



Universitat Autònoma de Barcelona

**ADVERTIMENT.** L'accés als continguts d'aquesta tesi queda condicionat a l'acceptació de les condicions d'ús establertes per la següent llicència Creative Commons:  [http://cat.creativecommons.org/?page\\_id=184](http://cat.creativecommons.org/?page_id=184)

**ADVERTENCIA.** El acceso a los contenidos de esta tesis queda condicionado a la aceptación de las condiciones de uso establecidas por la siguiente licencia Creative Commons:  <http://es.creativecommons.org/blog/licencias/>

**WARNING.** The access to the contents of this doctoral thesis it is limited to the acceptance of the use conditions set by the following Creative Commons license:  <https://creativecommons.org/licenses/?lang=en>



**Universitat  
Autònoma  
de Barcelona**

**UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**DEPARTAMENTO DE CIRUGÍA**

**DOCTORADO EN CIRUGÍA Y CIENCIAS MORFOLÓGICAS**

**Tesis doctoral**

**Satisfacción tras cirugía por  
mielopatía cervical degenerativa:  
análisis de complicaciones.**

**Autor:**

Xavier Plano Jerez

**Tutor:**

Catedrático D. Enric Cáceres Palou

**Directores:**

Catedrático D. Enric Cáceres Palou

Doctor D. Ferran Pellisé Urquiza

Doctora Dña. Antònia Matamalas Adrover

**2018**



**Universitat Autònoma de Barcelona**

**Facultad de Medicina**

**Departamento de cirugía**

**Enric Cáceres Palou**, Catedrático de Cirugía Ortopédica y Traumatología de la Facultad de Medicina de la “Universitat Autònoma de Barcelona” y los Drs. **Ferran Pellisé Urquiza**, y **Antònia Matamalas Adrover**, Doctores en Medicina por la Universidad Autónoma de Barcelona.

CERTIFICAN:

Que el doctorando **Xavier Plano Jerez** ha realizado bajo su dirección el trabajo titulado “**Satisfacción tras cirugía por mielopatía cervical degenerativa: análisis de complicaciones**” con el objetivo de obtener el Grado de Doctor. Y para que conste a todos los efectos, firman el presente certificado en Barcelona, a 1 de Junio del 2018.

Prof. E. Cáceres Palou    Fdo. F. Pellisé Urquiza    Fdo. A. Matamalas Adrover

X. Plano Jerez



*“De los cobardes no hay nada escrito”*

***Dr. José Manuel Casamitjana Ferrándiz (D.E.P.)***



## **Agradecimientos**

A la Dra. Antònia Matamalas, porque ha sido mi compañera y mi guía imprescindible en todo este largo camino. Sin ella este trabajo no hubiera sido posible. Gracias por ese apoyo y confianza en los momentos de flaqueza.

Al Dr. Ferran Pellisé y al Dr. Enric Cáceres por confiar en una idea para convertirla en proyecto. Sus conocimientos y experiencia han ayudado en gran medida a mejorar la calidad de este trabajo.

Al Dr. José Manuel Casamitjana (D.E.P) ya que este trabajo está basado en parte de su excelente y dilatada experiencia profesional en el Hospital Vall D'Hebron. Sin su magnífico trabajo diario no hubiera surgido la idea de esta tesis doctoral. Siempre le estaré agradecido por su trato cercano y respetuoso. Este es mi pequeño homenaje hacia él.

Al Dr. Manuel Ramírez por su ayuda desinteresada y por la confianza y oportunidades que me ha brindado. Ha conseguido volver a ilusionarme con la cirugía de columna. Gran compañero y amigo. Sus consejos y formación me ayudan a crecer profesionalmente día a día.

Al Dr. Sleiman Haddad. De esas personas de las que no te quieres desprender nunca. A pesar de la distancia, siempre estuvo si lo necesité.

A la compañía MBA España por financiar parte del estudio con su apoyo a nivel estadístico.

A mi perro Ulises por estar junto a mis pies incontables horas mientras trabajaba delante del ordenador.

A mis abuelos/as, mis padres y mi hermana. Gracias a ellos soy quien soy hoy en día. Sus valores de responsabilidad, humildad y trabajo duro me acompañan en todos los pasos de mi vida. El cariño que me demuestran diariamente es impagable. Gracias por todo lo que me han dado porque nunca seré capaz de devolvérselo.

A mi mujer Evelyn. Mi amor, compañera de vida y amiga. En los momentos de debilidad siempre está para levantarme o para sacarme una sonrisa. Gracias por darme a lo más bonito de este mundo, nuestro hijo Enzo. Gracias sólo por existir. Sois lo que me hace luchar a diario y lo que me hace feliz cada mañana.





## ÍNDICE DE CAPÍTULOS

1	INTRODUCCIÓN .....	1
1.1	DEFINICIÓN DE MIELOPATÍA .....	1
1.2	EPIDEMIOLOGÍA.....	1
1.3	ETIOPATOGENIA.....	3
1.3.1	CARACTERÍSTICAS PATOBIOLÓGICAS ÚNICAS DE LA MIELOPATÍA CERVICAL DEGENERATIVA.....	4
1.4	HISTORIA NATURAL.....	14
1.5	PRESENTACIÓN CLÍNICA.....	18
1.5.1	SÍNTOMAS.....	18
1.5.2	SIGNOS.....	22
1.6	TRATAMIENTO DE LA MIELOPATÍA CERVICAL DEGENERATIVA .....	27
1.6.1	TRATAMIENTO CONSERVADOR.....	27
1.6.2	TRATAMIENTO QUIRURGICO .....	29
1.7	EVALUACIÓN DE RESULTADOS .....	41
1.7.1	ESCALAS DE VALORACIÓN FUNCIONAL .....	41
1.7.2	ESCALAS DE CALIDAD DE VIDA .....	43
1.8	COMPLICACIONES .....	47
1.8.1	COMPLICACIONES Y EVENTOS ADVERSOS: DIFERENCIA, SUBTIPOS Y CLASIFICACIONES.....	47
1.8.2	INCIDENCIA DE COMPLICACIONES .....	53
1.9	FACTORES DE RIESGO DE COMPLICACIONES .....	62
1.9.1	FACTORES DE RIESGO DE COMPLICACIONES EN CIRUGÍA DE RAQUIS CERVICAL POR MIELOPATÍA CERVICAL DEGENERATIVA .....	62
1.10	REINTERVENCIONES .....	66
1.10.1	CIRUGÍAS NO PLANEADAS/REHOSPITALIZACIÓN .....	66
1.11	MORTALIDAD.....	69
1.11.1	MORTALIDAD TRAS CIRUGÍA DE RAQUIS.....	69
1.11.2	MORTALIDAD TRAS CIRUGÍA DE RAQUIS CERVICAL POR MIELOPATÍA CERVICAL DEGENERATIVA.....	70
2	JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO .....	73

