar neuropathy to gender differences. *Clin Anat N Y N.* 1998;11(6):372–8.
63. Nabhan A, Kelm J, Steudel WI, Shariat K, Sova L, Ahlhelm F. Cubital tunnel syndrome—simple nerve decompression or decompression with subcutaneous anterior transposition?. *Fortschr Neurol Psychiatr.* 2007 Mar;75(3):168–71.
64. Bozentka DJ. Cubital tunnel syndrome pathophysiology. *Clin Orthop.* 1998 Jun;(351):90–4.
65. McGowan AJ. The results of transposition of the ulnar nerve for traumatic ulnar neuritis. *J Bone Joint Surg Br.* 1950 Aug;32-B(3):293–301.
66. Campbell WW, Pridgeon RM, Sahni KS. Short segment incremental studies in the evaluation of ulnar neuropathy at the elbow. *Muscle Nerve.* 1992 Sep;15(9):1050–4.
67. Dellon AL. Review of treatment results for ulnar nerve entrapment at the elbow. *J Hand Surg.* 1989 Jul;14(4):688–700.
68. Bartels RH. History of the surgical treatment of ulnar nerve compression at the elbow. *Neurosurgery.* 2001 Aug;49(2):391–9; discussion 399–400.

69. Mondelli M, Padua L, Giannini F, Bibbò G, Aprile I, Rossi S. A self-administered questionnaire of ulnar neuropathy at the elbow. *Neurol Sci Off J Ital Neurol Soc Ital Soc Clin Neurophysiol.* 2006 Dec;27(6):402–11.
70. Macadam SA, Bezuhly M, Lefaivre KA. Outcomes measures used to assess results after surgery for cubital tunnel syndrome: a systematic review of the literature. *J Hand Surg.* 2009 Oct;34(8):1482–91.e5.
71. Zlowodzki M, Chan S, Bhandari M, Kallianen L, Schubert W. Anterior transposition compared with simple decompression for treatment of cubital tunnel syndrome. A meta-analysis of randomized, controlled trials. *J Bone Joint Surg Am.* 2007 Dec;89(12):2591–8.
72. Abuelem T, Ehni BL. Minimalist cubital tunnel treatment. *Neurosurgery.* 2009 Oct;65(4 Suppl):A145–9.
73. Feindel W, Stratford J. The role of the cubital tunnel in tardy ulnar palsy. *Can J Surg J Can Chir.* 1958 Jul;1(4):287–300.
74. King T. The treatment of traumatic ulnar neuritis; mobilization of the ulnar nerve at the elbow by removal of the medial epicondyle and adjacent bone. *Aust N Z J Surg.* 1950 Aug;20(1):33–42.
75. Tsai TM, Chen IC, Majd ME, Lim BH. Cubital tunnel release with endoscopic assistance: results of a new technique. *J Hand Surg.* 1999 Jan;24(1):21–9.
76. Mirza A, Reinhart MK, Bove J, Litwa J. Scope-assisted release of the cubital tunnel. *J Hand Surg.* 2011 Jan;36(1):147–51.
77. Watts AC, Bain GI. Patient-rated outcome of ulnar nerve decompression: a comparison of endoscopic and open in situ decompression. *J Hand Surg.* 2009 Oct;34(8):1492–8.
78. Padua L, Aprile I, Caliandro P, Foschini M, Mazza S, Tonali P. Natural history of ulnar entrapment at elbow. *Clin Neurophysiol Off J Int Fed Clin Neurophysiol.* 2002 Dec;113(12):1980–4.
79. Morse LP, McGuire DT, Bain GI. Endoscopic ulnar nerve release and transposition. *Tech Hand Up Extrem Surg.* 2014 Mar;18(1):10–4.
80. Wong JKF, Hsu CC, Lin CH, Lien SH, Lin YT. Endoscopy-assisted subfascial anterior transposition of the ulnar nerve for the treatment of cubital tunnel syndrome. *J Plast Reconstr Aesthetic Surg.* 2016 Dec;69(12):1704–10.
81. Schmidt S, Kleist Welch-Guerra W, Matthes M, Baldauf J, Schminke U, Schroeder HWS. Endoscopic vs Open Decompression of the Ulnar Nerve in Cubital Tunnel Syndrome: A Prospective Randomized Double-Blind Study. *Neurosurgery.* 2015 Dec;77(6):960–70; discussion 970–1.
82. Bartels RH, Menovsky T, Van Overbeeke JJ, Verhagen WI. Surgical management of ulnar nerve compression at the elbow: an analysis of the literature. *J Neurosurg.* 1998 Nov;89(5):722–7.
83. Bartels RHMA, Verhagen WIM, van der Wilt GJ, Meulstee J, van Rossum LGM, Grotenhuis JA. Prospective randomized controlled study comparing simple decompression versus anterior subcutaneous transposition for idiopathic neuropathy of

- the ulnar nerve at the elbow: Part 1. *Neurosurgery*. 2005 Mar;56(3):522–30; discussion 522–30.
84. Dinh PT, Gupta R. Subtotal medial epicondylectomy as a surgical option for treatment of cubital tunnel syndrome. *Tech Hand Up Extrem Surg*. 2005 Mar;9(1):52–9.
 85. Efstathopoulos DG, Themistocleous GS, Papagelopoulos PJ, Chloros GD, Gerostathopoulos NE, Soucacos PN. Outcome of partial medial epicondylectomy for cubital tunnel syndrome. *Clin Orthop*. 2006 Mar;444:134–9.
 86. Heithoff SJ. Cubital tunnel syndrome does not require transposition of the ulnar nerve. *J Hand Surg*. 1999 Sep;24(5):898–905.
 87. Leone J, Bhandari M, Thoma A. Anterior intramuscular transposition with ulnar nerve decompression at the elbow. *Clin Orthop*. 2001 Jun;(387):132–9.
 88. Davis GA, Bulluss KJ. Submuscular transposition of the ulnar nerve: review of safety, efficacy and correlation with neurophysiological outcome. *J Clin Neurosci Off J Neurosurg Soc Australas*. 2005 Jun;12(5):524–8.
 89. Dellon AL, Coert JH. Results of the musculofascial lengthening technique for submuscular transposition of the ulnar nerve at the elbow. *J Bone Joint Surg Am*. 2004 Sep;86-A Suppl 1(Pt 2):169–79.
 90. Kleinman WB. Cubital tunnel syndrome: anterior transposition as a logical approach to complete nerve decompression. *J Hand Surg*. 1999 Sep;24(5):886–97.
 91. Mitsionis GI, Manoudis GN, Paschos NK, Korompilias AV, Beris AE. Comparative study of surgical treatment of ulnar nerve compression at the elbow. *J Shoulder Elb Surg Am Shoulder Elb Surg*. 2010 Jun;19(4):513–9.
 92. Barone CM, Jimenez DF, Frempong-Bodeau A. Blood-flow measurements of injured peripheral nerves by laser Doppler flowmetry. *J Reconstr Microsurg*. 1992 Jul;8(4):319–23.
 93. Asami A, Morisawa K, Tsuruta T. Functional outcome of anterior transposition of the vascularized ulnar nerve for cubital tunnel syndrome. *J Hand Surg Edinb Scotl*. 1998 Oct;23(5):613–6.
 94. LeRoux PD, Ensign TD, Burchiel KJ. Surgical decompression without transposition for ulnar neuropathy: factors determining outcome. *Neurosurgery*. 1990 Nov;27(5):709–14; discussion 714.
 95. Ogata K, Shimon S, Owen J, Manske PR. Effects of compression and devascularisation on ulnar nerve function. A quantitative study of regional blood flow and nerve conduction in monkeys. *J Hand Surg Edinb Scotl*. 1991 Feb;16(1):104–8.
 96. Assmus H, Antoniadis G, Bischoff C, Hoffmann R, Martini A-K, Preissler P, et al. Cubital tunnel syndrome - a review and management guidelines. *Cent Eur Neurosurg*. 2011 May;72(2):90–8.
 97. Marcheix P-S, Vergnenegre G, Chevalier C, Hardy J, Charissoux J-L, Mabit C. Endoscopic ulnar nerve release at the elbow: Indications and outcomes. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2016 Feb;102(1):41–5.