3	HIPÓTESIS .....	75
3.1	HIPÓTESIS DE TRABAJO .....	75
3.2	HIPÓTESIS NULA.....	75
4	OBJETIVOS .....	77
4.1	OBJETIVO PRINCIPAL .....	77
4.2	OBJETIVOS SECUNDARIOS.....	77
5	MATERIAL Y MÉTODO .....	79
5.1	DISEÑO DEL ESTUDIO.....	79
5.2	CRITERIOS DE INCLUSIÓN .....	79
5.3	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN .....	80
5.4	RECOGIDA DE DATOS.....	80
5.4.1	REVISIÓN HISTORIA CLÍNICA.....	80
5.4.2	ENTREVISTA .....	83
5.5	BASE DE DATOS .....	84
5.6	ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	85
6	RESULTADOS .....	87
6.1	DATOS DESCRIPTIVOS.....	87
6.1.1	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA.....	87
6.1.2	COMORBILIDADES .....	87
6.1.3	TÉCNICA QUIRÚRGICA .....	90
6.1.4	REINTERVENCIONES PROGRAMADAS.....	92
6.1.5	ESTANCIA HOSPITALARIA, CIRUGÍA NO PLANEADA Y COMPLICACIONES .....	93
6.2	ANÁLISIS DE COMPLICACIONES Y FACTORES DE RIESGO .....	96
6.2.1	COMPLICACIONES SEGÚN VÍA DE ABORDAJE .....	96
6.2.2	COMPLICACIONES SEGÚN LA EDAD DEL PACIENTE .....	101
6.2.3	EDAD Y COMORBILIDADES SEGÚN ABORDAJE.....	103
6.2.4	FACTORES DE RIESGO .....	104
6.2.5	MORTALIDAD .....	108
6.3	MEDIDAS RADIOLÓGICAS .....	110
6.4	PERCEPCIÓN SUBJETIVA/CUESTIONARIOS.....	112
6.4.1	RESULTADOS DE PERCEPCIÓN SUBJETIVA EN FUNCIÓN DE LA EDAD .....	114

6.4.2	RESULTADOS DE PERCEPCIÓN SUBJETIVA EN FUNCIÓN DE LAS COMORBILIDADES .....	115
6.4.3	RESULTADOS DE PERCEPCIÓN SUBJETIVA EN FUNCIÓN DE LAS COMPLICACIONES .....	116
6.4.4	RESULTADOS DE PERCEPCIÓN SUBJETIVA EN FUNCIÓN DEL NÚMERO DE NIVELES INTERVENIDOS .....	117
6.5	PACIENTES SATISFECHOS: CORRELACIÓN CON LA RADIOLOGÍA .....	118
7	DISCUSIÓN .....	124
7.1	TASA DE COMPLICACIONES Y MORTALIDAD.....	124
7.2	COMPLICACIONES EN EDAD AVANZADA .....	125
7.3	INFLUENCIA DE LAS COMORBILIDADES .....	127
7.4	COMPLICACIONES SEGÚN VÍA DE ABORDAJE.....	129
7.5	COMORBILIDADES COMO FACTORES DE RIESGO DE COMPLICACIONES, REINTERVENCIÓN Y MORTALIDAD .....	131
7.6	NÚMERO DE NIVELES INSTRUMENTADOS Y VÍA DE ABORDAJE EMPLEADA....	133
7.7	SATISFACCIÓN Y MEJORÍA DE LA PERCEPCIÓN DE SALUD DE LOS PACIENTES RELACIONADA CON LA PRESENCIA DE COMPLICACIONES .....	135
7.8	DATOS RADIOLÓGICOS: RELACIÓN CON EL ABORDAJE .....	140
7.9	SATISFACCIÓN Y MEJORÍA DE LA PERCEPCIÓN DE SALUD DE LOS PACIENTES: RELACIÓN CON LOS DATOS RADIOLÓGICOS.....	143
8	APLICABILIDAD DE LOS RESULTADOS .....	148
9	CONCLUSIONES .....	151
10	BIBLIOGRAFÍA .....	153
11	ANEXOS.....	177
11.1	HOJA DE RECOGIDA DE DATOS DEL ESTUDIO CSMS.....	177
11.2	GLOBAL OUTCOME SCORE Y PREGUNTA DE SATISFACCIÓN.....	180
11.3	TABLAS FACTORES DE RIESGO.....	181

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1.1: PROCESO DE DEGENERACIÓN DISCAL.....	6
FIGURA 1.2: ANORMALIDADES ESTRUCTURALES DEGENERATIVAS QUE CAUSAN COMPRESIÓN MEDULAR.....	7
FIGURA 1.3: INDICE DE TORG – PAVLOV.....	8
FIGURA 1.4: FÓRMULA DEL COCIENTE DE COMPRESIÓN AP DE LA MÉDULA ESPINAL DE ONO K ET AL.....	9
FIGURA 1.5: ESTENOSIS E INESTABILIDAD.....	10
FIGURA 1.6: DISMINUCIÓN DE LAMININA.....	12
FIGURA 1.7: RECORRIDO DE LOS DERMATOMAS DE LA EXTREMIDAD SUPERIOR.....	19
FIGURA 1.8: INESTABILIDAD DE LA MARCHA.....	21
FIGURA 1.9: FINGER-ESCAPE SIGN: IMAGEN REPRESENTATIVA.....	23
FIGURA 1.10: TRATAMIENTO MANIPULATIVO.....	28
FIGURA 1.11: ILUSTRACIÓN DE LOS CRITERIOS RADIOGRÁFICOS DE LA ESTENOSIS CERVICAL.....	32
FIGURA 1.12: MIELOMALACIA.....	33
FIGURA 1.13: PROCEDIMIENTOS COMUNES ANTERIORES EN CIRUGÍA POR MIELOPATÍA CERVICAL.....	35
FIGURA 1.14: IMPLANTES DE RECONSTRUCCIÓN POR VÍA ANTERIOR.....	36
FIGURA 1.15: TÉCNICAS DE LAMINOPLASTIA.....	37
FIGURA 1.16: IMAGEN DE VERTEBRA CERVICAL TIPO.....	38
FIGURA 1.17: GLOBAL OUTCOME SCORE: ADAPTADO PARA EL PRESENTE ESTUDIO.....	46
FIGURA 1.18: ABORDAJE ANTERIOR AL RAQUIS CERVICAL.....	57
FIGURA 1.19: ABORDAJE POSTERIOR AL RAQUIS CERVICAL.....	58
FIGURA 5.1: TÉCNICA DE MEDICIÓN DE LORDOSIS C2-C7.....	82
FIGURA 5.2: PREGUNTA DE SATISFACCIÓN Y CUESTIONARIO GLOBAL OUTCOME SCORE: ADAPTADO PARA EL PRESENTE ESTUDIO.....	84
FIGURA 6.1: ASA PREOPERATORIO EN CIRUGÍA PRIMARIA POR MCD.....	88
FIGURA 6.2: RELACIÓN ENTRE ABORDAJE Y COMPLICACIONES.....	97