98. Childress HM. Recurrent ulnar-nerve dislocation at the elbow. *Clin Orthop*. 1975 May;(108):168–73.
99. Van Den Berg PJ, Pompe SM, Beekman R, Visser LH. Sonographic incidence of ulnar nerve (sub)luxation and its associated clinical and electrodiagnostic characteristics. *Muscle Nerve*. 2013 Jun;47(6):849–55.
100. Lundborg G. Surgical treatment for ulnar nerve entrapment at the elbow. *J Hand Surg Edinb Scotl*. 1992 Jun;17(3):245–7.
101. O’Driscoll SW, Morrey BF. Arthroscopy of the elbow. Diagnostic and therapeutic benefits and hazards. *J Bone Joint Surg Am*. 1992;Jan;74(1):84–94.
102. Smeraglia F, Del Buono A, Maffulli N. Endoscopic cubital tunnel release: a systematic review. *Br Med Bull*. 2015;116:155–63.
103. Bartels RHMA, Termeer EH, van der Wilt GJ, van Rossum LGM, Meulstee J, Verhagen WIM, et al. Simple decompression or anterior subcutaneous transposition for ulnar neuropathy at the elbow: a cost-minimization analysis--Part 2. *Neurosurgery*. 2005 Mar;56(3):531–6; discussion 531–6.
104. Caliandro P, La Torre G, Padua R, Giannini F, Padua L. Treatment for ulnar neuropathy at the elbow. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012;7:CD006839.
105. Gervasio O, Gambardella G, Zaccone C, Branca D. Simple decompression versus anterior submuscular transposition of the ulnar nerve in severe cubital tunnel syndrome: a prospective randomized study. *Neurosurgery*. 2005;56(1):108–17; discussion 117.
106. Mackinnon SE. Comparative clinical outcomes of submuscular and subcutaneous transposition of the ulnar nerve for cubital tunnel syndrome. *J Hand Surg*. 2009 Oct;34(8):1574–5; author reply 1575.
107. Zarezadeh A, Shemshaki H, Nourbakhsh M, Etemadifar MR, Moeini M, Mazoochian F. Comparison of anterior subcutaneous and submuscular transposition of ulnar nerve in treatment of cubital tunnel syndrome: A prospective randomized trial. *J Res Med Sci Off J Isfahan Univ Med Sci*. 2012 Aug;17(8):745–9.
108. Biggs M, Curtis JA. Randomized, prospective study comparing ulnar neurolysis in situ with submuscular transposition. *Neurosurgery*. 2006 Feb;58(2):296–304; discussion 296–304.
109. Soltani AM, Best MJ, Francis CS, Allan BJ, Panthaki ZJ. Trends in the surgical treatment of cubital tunnel syndrome: an analysis of the national survey of ambulatory surgery database. *J Hand Surg*. 2013 Aug;38(8):1551–6.
110. Kamat AS, Jay SM, Benoiton LA, Correia JA, Woon K. Comparative outcomes of ulnar nerve transposition versus neurolysis in patients with entrapment neuropathy at the cubital tunnel: a 20-year analysis. *Acta Neurochir (Wien)*. 2014 Jan;156(1):153–7.
111. Nabhan A, Ahlhelm F, Kelm J, Reith W, Schwerdtfeger K, Steudel WI. Simple decompression or subcutaneous anterior transposition of the ulnar nerve for cubital tunnel syndrome. *J Hand Surg Edinb Scotl*. 2005 Oct;30(5):521–4.
112. Taniguchi Y, Takami M, Takami T, Yoshida M. Simple decompression with small skin incision for cubital tunnel syndrome. *J Hand Surg Edinb Scotl*. 2002 Dec;27(6):559–62.

113. Calisaneller T, Ozdemir O, Caner H, Altinors N. Simple decompression of the ulnar nerve at the elbow via proximal and distal mini skin incisions. *Turk Neurosurg.* 2011;21(2):167–71.
114. Jeon I-H, Micić I, Lee B-W, Lee S-M, Kim P-T, Stojiljković P. Simple in situ decompression for idiopathic cubital tunnel syndrome using minimal skin incision. *Med Pregl.* 2010 Oct;63(9-10):601–6.
115. Ahcan U, Zorman P. Endoscopic decompression of the ulnar nerve at the elbow. *J Hand Surg.* 2007 Oct;32(8):1171–6.
116. Nakao Y, Takayama S, Toyama Y. Cubital tunnel release with lift-type endoscopic surgery. *Hand Surg Int J Devoted Hand Up Limb Surg Relat Res J Asia-Pac Fed Soc Surg Hand.* 2001 Dec;6(2):199–203.
117. Krishnan KG, Schackert G, Seifert V. Outcomes of microneurovascular facial reanimation using masseteric innervation in patients with long-standing facial palsy resulting from cured brainstem lesions. *Neurosurgery.* 2010 Sep;67(3):663–74; discussion 674.
118. Mariani PP, Golanò P, Adriani E, Llusà M, Camilleri G. A cadaveric study of endoscopic decompression of the cubital tunnel. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg Off Publ Arthrosc Assoc N Am Int Arthrosc Assoc.* 1999 Mar;15(2):218–22.
119. Flores LP. Endoscopically assisted release of the ulnar nerve for cubital tunnel syndrome. *Acta Neurochir (Wien).* 2010 Apr;152(4):619–25.
120. Oertel J, Keiner D, Gaab MR. Endoscopic decompression of the ulnar nerve at the elbow. *Neurosurgery.* 2010 Apr;66(4):817–24; discussion 824.
121. Dützmann S, Martin KD, Sobottka S, Marquardt G, Schackert G, Seifert V, et al. Open vs retractor-endoscopic in situ decompression of the ulnar nerve in cubital tunnel syndrome: a retrospective cohort study. *Neurosurgery.* 2013 Apr;72(4):605–16; discussion 614–6.
122. Krejčí T, Večeřa Z, Krejčí O, Šalounová D, Houdek M, Lipina R. Comparing endoscopic and open decompression of the ulnar nerve in cubital tunnel syndrome: a prospective randomized study. *Acta Neurochir (Wien).* 2018 Oct;160(10):2011–7.
123. Vogel RB, Nossaman BC, Rayan GM. Revision anterior submuscular transposition of the ulnar nerve for failed subcutaneous transposition. *Br J Plast Surg.* 2004 Jun;57(4):311–6.
124. Ruchelsman DE, Lee SK, Posner MA. Failed surgery for ulnar nerve compression at the elbow. *Hand Clin.* 2007 Aug;23(3):359–71.
125. De Kesel R, Donceel P, De Smet L. Factors influencing return to work after surgical treatment for carpal tunnel syndrome. *Occup Med Oxf Engl.* 2008 May;58(3):187–90.
126. Carmona L, Faucett J, Blanc PD, Yelin E. Predictors of rate of return to work after surgery for carpal tunnel syndrome. *Arthritis Care Res Off J Arthritis Health Prof Assoc.* 1998 Aug;11(4):298–305.
127. Kleinman WB, Bishop AT. Anterior intramuscular transposition of the ulnar nerve. *J Hand Surg.* 1989 Nov;14(6):972–9.

128. Kim DH, Han K, Tiel RL, Murovic JA, Kline DG. Surgical outcomes of 654 ulnar nerve lesions. *J Neurosurg*. 2003 May;98(5):993–1004.
129. Llusá Pérez M, Tarnawski Español G, Gutiérrez Medina D, Ballesteros Betancourt J, Morro Martí M. Study of the neurofunctional units of the flexor carpi ulnaris and their usefulness in tendon transfers. *Rev Iberoam Cir Mano*. 2016;44(01):002–7.
130. Yahya A, Malarkey AR, Eschbaugh RL, Bamberger HB. Trends in the Surgical Treatment for Cubital Tunnel Syndrome: A Survey of Members of the American Society for Surgery of the Hand. *Hand N Y N*. 2018 Sep;13(5):516–21.
131. Law TY, Hubbard ZS, Chieng LO, Chim HW. Trends in Open and Endoscopic Cubital Tunnel Release in the Medicare Patient Population. *Hand (N Y)*. 2017;12(4):408–12.
132. Bolster MJ, Zöphel OT, van den Heuvel ER, Ruettermann M. Cubital tunnel syndrome: a comparison of an endoscopic technique with a minimal invasive open technique. *J Hand Surg Eur Vol*. 2014 Jul;39(6):621–5.
133. Flores LP. Surgical results of the Hypoglossal-Facial nerve Jump Graft technique. *Acta Neurochir (Wien)*. 2007 Dec;149(12):1205–10; discussion 1210.
134. Yoshida A, Okutsu I, Hamanaka I. Endoscopic anatomical nerve observation and minimally invasive management of cubital tunnel syndrome. *J Hand Surg Eur Vol*. 2009 Feb;34(1):115–20.
135. Gantwerker EA, Hom DB. Skin: histology and physiology of wound healing. *Facial Plast Surg Clin N Am*. 2011 Aug;19(3):441–53.
136. Guo S, Dipietro LA. Factors affecting wound healing. *J Dent Res*. 2010 Mar;89(3):219–29.
137. Sener S, Menovsky T, Kloet A. Open ulnar nerve decompression using small incision and alternate positioning. *Neurosurgery*. 2014 Feb;74(2):E230–2.
138. Said J, Frizzell K, Heimur J, Kachooei A, Beredjiklian P, Rivlin M. Visualization During Endoscopic Versus Open Cubital Tunnel Decompression: A Cadaveric Study. *J Hand Surg*. 2018 Nov 9;

ANEXOS

10 Anexos

10.1 Anexo 1: Cuaderno de recogida de datos

Cuaderno de recogida de datos

COMO RELLENAR EL CUESTIONARIO.

ESTE CUESTIONARIO ESTA COMPUESTO POR 4 PARTES.

1º - PÁGINA 1 - 6. VALORACIÓN INICIAL PREOPERATORIA. SE REALIZARÁ EN EL MOMENTO QUE EL PACIENTE ES INCLUIDO EN EL ESTUDIO, COMPROBANDO EL CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y LA RECOGIDA DEL CONSENTIMIENTO INFORMADO.

EN ESTA VALORACIÓN INICIAL SE RECOGERÁN LOS DATOS REFERENTES A LAS CARACTERÍSTICAS DEL PERSONALES DEL PACIENTE, LA CLÍNICA QUE PRESENTA AL DIAGNÓSTICO Y SU GRAVEDAD, LOS HALLAZGOS EN EL ESTUDIO NEUROFISIOLÓGICO DIAGNÓSTICO, Y SE COMPLIMENTARÁN LOS CUESTIONARIOS AUTOADMINISTRADOS Y LAS ESCALAS CLÍNICAS EVALUADAS.

2º - PÁGINA 7 Y 8. VALORACIÓN DIA DE LA CIRUGIA. SE DESCRIBEN LOS HALLAZGOS INTRAOPERATORIOS RELEVANTES SI LOS HAY, EL TIEMPO TRANSCURRIDO DESDE EL INICIO DE LOS SINTOMAS HASTA LA CIRUGÍA, EL TIEMPO QUIRURGICO Y EL TIPO DE ANESTESIA

3º - PÁGINA 9-14. VALORACIÓN A LOS 6 MESES DE LA CIRUGÍA. SE VALORAN LAS COMPLICACIONES EN RELACIÓN CON LA CIRUGÍA, LA REINCORPORACIÓN LABORAL, LOS HALLAZGOS EN EL ESTUDIO NEUROFISIOLÓGICO DE CONTROL A LOS 6 MESES, Y SE COMPLIMENTARÁN LOS CUESTIONARIOS AUTOADMINISTRADOS Y LAS ESCALAS CLÍNICAS EVALUADAS

4º - PÁGINA 15-20. VALORACIÓN A LOS 12 MESES DE LA CIRUGÍA. EN ESTA VALORACIÓN FINAL SE ANALIZAN LOS MISMOS PARÁMETROS QUE EN EL APARTADO ANTERIOR

EL CUESTIONARIO CONSTA DE PREGUNTAS ABIERTAS, CORRESPONDIENTES A PARÁMETROS QUE SE MEDIRÁN EN LAS UNIDADES EXPRESADAS EN LAS CASILLAS, Y PREGUNTAS CERRADAS, EN LAS QUE SE MARCARÁ UNA X EN LA CASILLA CORRESPONDIENTE.

VALORACIÓN INICIAL PREOPERATORIA

CODIGO: **FECHA REALIZACIÓN CUESTIONARIO:**
/...../.....

GRUPO: ENDOSCOPIA CIRUGIA ABIERTA

FECHA NACIMIENTO:/...../..... **SEXO:** HOMBRE MUJER

EDAD DEL PACIENTE:

PESO (KG): **TALLA (CM):**..... **IMC:**.....