FIGURA 6.3: GRÁFICO DEL RANGO DE EDAD EN LOS DIFERENTES GRUPOS CON O SIN COMPLICACIÓN. ....	102
FIGURA 6.4: GRÁFICO DEL RANGO DE EDAD EN CIRUGÍA PRIMARIA Y REINTERVENCIÓN PROGRAMADA.....	103
FIGURA 6.5: REPRESENTACIÓN LINEAL DE LAS MEDIAS DEL ÁREA MEDULAR PRE Y POSTOPERATORIAS SEGÚN ABORDAJES.....	111
FIGURA 6.6: REPRESENTACIÓN LINEAL DE LAS MEDIAS DEL ÁNGULO DE LORDOSIS PRE Y POSTOPERATORIAS SEGÚN ABORDAJES.....	112
FIGURA 6.7: REPRESENTACIÓN LINEAL DEL INCREMENTO DEL ÁREA MEDULAR PRE Y POSTOPERATORIA EN LOS SUBGRUPOS DE SATISFACCIÓN. ....	119
FIGURA 6.8: REPRESENTACIÓN LINEAL DE LAS MEDIAS DE NIVELES CON CAMBIOS DE SEÑAL EN LA SECUENCIA T1 EN LAS RM PRE Y POSTOPERATORIAS EN LOS DIFERENTES SUBGRUPOS DE SATISFACCIÓN.....	120
FIGURA 6.9: REPRESENTACIÓN LINEAL DE LAS MEDIAS DE NIVELES CON CAMBIOS DE SEÑAL EN LA SECUENCIA T2 EN LAS RM PRE Y POSTOPERATORIAS EN LOS DIFERENTES SUBGRUPOS DE SATISFACCIÓN.....	121
FIGURA 6.10: REPRESENTACIÓN LINEAL DE LAS ANGULACIONES DE LORDOSIS PRE Y POSTOPERATORIAS EN LOS DIFERENTES SUBGRUPOS DE SATISFACCIÓN. .	122
FIGURA 7.1: REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA TÉCNICA DE MEDICIÓN DE DIÁMETROS ANTERO POSTERIOR Y LATERO-LATERAL DEL CORDÓN MEDULAR EN PROYECCIÓN AXIAL DE SECUENCIA T2 EN RESONANCIA MAGNÉTICA.....	142

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1.1: CLASIFICACIÓN DE MODIC. ....	5
TABLA 1.2: SÍNDROMES NEUROLÓGICOS SEGÚN LA REGIÓN ANATÓMICA CERVICAL AFECTA DESCRITO POR CRANDALL Y BATSDORF .....	20
TABLA 1.3: ESCALA DE VALORACIÓN FUERZA MOTORA DE LA MRC .....	24
TABLA 1.4: PRIMERA Y SEGUNDA MOTONEURONA .....	24
TABLA 1.5: ESCALA NURICK: GRADO DE DETERIORO NEUROLÓGICO EN MCD .....	42
TABLA 1.6: ESCALA DE LA JAPANESE ORTHOPAEDIC ASSOCIATION MODIFICADA .....	43
TABLA 1.7: DEFINICIÓN DE COMPLICACIONES MAYORES Y MENORES SEGÚN ARTÍCULO MCDONNELL MF ET AL. ....	50
TABLA 1.8: COMPLICATION GRADING SYSTEM: ADAPTADA SEGÚN RAMPERSAUD YR ET AL, 2006. ....	50
TABLA 1.9: CLASIFICACIÓN DE COMPLICACIONES QUIRÚRGICAS SEGÚN CLAVIEN- DINDO, 2004 .....	51
TABLA 1.10: ADAPTED COMPLICATION CLASSIFICATION SEGÚN SINK EL ET AL, 2012 .....	52
TABLA 1.11: ESCALA ASA (AMERICAN SOCIETY OF ANESTHESIOLOGISTS).....	65
TABLA 6.1: FRECUENCIAS Y PORCENTAJES DE COMORBILIDADES PREOPERATORIAS DE LOS PACIENTES INTERVENIDOS EN CIRUGÍA PRIMARIA. ....	89
TABLA 6.2: FRECUENCIAS Y PORCENTAJES DEL TIPO DE DESCOMPRESIÓN ELEGIDA EN CIRUGÍA PRIMARIA. ....	90
TABLA 6.3: FRECUENCIA Y PORCENTAJE DEL NÚMERO DE NIVELES INTERVENIDOS. ....	91
TABLA 6.4: NIVELES INTERVENIDOS.....	91
TABLA 6.5: RELACIÓN DE Nº TOTAL NIVELES INTERVENIDOS Y EL COCIENTE NIVELES/PACIENTE COMPARANDO ABORDAJE ANTERIOR Y POSTERIOR EN LAS CIRUGÍAS PRIMARIAS .....	92
TABLA 6.6: RELACIÓN DE Nº TOTAL NIVELES INTERVENIDOS Y EL COCIENTE NIVELES/PACIENTE COMPARANDO ABORDAJE ANTERIOR Y POSTERIOR EN LAS REINTERVENCIONES PROGRAMADAS .....	92
TABLA 6.7: ESTANCIA HOSPITALARIA MEDIA EN CIRUGÍAS PRIMARIAS Y CIRUGÍAS NO PLANEADAS EN LOS PRIMEROS 30 DÍAS. ....	93