ANTECEDENTES PERSONALES

DM TIPO 1

DM TIPO 2 TABAQUISMO

ACTIVIDAD LABORAL

AMA DE CASA

TRABAJO QUE REQUIERE ESFUERZO FÍSICO

TRABAJO QUE NO REQUIERE ESFUERZO FÍSICO

AUTÓNOMO SI NO

PROCEDENCIA

NRL COT NFS OTRAS

Grado McGowan

Descripción

0	Asintomático
1	Lesiones leves, alteración sensitiva sin debilidad muscular
2	Lesiones moderadas, alteración sensitiva y debilidad muscular
3	Lesiones severas: parálisis de la musculatura intrínseca de la mano y marcada hipoestesia o anestesia

CLÍNICA NEUROLÓGICA AL DIAGNÓSTICO		
	Si	No
Hipoestesia en territorio cubital		
Parestesias en territorio cubital		
Dolor		
Paresia de la musculatura dependiente del nervio cubital		
Síntomas vegetativos		

PARÁMETROS NEUROFISIOLÓGICOS AL DIAGNÓSTICO		
Valoración del grado de severidad: Leve <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Severo <input type="checkbox"/>		
	SI	NO
Afectación Sensitiva		
Afectación Motora		
Conducción nerviosa motora		
Latencia motora distal (DML; N, <3.5 ms)		
Amplitud potencial acción muscular compuesto (CMAPa; N, >5.5 mV)		
Velocidad de conducción motora (MCV; N, >49 m/s)		
Conducción nerviosa sensitiva		
Latencia pico: (N, <2.2 ms)		
Amplitud de potencial de acción sensitivo (N, >15 mV)		
Velocidad de conducción sensitiva (N, >55 m/s)		

Cuestionario UNE de Mondelli

- 1) ¿Ha tenido entumecimiento u hormigueo en los últimos dos dedos (anular y meñique) o en el último dedo (meñique) de la mano en las últimas dos semanas?**
 1. No he tenido entumecimiento u hormigueo en los dos últimos dedos en las dos últimas semanas
 2. He tenido entumecimiento u hormigueo leve
 3. He tenido entumecimiento u hormigueo moderado
 4. He tenido entumecimiento u hormigueo severo
 5. He tenido entumecimiento u hormigueo muy severo
- 2) Si mantiene el codo doblado, ¿aparece el entumecimiento u hormigueo en los dos últimos dedos?**
 1. No, entumecimiento u hormigueo no aparece en los dos últimos dedos.
 2. Aparece entumecimiento u hormigueo leve.
 3. Aparece entumecimiento u hormigueo moderado.
 4. Aparece entumecimiento u hormigueo severo.
 5. Aparece entumecimiento u hormigueo muy severo
- 3) Si se mantiene el codo doblado mucho tiempo, ¿aumenta el entumecimiento u hormigueo en los últimos dos dedos?**
 1. No, no aumenta el entumecimiento u hormigueo
 2. Aumenta ligeramente el entumecimiento u hormigueo
 3. Aumenta moderadamente el entumecimiento u hormigueo
 4. Aumenta de forma severa el entumecimiento u hormigueo
 5. Aumenta de forma muy severa el entumecimiento u hormigueo
- 4) Cuando apoya el codo en un apoyabrazos o sobre una mesa, aparece el entumecimiento u hormigueo en los últimos dos dedos?**
 1. No, no aparece el entumecimiento u hormigueo
 2. Aparece de forma leve el entumecimiento u hormigueo
 3. Aparece de forma moderada el entumecimiento u hormigueo
 4. Aparece de forma severa el entumecimiento u hormigueo
 5. Aparece de forma muy severa el entumecimiento u hormigueo
- 5) ¿Ha tenido dolor a nivel del codo en las últimas dos semanas?**
 1. No he tenido dolor en el codo en las últimas dos semanas
 2. Yo he tenido un dolor leve
 3. Yo he tenido un dolor moderado
 4. He tenido dolor severo
 5. Yo he tenido un dolor muy severo
- 6) Si mantiene el codo doblado, ¿tiene dolor en el codo?**
 1. No, no tengo dolor en el codo.
 2. Tengo un dolor leve
 3. Tengo un dolor moderado
 4. Tengo un dolor severo
 5. Tengo un dolor muy severo
- 7) Si se mantiene el codo doblado mucho tiempo, ¿aumenta el dolor en los últimos dos dedos?**
 1. No, el dolor no aumenta

2. El dolor aumenta ligeramente
3. El dolor aumenta moderadamente
4. El dolor aumenta severamente
5. El dolor aumenta severamente

8) ¿Aumenta el dolor después de llamar por teléfono o leer?

1. No, el dolor no aumenta
2. El dolor aumenta ligeramente
3. El dolor aumenta moderadamente
4. El dolor aumenta severamente
5. El dolor aumenta severamente

9) ¿Tiene dificultad para hojear un periódico, girar una llave o utilizar objetos pequeños?

1. No, no tengo ninguna dificultad
2. Tengo dificultad leve
3. Tengo dificultad moderada
4. Tengo serias dificultades
5. Tengo gran dificultad

BISHOP SCORING SYSTEM	Puntuación
Grado de satisfacción	
Satisfecho	2
Moderadamente satisfecho	1
Insatisfecho	0
Grado de mejoría	
Mejor	2
Sin cambios	1
Peor	0
Grado de severidad de los síntomas residuales	
Asintomático	3
Leves, ocasionalmente	2
Moderado	1
Severo	0
Situación laboral	
Trabajando o con capacidad de volver a trabajar en el el trabajo previo	1
Parado debido a la neuropatía cubital	0
Actividades de ocio	
Sin limitaciones	1
Con limitaciones	0
Fuerza	
Musculatura intrínseca normal (M5)	2
Musculatura intrínseca reducida a M4	1
Musculatura intrínseca reducida a M3 o menor	0
Sensibilidad (discriminación táctil de 2 puntos)	
Normal (≤ 6 mm)	1
Anormal (≥ 6 mm)	0
Total	

Louisiana State University Medical Center grading system for ulnar entrapments

Louisiana State University Medical Center grading system for ulnar entrapments
Graduación de la fuerza: Grado 0: no contracción muscular; Grado 5: fuerza máxima contra resistencia. Graduación sensitiva: Grado 0: ninguna respuesta al tacto, dolor, o presión. Grado 5: respuesta casi normal al tacto, dolor, o presión en todo el área
Grado 0: Fuerza abolida de musculatura intrínseca de la mano. Grado sensitivo 0-1
Grado 1: Fuerza abolida de musculatura intrínseca de la mano. Grado sensitivo 1-3
Grado 2: Fuerza mínima de musculatura intrínseca de la mano. (M1-M2) Grado sensitivo 2-4
Grado 3: Fuerza de musculatura intrínseca de la mano M3. Grado sensitivo ≥ 3
Grado 4: Fuerza de musculatura intrínseca de la mano M4. Grado sensitivo 4 o 5
Grado 5: Fuerza de musculatura intrínseca de la mano M5. Grado sensitivo 4 o 5

VALORACIÓN DIA DE LA CIRUGÍA

HOJA QUIRÚRGICA

TIEMPO DE EVOLUCIÓN DE LA CLÍNICA PREVIO A LA CIRUGÍA (meses).....