TABLA 6.8: CAUSAS DE REINTERVENCIÓN NO PLANEADA EN LOS PRIMEROS 30 DÍAS POSTOPERATORIOS. ....	94
TABLA 6.9: INCIDENCIA GLOBAL DE COMPLICACIONES.....	94
TABLA 6.10: FRECUENCIA Y PORCENTAJE DE COMPLICACIONES MEDICO-QUIRÚRGICAS Y RELACIONADAS CON EL IMPLANTE. ....	94
TABLA 6.11: INCIDENCIA DE COMPLICACIONES MÉDICO-QUIRÚRGICAS Y LA RELACIÓN ENTRE ELLAS.....	95
TABLA 6.12: DESGLOSE DE COMPLICACIONES MAYORES Y MENORES SEGÚN MOTIVO DE CODIFICACIÓN.....	95
TABLA 6.13: COMPLICACIONES ESPECÍFICAS RELACIONADAS CON LA CIRUGÍA.....	96
TABLA 6.14: NÚMERO Y PORCENTAJE DE COMPLICACIONES SEGÚN VÍA DE ABORDAJE.....	97
TABLA 6.15: LESIÓN NEUROLÓGICA DIRECTAMENTE RELACIONADA CON LA CIRUGÍA.....	98
TABLA 6.16: REPRESENTACIÓN DEL REGISTRO DE CASOS CON COMPLICACIÓN LOCAL.....	99
TABLA 6.17: ABORDAJE EMPLEADO EN LOS CASOS CON COMPLICACIÓN LOCAL DE LA HERIDA QUIRÚRGICA. ....	99
TABLA 6.18: CORRELACIÓN ENTRE CMA Y ABORDAJE.....	99
TABLA 6.19: COMPLICACIONES ESPECÍFICAS SEGÚN VÍA DE ABORDAJE EMPLEADO. ....	101
TABLA 6.20: EDAD EN RELACIÓN A LA PRESENCIA DE COMPLICACIONES.....	101
TABLA 6.21: EDAD EN RELACIÓN A LA CIRUGÍA PRIMARIA VS REINTERVENCIÓN PROGRAMADAS.....	102
TABLA 6.22: EDAD Y LAS COMORBILIDADES PREOPERATORIAS SEGÚN EL ABORDAJE EMPLEADO EN LA CIRUGÍA PRIMARIA.....	103
TABLA 6.23: EDAD Y LAS COMORBILIDADES PREOPERATORIAS SEGÚN EL ABORDAJE EMPLEADO EN LA CIRUGÍA PRIMARIA. ....	104
TABLA 6.24: CÁLCULO DEL RR DE COMORBILIDADES EN RELACIÓN CON LAS COMPLICACIONES QUIRÚRGICAS.....	105
TABLA 6.25: CÁLCULO DEL RR DE COMORBILIDADES EN RELACIÓN CON LAS COMPLICACIONES QUIRÚRGICAS EN MENORES DE 65 AÑOS.....	106
TABLA 6.26: CÁLCULO DEL RR DE COMORBILIDADES EN RELACIÓN CON LAS COMPLICACIONES QUIRÚRGICAS EN MAYORES DE 65 AÑOS.....	106

TABLA 6.27: CÁLCULO DEL RR DE COMORBILIDADES EN RELACIÓN CON LAS REINTERVENCIONES. ....	107
TABLA 6.28: CÁLCULO DEL RR DE COMORBILIDADES EN RELACIÓN CON LA MORTALIDAD.....	107
TABLA 6.29: FACTORES DE RIESGO DE CNP .....	108
TABLA 6.30: MORTALIDAD Y CAUSAS DURANTE EL PERIODO DE ESTUDIO .....	109
TABLA 6.31: DIFERENCIA DE ÁREAS MEDULARES EN RELACIÓN AL ABORDAJE EMPLEADO. ....	110
TABLA 6.32: DIFERENCIA DE ÁNGULO DE LORDOSIS EN RELACIÓN AL ABORDAJE EMPLEADO. ....	111
TABLA 6.33: RESPUESTA AL CUESTIONARIO. ....	112
TABLA 6.34: RESULTADOS GOS.....	113
TABLA 6.35: RESULTADOS DE SATISFACCIÓN .....	114
TABLA 6.36: RELACIÓN ENTRE LOS RESULTADOS DE LOS CUESTIONARIOS Y LA EDAD .....	115
TABLA 6.37:RELACIÓN ENTRE LOS RESULTADOS DE LOS CUESTIONARIOS Y LAS COMORBILIDADES.....	115
TABLA 6.38: RELACIÓN ENTRE LOS RESULTADOS DE LOS CUESTIONARIOS Y LAS COMPLICACIONES POSTOPERATORIAS.....	117
TABLA 6.39: RELACIÓN ENTRE LOS RESULTADOS DE LOS CUESTIONARIOS Y NÚMEROS DE NIVELES INTERVENIDOS. ....	117
TABLA 6.40: ÁREA MEDULAR POSTOPERATORIA EN LOS SUBGRUPOS DE SATISFACCIÓN .....	118
TABLA 6.41: INCREMENTO DEL ÁREA MEDULAR PREOPERATORIA VS POSTOPERATORIA EN LOS SUBGRUPOS DE SATISFACCIÓN.....	119
TABLA 6.42: CAMBIOS DE SEÑAL EN LAS SECUENCIAS T1 Y T2 DE LA RM EN LOS SUBGRUPOS DE SATISFACCIÓN.....	120
TABLA 6.43: LORDOSIS PREOPERATORIA VS POSTOPERATORIA EN LOS SUBGRUPOS DE SATISFACCIÓN.....	121
TABLA 7.1: TABLA ILUSTRATIVA DE PROPUESTAS DE DEFINICIONES DE LA CVRS....	139

## ABREVIATURAS

<b>AAOS</b>	American Academy of Orthopaedic Surgeons
<b>ALT.VP</b>	Alteración vascular periférica
<b>AM</b>	Área medular
<b>AP</b>	Anteroposterior
<b>ASA</b>	American Society of Anesthesiologists.
<b>ATB</b>	Antibiótico
<b>AVC</b>	Accidente cerebrovascular
<b>BMPs</b>	Bone Morphogenetic Proteins
<b>BSCB</b>	Blood Spinal Cord Barrier
<b>CA. ISQ</b>	Cardiopatía isquémica
<b>CA M1</b>	Carcinoma metastásico
<b>CIE</b>	Clasificación Internacional de Enfermedades
<b>CMa</b>	Complicación mayor
<b>Cme</b>	Complicación menor
<b>CMS</b>	Cooper Myelopathy Scale
<b>CMV</b>	Citomegalovirus
<b>CNP</b>	Cirugía no planeada
<b>CSM</b>	Cervical Spondylotic Myelopathy
<b>CSRS</b>	Cervical Spine Research Society
<b>CV</b>	Calidad de vida
<b>CVRS</b>	Calidad de vida relacionada con la salud.
<b>CX3CL1</b>	Fractalkina.
<b>DM</b>	Diabetes mellitus
<b>EA</b>	Evento/s adverso/s
<b>EEUU</b>	Estados Unidos
<b>ELA</b>	Esclerosis lateral amiotrófica
<b>EMS</b>	European Myelopathy Score
<b>EPOC</b>	Enfermedad pulmonar obstructiva crónica.
<b>ESSG</b>	European Spine Study Group.
<b>FR</b>	Factor/es de riesgo.
<b>GOS</b>	Global Outcome Score