TIEMPO QUIRÚRGICO (Minutos):.....

HALLAZGOS INTRAOPERATORIOS RELEVANTES.....

TIPO DE ANESTESIA

GENERAL REGIONAL

VALORACIÓN A LOS 6 MESES

VALORACIÓN A LOS 6 MESES:

REINCORPORACIÓN LABORAL: SI NO FECHA..... DIAS BAJA.....

DOLOR A NIVEL DE LA HERIDA QUIRÚRGICA (VAS):

COMPLICACIONES	SI	NO
HIPOSENSIBILIDAD - DISESTESIAS CICATRIZ		
CICATRIZ QUELOIDE		
DEHISCENCIA HERIDA QUIRÚRGICA		
HEMATOMA		
INFECCIÓN SUPERFICIAL		
INFECCIÓN PROFUNDA		
TRASTORNOS VASOMOTORES		

Louisiana State University Medical Center grading system for ulnar entrapments
Graduación de la fuerza: Grado 0: no contracción muscular; Grado 5: fuerza máxima contra resistencia.
Graduación sensitiva: Grado 0: ninguna respuesta al tacto, dolor, o presión. Grado 5: respuesta casi normal al tacto, dolor, o presión en todo el área
Grado 0: Fuerza abolida de musculatura intrínseca de la mano. Grado sensitivo 0-1
Grado 1: Fuerza abolida de musculatura intrínseca de la mano. Grado sensitivo 1-3
Grado 2: Fuerza mínima de musculatura intrínseca de la mano. (M1-M2) Grado sensitivo 2-4
Grado 3: Fuerza de musculatura intrínseca de la mano M3. Grado sensitivo ≥ 3
Grado 4: Fuerza de musculatura intrínseca de la mano M4. Grado sensitivo 4 o 5
Grado 5: Fuerza de musculatura intrínseca de la mano M5. Grado sensitivo 4 o 5

PARÁMETROS NEUROFISIOLÓGICOS EN EL CONTROL A LOS 6 MESES		
Valoración del grado de severidad:		
Leve	<input type="checkbox"/>	Moderado <input type="checkbox"/> Severo <input type="checkbox"/>
	SI	NO
Afectación Sensitiva		
Afectación Motora		
Conducción nerviosa motora		
Latencia motora distal (DML; N, $\lt 3.5$ ms)		
Amplitud potencial acción muscular compuesto (CMAPa; N, $\gt 5.5$ mV)		
Velocidad de conducción motora (MCV; N, $\gt 49$ m/s)		
Conducción nerviosa sensitiva		
Latencia pico: (N, $\lt 2.2$ ms)		
Amplitud de potencial de acción sensitivo (N, $\gt 15$ mV)		
Velocidad de conducción sensitiva (N, $\gt 55$ m/s)		

Cuestionario UNE de Mondelli

- 1) ¿Ha tenido entumecimiento u hormigueo en los últimos dos dedos (anular y meñique) o en el último dedo (meñique) de la mano en las últimas dos semanas?**
 1. No he tenido entumecimiento u hormigueo en los dos últimos dedos en las dos últimas semanas
 2. He tenido entumecimiento u hormigueo leve
 3. He tenido entumecimiento u hormigueo moderado
 4. He tenido entumecimiento u hormigueo severo
 5. He tenido entumecimiento u hormigueo muy severo
- 2) Si mantiene el codo doblado, ¿aparece el entumecimiento u hormigueo en los dos últimos dedos?**
 1. No, entumecimiento u hormigueo no aparece en los dos últimos dedos.
 2. Aparece entumecimiento u hormigueo leve.
 3. Aparece entumecimiento u hormigueo moderado.
 4. Aparece entumecimiento u hormigueo severo.
 5. Aparece entumecimiento u hormigueo muy severo
- 3) Si se mantiene el codo doblado mucho tiempo, ¿aumenta el entumecimiento u hormigueo en los últimos dos dedos?**
 1. No, no aumenta el entumecimiento u hormigueo
 2. Aumenta ligeramente el entumecimiento u hormigueo
 3. Aumenta moderadamente el entumecimiento u hormigueo
 4. Aumenta de forma severa el entumecimiento u hormigueo
 5. Aumenta de forma muy severa el entumecimiento u hormigueo
- 4) Cuando apoya el codo en un apoyabrazos o sobre una mesa, aparece el entumecimiento u hormigueo en los últimos dos dedos?**
 1. No, no aparece el entumecimiento u hormigueo
 2. Aparece de forma leve el entumecimiento u hormigueo
 3. Aparece de forma moderada el entumecimiento u hormigueo
 4. Aparece de forma severa el entumecimiento u hormigueo
 5. Aparece de forma muy severa el entumecimiento u hormigueo
- 5) ¿Ha tenido dolor a nivel del codo en las últimas dos semanas?**
 1. No he tenido dolor en el codo en las últimas dos semanas
 2. Yo he tenido un dolor leve
 3. Yo he tenido un dolor moderado
 4. He tenido dolor severo
 5. Yo he tenido un dolor muy severo
- 6) Si mantiene el codo doblado, ¿tiene dolor en el codo?**
 1. No, no tengo dolor en el codo.
 2. Tengo un dolor leve
 3. Tengo un dolor moderado
 4. Tengo un dolor severo
 5. Tengo un dolor muy severo
- 7) Si se mantiene el codo doblado mucho tiempo, ¿aumenta el dolor en los últimos dos dedos?**
 1. No, el dolor no aumenta
 2. El dolor aumenta ligeramente

3. El dolor aumenta moderadamente
 4. El dolor aumenta severamente
 5. El dolor aumenta severamente
- 8) ¿Aumenta el dolor después de llamar por teléfono o leer?**
1. No, el dolor no aumenta
 2. El dolor aumenta ligeramente
 3. El dolor aumenta moderadamente
 4. El dolor aumenta severamente
 5. El dolor aumenta severamente
- 9) ¿Tiene dificultad para hojear un periódico, girar una llave o utilizar objetos pequeños?**
1. No, no tengo ninguna dificultad
 2. Tengo dificultad leve
 3. Tengo dificultad moderada
 4. Tengo serias dificultades
 5. Tengo gran dificultad

BISHOP SCORING SYSTEM	Puntuación
Grado de satisfacción	
Satisfecho	2
Moderadamente satisfecho	1
Insatisfecho	0
Grado de mejoría	
Mejor	2
Sin cambios	1
Peor	0
Grado de severidad de los síntomas residuales	
Asintomático	3
Leves, ocasionalmente	2
Moderado	1
Severo	0
Situación laboral	
Trabajando o con capacidad de volver a trabajar en el el trabajo previo	1
Parado debido a la neuropatía cubital	0
Actividades de ocio	
Sin limitaciones	1
Con limitaciones	0
Fuerza	
Musculatura intrínseca normal (M5)	2
Musculatura intrínseca reducida a M4	1
Musculatura intrínseca reducida a M3 o menor	0
Sensibilidad (discriminación táctil de 2 puntos)	
Normal (≤ 6 mm)	1
Anormal (≥ 6 mm)	0
Total	

VALORACIÓN A LOS 12 MESES

/REINCORPORACIÓN LABORAL: SI NO FECHA..... DIAS BAJA.....