<b>Hb</b>	Hemoglobina
<b>HN</b>	Historia natural
<b>HTA</b>	Hipertensión arterial
<b>HTLV-1</b>	Virus linfotrópico humano tipo 1
<b>IAM</b>	Infarto agudo de miocardio
<b>IC</b>	Intervalo de confianza
<b>ICC</b>	Insuficiencia cardíaca congestiva
<b>IMC</b>	Índice de Masa Corporal
<b>ITU</b>	Infección tracto urinario
<b>JOA</b>	Japanese Orthopaedic Association
<b>LCR</b>	Líquido cefalorraquídeo
<b>LME</b>	Lesión medular espinal
<b>LR</b>	Lesión radicular
<b>M1</b>	Metástasis
<b>MARSA</b>	Methicillin-Resistant Staphylococcus Aureus
<b>MCD</b>	Mielopatía cervical degenerativa
<b>mJOA</b>	Escala de la Japanese Orthopaedic Association modificada
<b>mm</b>	Milímetros
<b>MOS</b>	Medical Outcomes Study
<b>MQ</b>	Medicoquirúrgica
<b>MRC</b>	Medical Research Council
<b>N</b>	Tamaño muestral
<b>Nº</b>	Número
<b>NIS</b>	The Nationwide Inpatient Sample
<b>Nurick</b>	Nurick Grades for the severity of myelopathy.
<b>OPLL</b>	Osificación del ligamento longitudinal posterior.
<b>OR</b>	Odds ratio
<b>PEEK</b>	Poli éter éter cetona
<b>PESS</b>	Potenciales evocados somatosensoriales
<b>POSTOP</b>	Postoperatorio
<b>PREOP</b>	Preoperatorio
<b>REM</b>	Reflejos profundos o miotácticos
<b>RMN</b>	Resonancia magnética nuclear
<b>ROTs</b>	Reflejos osteotendinosos

<b>RR</b>	Riesgo relativo
<b>Rx</b>	Radiografía
<b>SAHOS</b>	Síndrome de apnea e hipoapnea obstructiva del sueño
<b>SD</b>	Desviación standard
<b>SE</b>	Error estándar
<b>SECOT</b>	Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología
<b>SHQOL</b>	Subjective Health-related Quality Of Life
<b>SNC</b>	Sistema nervioso central
<b>SNP</b>	Sistema nervioso periférico
<b>TAC</b>	Tomografía axial computarizada
<b>TEP</b>	Tromboembolismo pulmonar
<b>TM</b>	Tumor
<b>TNF- <i>alfa</i></b>	Factor de necrosis tumoral alfa.
<b>TVP</b>	Trombosis venosa profunda.
<b>USA</b>	United States of America
<b>VIH</b>	Virus de la inmunodeficiencia humana.
<b>VR</b>	Volume Rendering



# 1 INTRODUCCIÓN

## 1.1 DEFINICIÓN DE MIELOPATÍA

La mielopatía es el término que describe la condición patológica que afecta la médula espinal y que produce una pérdida de función parcial o total.<sup>1</sup>

La mielopatía cervical degenerativa (MCD) es un proceso degenerativo, progresivo, no traumático, con cambios en la estructura de la columna cervical que condicionan una compresión crónica en la médula espinal cervical.<sup>2</sup>

La mielopatía cervical engloba un conjunto de síntomas y signos, incluyendo alteraciones sensitivas o motoras, relacionados con la disfunción de la médula espinal cervical.<sup>3</sup>

## 1.2 EPIDEMIOLOGÍA

La MCD es la causa más común de disfunción en la médula espinal en la población adulta. Es una patología frecuente, que afecta fundamentalmente a varones por encima de los 50 años y representa la causa más frecuente de disfunción del cordón medular por encima de los 55 años<sup>4</sup>.

La prevalencia e incidencia de MCD reportada es variada debido a la clasificación diversa de los procesos degenerativos definidos como MCD. Los datos actuales se limitan a estudios poblacionales sobre las tasas de hospitalización relacionadas con MCD.

Boogaarts y Bartels estimaron que la prevalencia de MCD es de 1,60 por cada 100.000 habitantes en base a casos de MCD que fueron tratados quirúrgicamente en un hospital de los Países Bajos<sup>5</sup>. Evaluando una base de datos nacional de 12 años en Taiwán, Wu et al<sup>6</sup> estimaron retrospectivamente

que la incidencia global de hospitalización relacionada con MCD fue de 4,04 por 100.000 (personas-año).

La incidencia de MCD aumenta constantemente y conlleva un alto riesgo de discapacidad. En Estados Unidos, el número de pacientes con MCD ingresados en el servicio de urgencias se ha multiplicado por 2 desde 1993 a 2002 (3,73 a 7,88 por 100 000).<sup>7</sup> En el estudio prospectivo de Moore y cols, la MCD era la causa de una cuarta parte de las paraparesias y tetraparesias de origen no traumático<sup>8</sup>. Al examinar las tasas no traumáticas de lesión de la médula espinal (LME), Nouri et al<sup>9</sup> estimaron que la incidencia y prevalencia de LME relacionada con MCD en la región de América del Norte es 4,10 y 6,05 por 100 000, respectivamente. Un estudio prospectivo encontró que el MCD es el diagnóstico más común (23,6%) en 585 pacientes ingresados en un hospital del Reino Unido con tetraparesia o paraparesia<sup>10</sup>.

De hecho, en una revisión de la epidemiología de la espondilosis no traumática, New et al estimaron que la MCD era la causa del 59% de la espondilosis no traumática en Japón, 54% en Estados Unidos (EEUU), 31% en Europa, 22% en Australia, y entre el 4-30% en África. Además, podemos apuntar que la incidencia de MCD en EEUU, Canadá, Europa, y Australia son de 76, 1120, 26, y 6 por millón de personas respectivamente.<sup>11</sup>

Esta variabilidad geográfica también quedó reflejada en un estudio reciente de Fehlings MG et al donde objetivaron que los pacientes con MCD de Europa y América del Norte eran, en promedio, mayores que los de América Latina y Asia-Pacífico ( $p = 0,0055$ ). Las causas más frecuentes de mielopatía fueron la espondilosis y la hernia discal. La osificación del ligamento longitudinal posterior (OPLL) fue más prevalente en Asia Pacífico (35,33%) y en Europa (31,75%), y la hipertrofia del ligamento amarillo fue la más prevalente en América Latina (61,25%).<sup>12</sup>

Sin embargo, hay que tener en cuenta la infraestimación de las cifras ya que existen limitaciones con la recogida y homogeneidad de los datos. Por ejemplo, en el registro Canadiense se tienen en cuenta sólo los casos de paraplegia y

tetraplegia y no otros casos con menor severidad. Otra limitación importante es en infradiagnóstico de algunas formas leves de mielopatía, que representan una parte importante de todo el espectro mielopático degenerativo cervical.<sup>13</sup>

### 1.3 ETIOPATOGENIA

La MCD es una manifestación de signos derivados de los fascículos largos, secundaria a una disminución del espacio necesario para la médula espinal cervical (estenosis). Además de los procesos espondilóticos que contribuyen a la compresión extrínseca, se cree que factores constitucionales, dinámicos y microvasculares también pueden intervenir.

Múltiples estudios en cadáveres, animales y moleculares han intentado dar caza a la causa de la instauración y progresión de esta patología evolutiva.