DOLOR A NIVEL DE LA HERIDA QUIRÚRGICA (VAS):

COMPLICACIONES	SI	NO
HIPOSENSIBILIDAD - DISESTESIAS CICATRIZ		
CICATRIZ QUELOIDE		
DEHISCENCIA HERIDA QUIRÚRGICA		
HEMATOMA		
INFECCIÓN SUPERFICIAL		
INFECCIÓN PROFUNDA		
TRASTORNOS VASOMOTORES		

Louisiana State University Medical Center grading system for ulnar entrapments	
Graduación de la fuerza: Grado 0: no contracción muscular; Grado 5: fuerza máxima contra resistencia.	
Graduación sensitiva: Grado 0: ninguna respuesta al tacto, dolor, o presión. Grado 5: respuesta casi normal al tacto, dolor, o presión en todo el área	
Grado 0:	Fuerza abolida de musculatura intrínseca de la mano. Grado sensitivo 0-1
Grado 1:	Fuerza abolida de musculatura intrínseca de la mano. Grado sensitivo 1-3
Grado 2:	Fuerza mínima de musculatura intrínseca de la mano. (M1-M2) Grado sensitivo 2-4
Grado 3:	Fuerza de musculatura intrínseca de la mano M3. Grado sensitivo ≥ 3
Grado 4:	Fuerza de musculatura intrínseca de la mano M4. Grado sensitivo 4 o 5
Grado 5:	Fuerza de musculatura intrínseca de la mano M5. Grado sensitivo 4 o 5

PARÁMETROS NEUROFISIOLÓGICOS EN EL CONTROL A LOS 6 MESES			
Valoración del grado de severidad:			
///Leve	Moderado	Severo	
		SI	NO
Afectación Sensitiva			
Afectación Motora			
Conducción nerviosa motora			
Latencia motora distal (DML; N, $\lt 3.5$ ms)			
Amplitud potencial acción muscular compuesto (CMAPa; N, $\gt 5.5$ mV)			
Velocidad de conducción motora (MCV; N, $\gt 49$ m/s)			
Conducción nerviosa sensitiva			
Latencia pico: (N, $\lt 2.2$ ms)			
Amplitud de potencial de acción sensitivo (N, $\gt 15$ mV)			
Velocidad de conducción sensitiva (N, $\gt 55$ m/s)			

Cuestionario UNE de Mondelli

- 1) ¿Ha tenido entumecimiento u hormigueo en los últimos dos dedos (anular y meñique) o en el último dedo (meñique) de la mano en las últimas dos semanas?**
 1. No he tenido entumecimiento u hormigueo en los dos últimos dedos en las dos últimas semanas
 2. He tenido entumecimiento u hormigueo leve
 3. He tenido entumecimiento u hormigueo moderado
 4. He tenido entumecimiento u hormigueo severo
 5. He tenido entumecimiento u hormigueo muy severo
- 2) Si mantiene el codo doblado, ¿aparece el entumecimiento u hormigueo en los dos últimos dedos?**
 1. No, entumecimiento u hormigueo no aparece en los dos últimos dedos.
 2. Aparece entumecimiento u hormigueo leve.
 3. Aparece entumecimiento u hormigueo moderado.
 4. Aparece entumecimiento u hormigueo severo.
 5. Aparece entumecimiento u hormigueo muy severo
- 3) Si se mantiene el codo doblado mucho tiempo, ¿aumenta el entumecimiento u hormigueo en los últimos dos dedos?**
 1. No, no aumenta el entumecimiento u hormigueo
 2. Aumenta ligeramente el entumecimiento u hormigueo
 3. Aumenta moderadamente el entumecimiento u hormigueo
 4. Aumenta de forma severa el entumecimiento u hormigueo
 5. Aumenta de forma muy severa el entumecimiento u hormigueo
- 4) Cuando apoya el codo en un apoyabrazos o sobre una mesa, aparece el entumecimiento u hormigueo en los últimos dos dedos?**
 1. No, no aparece el entumecimiento u hormigueo
 2. Aparece de forma leve el entumecimiento u hormigueo
 3. Aparece de forma moderada el entumecimiento u hormigueo
 4. Aparece de forma severa el entumecimiento u hormigueo
 5. Aparece de forma muy severa el entumecimiento u hormigueo
- 5) ¿Ha tenido dolor a nivel del codo en las últimas dos semanas?**
 1. No he tenido dolor en el codo en las últimas dos semanas
 2. Yo he tenido un dolor leve
 3. Yo he tenido un dolor moderado
 4. He tenido dolor severo
 5. Yo he tenido un dolor muy severo
- 6) Si mantiene el codo doblado, ¿tiene dolor en el codo?**
 1. No, no tengo dolor en el codo.
 2. Tengo un dolor leve
 3. Tengo un dolor moderado
 4. Tengo un dolor severo
 5. Tengo un dolor muy severo
- 7) Si se mantiene el codo doblado mucho tiempo, ¿aumenta el dolor en los últimos dos dedos?**
 1. No, el dolor no aumenta
 2. El dolor aumenta ligeramente

3. El dolor aumenta moderadamente
 4. El dolor aumenta severamente
 5. El dolor aumenta severamente
- 8) ¿Aumenta el dolor después de llamar por teléfono o leer?**
1. No, el dolor no aumenta
 2. El dolor aumenta ligeramente
 3. El dolor aumenta moderadamente
 4. El dolor aumenta severamente
 5. El dolor aumenta severamente
- 9) ¿Tiene dificultad para hojear un periódico, girar una llave o utilizar objetos pequeños?**
1. No, no tengo ninguna dificultad
 2. Tengo dificultad leve
 3. Tengo dificultad moderada
 4. Tengo serias dificultades
 5. Tengo gran dificultad

BISHOP SCORING SYSTEM	Puntuación
Grado de satisfacción	
Satisfecho	2
Moderadamente satisfecho	1
Insatisfecho	0
Grado de mejoría	
Mejor	2
Sin cambios	1
Peor	0
Grado de severidad de los síntomas residuales	
Asintomático	3
Leves, ocasionalmente	2
Moderado	1
Severo	0
Situación laboral	
Trabajando o con capacidad de volver a trabajar en el el trabajo previo	1
Parado debido a la neuropatía cubital	0
Actividades de ocio	
Sin limitaciones	1
Con limitaciones	0
Fuerza	
Musculatura intrínseca normal (M5)	2
Musculatura intrínseca reducida a M4	1
Musculatura intrínseca reducida a M3 o menor	0
Sensibilidad (discriminación táctil de 2 puntos)	
Normal (≤ 6 mm)	1
Anormal (≥ 6 mm)	0
Total	

10.2 Anexo 2: Consentimiento informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO

HOJA INFORMATIVA PARA EL PACIENTE

Cirugía de la neuropatía cubital por atrapamiento a nivel del codo: comparación de la cirugía endoscópica vs cirugía a cielo abierto. Estudio clínico prospectivo randomizado

Estimado paciente,

El diagnóstico establecido por los síntomas y signos que presenta es de neuropatía cubital por atrapamiento a nivel del codo. Con objetivo de un mejor conocimiento de esta patología y del tratamiento quirúrgico más beneficioso se solicita su participación en este estudio que evalúa los resultados de dos técnicas quirúrgicas validadas y utilizadas desde hace años para la descompresión *in situ* del nervio cubital a nivel del codo.