En este contexto, lo que aún es más difícil de comprender es porque unos pacientes presentan sintomatología severa y otros presentan leves síntomas o se muestran asintomáticos con los mismos grados de compresión medular.

Lo que parece claro, es que la MCD es un proceso multifactorial y con una patobiología diferente a la mielopatía cervical traumática, con la que se la ha relacionado fuertemente en el pasado.<sup>14</sup> En la lesión medular aguda existe una lesión primaria aguda mediada por una inflamación, cambios vasculares y neuroquímicos debido a la energía y lesiones estructurales propias del traumatismo y unas horas después, existe una lesión secundaria por una inflamación no controlada, descenso de la perfusión medular, edema y necrosis hemorrágica.<sup>15</sup> Es importante enfatizar en este punto ya que presenta tres puntos diferenciales básicos<sup>16</sup>:

1. No es un estrés mecánico agudo.
2. No existe necrosis hemorrágica en el cordón medular.
3. La naturaleza crónica y progresiva del proceso induce a mecanismos compensatorios.

### **1.3.1 CARACTERÍSTICAS PATOBIOLÓGICAS ÚNICAS DE LA MIELOPATÍA CERVICAL DEGENERATIVA**

#### **1.3.1.1 FACTORES PREDISPONENTES:**

En la literatura se intentan dividir en estáticos y dinámicos los factores que contribuyen a la compresión medular cervical.

##### **1.3.1.1.1 Estáticos:**

Se incluyen dentro de este grupo a las anomalías estructurales degenerativas (espondilosis) que causan una compresión medular.

De forma evolutiva, la nutrición del disco intervertebral se modifica en los primeros años de la vida. Inicialmente, estos cambios se traducen en un déficit en el suministro de nutrientes de los fibroblastos discales. Con el avance de la edad, la presión continuada del disco intervertebral causa grietas concéntricas y fisuras radiales en el tejido cartilaginoso. El sistema cavernoso del núcleo pulposo aumenta de tamaño y comunica con las fisuras procedentes del *anulus* fibroso.

El fenómeno del *vacuum* traduce la presencia de gas visible en el control radiológico, con Tomografía Axial Computarizada (TAC) o bien en la Resonancia Magnética Nuclear (RMN), y patognomónico de degeneración discal. El origen y la composición del gas son desconocidos. La apariencia amarillenta y parda del disco intervertebral también se atribuye a la degeneración discal. Este proceso sólo se produce cuando existe comunicación entre las cavidades del *anulus* fibroso y los platillos vertebrales y las yemas vasculares procedentes de la médula ósea.

Inicialmente, esta degeneración discal está circunscrita al disco y al espacio interdiscal, traduciéndose en la radiología convencional con una disminución del espacio intervertebral. En general, los discos con menor contenido acuoso aparecen más oscuros (enfermedad del disco negro). Los cambios

degenerativos del disco vertebral fueron interpretados y estratificados por Modic a nivel lumbar pero pueden extrapolarse a nivel cervical en la RMN (Tabla 1.1)<sup>17</sup>

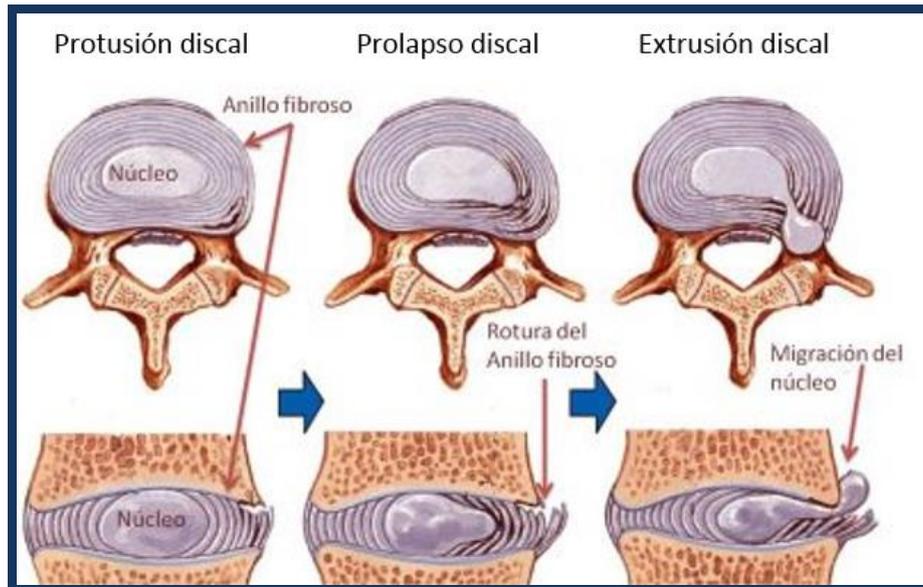
GRADO / TIPO LESIÓN	SEÑAL EN T1	SEÑAL EN T2
<b>MODIC I / EDEMA</b>	DISMINUIDA	AUMENTADA
<b>MODIC II / DEGENERACIÓN GRASA</b>	AUMENTADA	AUMENTADA
<b>MODIC III / ESCLEROSIS</b>	DISMINUIDA	DISMINUIDA

*Tabla 1.1: Clasificación de Modic.*

*Tipos de degeneración discal en función de los cambios del tejido medular del cuerpo vertebral según la señal en las secuencia de RMN.*

Los procesos reparativos avanzan desde el platillo vertebral y el hueso circundante, ya que el disco puede considerarse en estos estadios como avascular (osteocondrosis). Los platillos intervertebrales adyacentes se transforman adquiriendo características de esclerosis y contornos irregulares. Ocasionalmente, pueden observarse en los casos avanzados quistes subcondrales o quistes yuxtafacetarios debidos a la degeneración facetaria añadida a la degeneración discal.

Los cambios osteocondríticos son más frecuentemente vistos en los segmentos cervicales de mayor movimiento (columna cervical baja), debido a la alta demanda mecánica de estos segmentos. El deterioro y la pérdida de turgencia del disco intervertebral ocasionan inestabilidad cervical en el segmento afecto. Esta inestabilidad condiciona una excesiva tensión de las conexiones ligamentosas, especialmente del ligamento longitudinal común anterior, que atraviesa los espacios discales y se ancla en los cuerpos vertebrales a través de las fibras de Sharpey situadas en los bordes de los platillos intervertebrales. En estos anclajes se produce una reacción que con los años puede, en ocasiones, calcificar todo el ligamento longitudinal. Estas crestas espondilóticas se desarrollan en los márgenes laterales y anteriores del cuerpo vertebral, pero tan solo en el recorrido del ligamento longitudinal.