Su participación en el estudio es totalmente voluntaria, y si usted decide no participar recibirá todos los cuidados médicos que usted precise y la relación con el equipo médico que le atiende no va a verse afectada. En ningún caso, el pertenecer a uno u otro grupo modificará la técnica anestésica empleada durante la cirugía, la cual decidirá el Médico Especialista en Anestesiología y Reanimación en el momento de la intervención quirúrgica..

¿Qué es la neuropatía cubital por atrapamiento a nivel del codo?

La compresión del nervio cubital en el codo es la segunda neuropatía por compresión en frecuencia. Se estima una incidencia de 24,7 casos por 100.000 habitantes/año, siendo más frecuente por encima de los cincuenta años. Existen algunos factores de riesgo asociados conocidos como el tabaquismo (no dosis-dependiente) y los trabajos manuales pesados.

¿Cuál es la causa de la neuropatía cubital?

El nervio cubital es comprimido por las estructuras adyacentes en su trayecto por el surco epitrocleo-olecraneano, causando los síntomas característicos de esta patología.

¿Cuáles son los síntomas de la neuropatía cubital?

Los síntomas incluyen trastornos sensitivos a nivel del borde cubital del antebrazo y la mano, asociada a debilidad del músculo cubital anterior, flexor digital del 4º y del 5º dedo y de la musculatura intrínseca de la mano.

¿Cómo se trata la neuropatía cubital por atrapamiento a nivel del codo?

- La mayoría de pacientes con una afectación leve, son susceptibles de tratamiento conservador (reposo, uso de ortesis, medicamentos antiinflamatorios, tratamiento rehabilitador,...). Si con tratamiento conservador no se consigue mejorar la clínica, debe considerarse el tratamiento quirúrgico.
- Los pacientes con una afectación grado moderada o severa, la que ya existe afectación muscular, es muy poco probable que respondan al tratamiento conservador y son candidatos al tratamiento quirúrgico. Los estudios realizados hasta el momento coinciden en que el tratamiento quirúrgico de elección para tratar la neuropatía cubital por atrapamiento a nivel del codo es la descompresión *in situ* del nervio cubital en el codo, la cual se viene haciendo desde hace años con dos variantes técnicas: la descompresión a cielo abierto y la descompresión endoscópica.
- Este estudio está diseñado para comparar los resultados de estas dos técnicas, la descompresión a cielo abierto y la descompresión endoscópica, y determinar con cuál de ellas se obtienen mejores resultados. Se establecerán dos grupos de tratamiento quirúrgico, siendo la selección del grupo aleatoria. Como hemos comentado previamente, sobre ambas técnicas existe experiencia previa, existiendo estudios previos que las utilizan, pero teniendo distintos objetivos que el presente.

Toda la información relacionada con el estudio es estrictamente convencional, ateniéndose a la Ley 15/1999, de 13 de Diciembre de Protección de Datos personales. Los resultados del estudio podrán ser comunicados en reuniones científicas, congresos médicos o publicaciones científicas, manteniéndose de forma estricta la confidencialidad sobre los pacientes.

CONSENTIMIENTO DEL PACIENTE

Título de ensayo: Cirugía de la neuropatía cubital por atrapamiento a nivel del codo: comparación de la cirugía endoscópica vs cirugía a cielo abierto. Estudio clínico prospectivo randomizado

Yo,.....

Declaro bajo mi responsabilidad que he recibido la hoja de información del estudio.

He podido hacer preguntas sobre el estudio.

He recibido suficiente información sobre el estudio.

He sido informado por.....

Entiendo que la participación es voluntaria.

Comprendo que puedo retirarme del estudio

1º Cuando quiera.

2º Sin tener que dar explicaciones.

3º Sin que esto repercuta en mis cuidados médicos

Recibiré una copia de este consentimiento firmada.

La información proporcionada será procesada y analizada según la legislación vigente.

Y he dado mi consentimiento para participar libremente en el estudio.

Fecha..... Firma paciente (Representante legal)

Fecha..... Firma investigador

10.3 Anexo 3: Tablas de recogida de datos

Caso	Grupo	MG preop	MG 6M	MG 12M	UNE preop	UNE 6M	UNE 12M	VCS preop	VCS 6M	VCS 12M	VCM preop	VCM 6M	VCM 12M	LSUMC preop	LSUMC 6M	LSUMC 12M	Bishop 6M	Bishop 12M
1	2	3	2	1	3,2	1,5	1,2	36	38	40	29	33	36	3	4	5	7	7
2	1	3	2	1	4	2,2	1,7	22	30	38	27	35	40	2	3	4	6	7
3	2	3	2	1	3,6	1,9	1,4	30	36,4	40	35,8	36	38	3	5	5	8	10
4	2	2	1	0	2,5	1,8	1,7	33	39	43	38	48,6	51,2	4	5	5	7	7
5	1	2	1	1	2,7	1,5	1,4	38	40,2	43	35,3	36	42,3	4	4	4	6	7
6	2	3	2	1	3,6	1,8	1,5	38,8	36,9	35	30,6	40,8	37,1	3	3	4	4	4
7	1	2	1	1	2,3	1,3	1,4	40,8	44	47	40	52	58	4	5	5	8	10
8	1	3	3	3	3,5	3,3	3,3	27,5	30	43	29,7	30	32	3	3	3	2	2
9	1	2	1	0	1,9	1,6	1,2	42,9	54	59	42	63	68	4	5	5	8	10
10	2	3	2	1	3	1,6	1,1	37,5	50	52,6	38,9	54	52,6	4	5	5	8	10
11	2	2	1	0	3,2	1,9	1,3	43,3	42,9	46	31,4	43,6	48	3	4	5	8	10
12	1	3	2	1	4	2,2	1,9	29	36,3	42	33	38	39,4	3	4	5	6	7
13	1	3	2	0	3,1	1,9	1,3	38	56,3	59	50	52	60	3	4	5	8	11
14	2	3	2	2	3,3	2,5	2,1	40	41	43	38	45	47,5	3	3	4	4	6
15	2	3	2	1	2,9	1,8	1,5	35	36,8	43,5	30,6	34,2	37,5	3	4	5	7	10
16	1	3	2	2	3,7	2,9	1,4	26	30	41,2	29,5	34,4	42,4	3	4	4	6	9
17	1	2	1	0	2,5	1,4	1,2	39	41,7	50	40,3	52,3	59	4	5	5	9	10
18	1	2	2	2	3,5	3,2	2,8	39	42,5	43	41	44,2	42	4	4	4	5	7
19	2	3	1	0	3,5	1,5	1,1	36,6	44,1	50	21,8	30,8	46,4	3	4	5	9	11
20	1	3	2	1	3,1	1,6	1,3	33,5	40,3	48	29	35,5	42	3	4	5	7	9
21	2	3	2	1	3,7	1,9	1,3	36	52,6	48,6	32,1	52	51,7	3	5	5	9	11
22	1	2	0	0	2,5	1,4	1,1	39	50	56	38	44	50	4	5	5	8	11
23	1	2	1	1	2,4	1,6	1,4	42	44	50	38,2	52	60	4	5	5	8	10
24	1	2	1	1	2,9	1,9	1,3	33,4	42,5	49	36,4	42	49,1	4	5	5	8	11
25	2	2	1	1	2,8	1,4	1,3	24	35	45	42	53	58	3	4	4	7	9
26	2	2	1	0	3,4	1,6	1,2	32	55	56	33,3	52	54	4	5	5	8	10
27	2	2	1	0	3	1,4	1,2	40	41,5	52	32	43,5	52	3	4	5	8	11
28	2	2	1	0	2,6	1,7	1,1	37	56	59	32	54	53	4	5	5	8	10
29	1	3	2	1	2,8	1,9	1,3	35,5	40,1	47	33	37	42	3	4	5	4	7
30	2	3	2	1	3,5	2	1,5	33,3	43,1	48	22,9	25	32	3	4	4	7	9
31	2	3	2	2	3,2	2,8	2,6	30	35,3	36	24	29,3	31,8	3	3	4	3	4
32	1	2	1	1	2,7	1,5	1,2	39	41,4	48	37	41	49	4	4	5	7	9