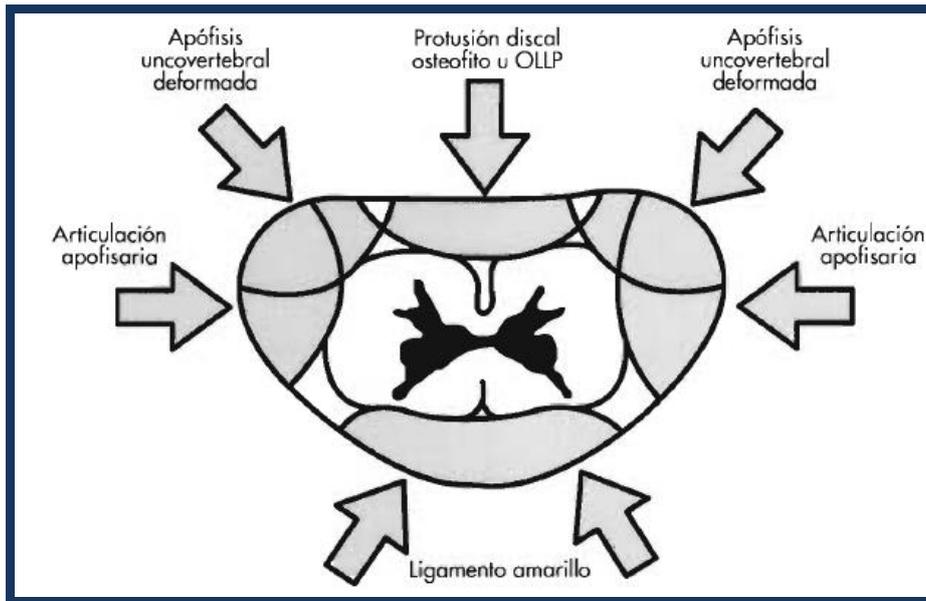


*Figura 1.1: Proceso de degeneración discal.*

*Proceso evolutivo en vértebra modelo de la degeneración discal desde la protusión hasta la hernia discal extruida.*

Si los cambios degenerativos en el disco progresan, parte del *anulus* fibroso pueden separarse en forma de secuestro. Las brechas radiales posibilitan un desplazamiento intradiscal, que sometido a presión, condiciona la migración del núcleo pulposo a través de estas fisuras (hernia discal) (Figura 1.1).

El tejido de una protusión discal contiene núcleo pulposo, como también parte del *anulus* fibroso del cartílago del platillo vertebral. Los vasos sanguíneos se expanden en el tejido discal remanente como las raíces de un árbol en el suelo. Con el tiempo, lo desplazan, y puede observarse un tejido cicatrizal rico en vasos. Este fenómeno tiende a reparar la inestabilidad segmentaria, restando movimiento al segmento y permitiendo la adaptación del resto de los elementos (raíces y vasos) a la nueva situación.<sup>18</sup> (Figura 1.2).



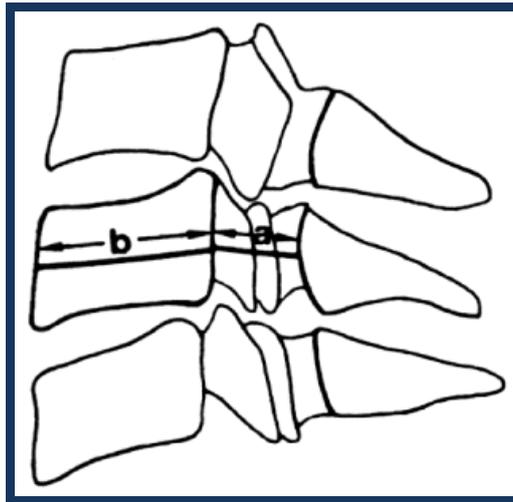
*Figura 1.2: Anormalidades estructurales degenerativas que causan compresión medular.*

*Imagen de artículo Bernhardt M et al<sup>19</sup>*

Todo este proceso posiblemente refleje el porque del pico de edad de los afectados que se comprende entre los 50-60 años.<sup>20</sup>

El diámetro anteroposterior del canal medular varía entre individuos. De forma general, a nivel de la vértebra C1 el diámetro es aprox 21,8 milímetros (mm) de media con una ocupación del canal por el cordón medular de aproximadamente el 50%. Si descendemos hasta nivel de C6 encontramos un diámetro medio de 17,8mm con una ocupación aproximada del 75% por la médula.<sup>21</sup>

Si estos cambios degenerativos se presentan en una columna con un canal cervical estrecho de forma congénita (<13mm de diámetro anteroposterior), parece lógico que esto suponga un factor de riesgo en si mismo para presentar clínica mielopática de forma más temprana.<sup>22</sup>



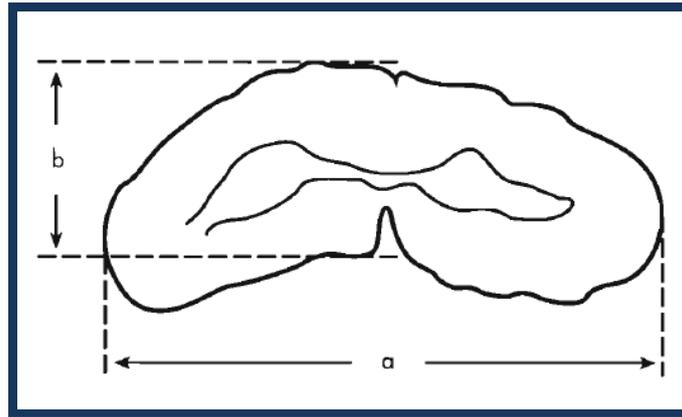
*Figura 1.3: Índice de Torg – Pavlov*

*Definido con la fórmula  $a/b$ . Valor igual a 1 es considerado normal. Por debajo de 0,8 se considera compatible con estenosis de canal medular.*

Penning et al.<sup>23</sup> creen que cuando el área transversal de la médula es inferior a 60 mm<sup>2</sup> aparecerán síntomas de compresión medular. Torg y Pavlov describieron un índice donde un valor <0,8 es signo radiológico de estenosis de canal medular, siendo 1 en valor normal (Figura 1.3)<sup>24</sup>.

Houser et al.<sup>25</sup> creen que la forma y el grado de aplanamiento de la médula espinal son buenos indicadores del déficit neurológico presente. En dicho estudio, el 98% de los pacientes con estenosis severa y canal espinal en forma de banana sufrieron clínicamente de mielopatía.

Ono K et al.<sup>26</sup> han descrito un cociente de compresión anteroposterior (AP) de la médula espinal. Dicho cociente se calcula dividiendo el diámetro anteroposterior de la médula y el diámetro transversal de la misma (Figura 1.4). En dicho estudio, los pacientes con aplanamiento importante de la médula (cociente anteroposterior inferior a 0,4) normalmente tuvieron una peor función neurológica. Ogino et al.<sup>27</sup> creen que un aumento del cociente (de 0,4 o mayor) o un aumento del área transversal (por encima de 40 mm<sup>2</sup>) son claros baremos de recuperación tras la cirugía.