Caso	Grupo	Edad	Sexo	Peso	Talla	DM1	DM 2	Tabaquismo	Actividad	Autónomo	Procedencia	T. Evol. (meses)	Tiempo de IQ	anestesia	Tiempo de baja	VAS 6M	VAS 12M	Complicaciones
1	2	45	V	75	1,7	no	no	no	3	si	1	10	30	A.G.	14	4,1	3,2	no
2	1	80	V	70	1,8	no	no	no	2	no	1	11	22	A.R.	7	2,4	1,8	no
3	2	56	M	55	1,6	no	si	si	1	si	2	12	35	A.G.	20	3,3	1,9	no
4	2	40	V	85	1,78	no	no	no	3	no	3	17	28	A.G.	30	5	4	sensibilidad
5	1	52	V	80	1,75	no	no	no	2	si	2	19	23	A.G.	6	1,7	0	lesión nerviosa
6	2	45	V	70	1,68	no	no	si	3	no	2	16	34	A.R.	30	3,2	2	no
7	1	29	V	90	1,84	no	no	no	3	si	2	14	25	A.G.	7	4,2	1	no
8	1	59	V	78	1,68	no	no	no	2	no	2	13	22	A.G.	15	2,1	1	no
9	1	45	V	77	1,75	no	no	no	2	no	1	16	24	A.R.	15	0	0	no
10	2	44	M	55	1,65	no	no	no	2	si	1	16	40	A.G.	6	3,7	0,5	no
11	2	57	V	73	1,69	no	no	si	3	no	2	11	32	A.G.	37	3,8	2,2	sensibilidad
12	1	45	M	59	1,62	no	no	no	1	si	1	18	25	A.R.	7	1	0	no
13	1	39	M	54	1,65	no	no	no	2	no	2	17	26	A.G.	15	0,5	0	no
14	2	68	V	82	1,77	no	si	no	3	si	2	13	30	A.G.	15	7	4	dolor codo
15	2	54	V	89	1,82	no	no	si	2	no	1	11	28	A.G.	30	3,5	2,3	sensibilidad
16	1	58	M	60	1,59	no	no	no	1	si	2	13	22	A.R.	6	2	0,5	no
17	1	59	V	73	1,74	no	no	no	2	no	2	12	24	A.R.	21	1	0	no
18	1	47	M	55	1,66	no	no	no	2	no	2	12	20	A.G.	14	0,7	0	no
19	2	52	V	68	1,69	no	no	no	2	si	2	15	34	A.G.	14	1,9	1,5	no
20	1	45	M	64	1,58	no	no	no	2	no	3	12	30	A.G.	14	1	0	no
21	2	49	M	67	1,62	no	no	si	1	si	4	12	33	A.R.	20	2,8	0	no
22	1	59	V	80	1,73	no	no	no	3	no	3	14	25	A.R.	30	1,9	1	no
23	1	38	M	58	1,66	no	no	no	2	no	3	13	24	A.G.	21	2	0	no
24	1	40	V	85	1,86	no	no	si	2	no	1	12	21	A.G.	21	2,1	0,9	no
25	2	75	M	60	1,56	no	no	si	1	no	2	14	38	A.G.	21	4,2	2,5	hematoma
26	2	50	M	59	1,64	no	no	no	1	si	2	12	39	A.R.	14	2,1	0	no
27	2	51	V	75	1,78	no	no	no	3	si	4	13	32	A.G.	12	2,4	2	hematoma
28	2	52	V	71	1,77	no	no	no	3	no	2	12	31	A.G.	44	1,9	1	no
29	1	39	V	79	1,83	no	no	no	2	no	2	12	26	A.G.	21	8	3,5	dolor codo
30	2	54	V	83	1,79	no	no	no	3	no	2	13	29	A.G.	37	4,5	1	no
31	2	65	V	70	1,69	no	no	no	2	no	1	14	29	A.R.	30	3,1	0,5	no
32	1	69	V	59	1,67	no	no	no	2	no	1	12	23	A.G.	7	2,4	0,4	no

Sexo: V: varón; M: mujer. Actividad: 1. Labores del hogar; 2: no requiere esfuerzo físico; 3: requiere esfuerzo físico. Anestesia: A.G: anestesia general, A.R: anestesia regional. Tiempo de baja (días)
 Procedencia: 1. Neurología; 2. Traumatología; 3. Neurofisiología; 4. Otros; T. Evol. Clínica: tiempo de duración de la clínica antes de la cirugía (meses). VAS: dolor en herida.

10.4 Anexo 4: Aprobación del estudio por el Comité de Ética del C.A.U.L.E



C/ Altos de Nava, s/n - 24071 León
Tel.: 987 23 74 00 - Fax 987 23 33 22 / gerent@etico.sacyl.es



Dr. Jesús Manuel Culebras Fernández, Presidente del Comité Ético de Investigación Clínica de León,

CERTIFICA:

Que en la reunión del Comité Ético de fecha 22-11-2011 se analizó el Consentimiento Informado de Tesis Doctoral "Cirugía de la neuropatía cubital por atrapamiento a nivel del codo: comparación de la cirugía endoscópica vs cirugía a cielo abierto. Estudio clínico prospectivo randomizado". Investigador Principal: Dr. Javier Robla Costales del Servicio de Neurocirugía.

Que se acordó por unanimidad, al considerar correctos los aspectos metodológicos y éticos del Proyecto, la aprobación del Consentimiento Informado de dicha Tesis.

Y para que conste se expide el presente Certificado en León, a veintidós de noviembre de dos mil once.

Fdo./Dr. Jesús Manuel Culebras Fernández