*Figura 1.4: Fórmula del cociente de compresión AP de la médula espinal de Ono K et al.*

*$(b/a) < 0,4 =$ severa compresión AP.*

Fujiwara K et al.<sup>28</sup> realizaron un estudio en cadáveres en el que objetivaron que el área seccional transversal del cordón medular y el ratio de compresión medular descrito por Ono K, [(diámetro sagital/diámetro transversal)x100%] se correlacionaban con la severidad de los cambios anatomopatológicos.

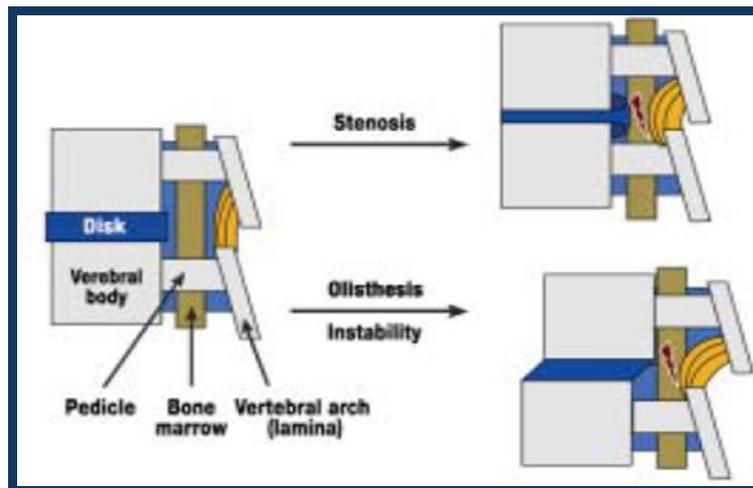
Por tanto, la estenosis del canal cervical parece ser el factor predisponente más importante para presentar una mielopatía cervical degenerativa.

#### 1.3.1.1.2 Dinámicos:

Los cambios anatómicos degenerativos denominados anteriormente como factores estáticos no pueden explicar por si mismos el gran espectro clínico que podemos encontrarnos o porque unos pacientes presentan mielopatía y otros no con hallazgos anatomopatológicos similares.

El proceso discal degenerativo es considerado por algunos autores como el pistoletazo de salida de una alteración biomecánica que se traduce en una inestabilidad intersegmentaria. Los cambios espondilóticos ocurren en un sólo nivel en el 15-40% de los pacientes mientras que la degeneración multisegmentaria se observa entre el 60-85% de los pacientes afectados.<sup>29 30</sup>

Los niveles degenerados e inestables propinarán un microtraumatismo repetido sobre la médula espinal durante los movimientos de flexoextensión ya que se disminuye el diámetro del canal medular. Este ciclo de pinzamientos repetidos ocasiona una lesión axonal focal y difusa (Figura 1.5).<sup>31</sup>



*Figura 1.5: Estenosis e inestabilidad.*

*Imagen esquemática de los cambios degenerativos en la columna cervical. Como resultado de la degeneración discal (azul), los osteofitos ventrales (azul oscuro) y la hipertrofia del ligamento amarillo (amarillo) el espacio del canal disminuye, lo que ocasiona una estenosis del cordón medular (marrón). La inestabilidad resultante daña la médula espinal con microtraumatismos repetidos durante el movimiento cervical.*

Breig A et al <sup>32</sup> realizaron un estudio en cadáver en el que analizaron la posición y tensión del cordón medular durante el movimiento de flexoextensión. En el movimiento de extensión los procesos discales protuidos y osteofitos ventrales junto al repliegue del ligamento amarillo condicionan una compresión, en ocasiones bifocal, en un mismo nivel. En posición neutra normalmente la pared anterior del canal no contacta con el cordón medular. Finalmente, en flexión máxima se objetiva un estiramiento axonal difuso. Esto podría explicar en parte porque pacientes sin una compresión medular estática pueden sufrir una compresión dinámica pudiendo llegar a tener síntomas de mielopatía. Es frecuente ver en la tercer y cuarta vértebras cervicales de ancianos una hiper movilidad por encima del segmento rígido y degenerado que puede producir mielopatía.<sup>33</sup>

Estos conceptos se confirmaron posteriormente en un estudio en RMN dinámica realizada en pacientes mielópatas<sup>34</sup> objetivando una estenosis severa en extensión en el 48% de los pacientes mientras que en flexión tan sólo aparecía en el 24%.

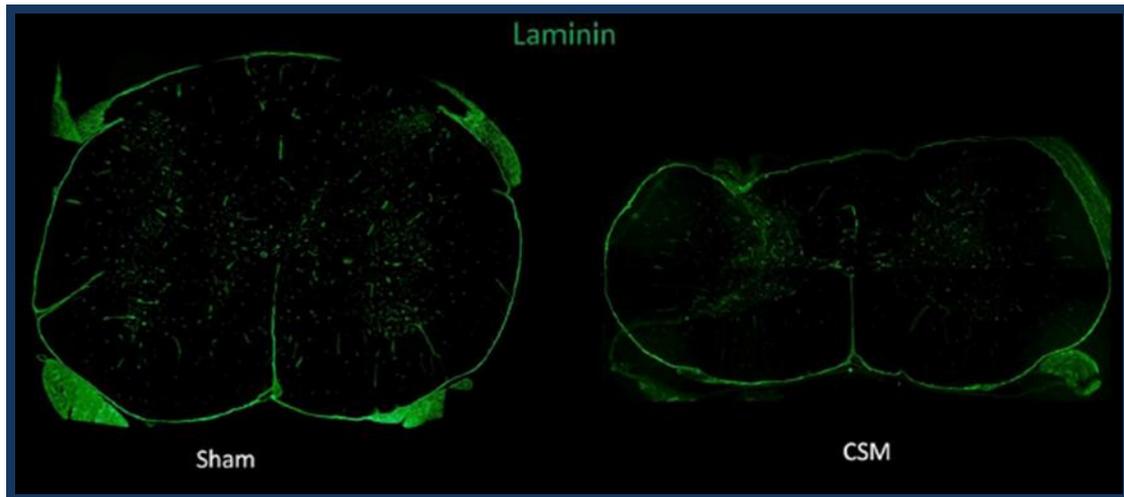
### **1.3.1.2 ALTERACIÓN MICROVASCULAR:**

#### 1.3.1.2.1 Pérdida de células endoteliales y disrupción de la vascularización:

Desde hace algunos años se postula que la interrupción vascular que nutre la médula espinal es un componente significativo en el origen y progresión de la MCD. En 1924 se postularon por primera vez los factores vasculares como posibles causantes del desarrollo de la mielopatía cervical. Sin embargo, hasta no hace mucho no se ha realizado ningún estudio experimental al respecto.

En experimentos realizados en perros, la isquemia de la médula cervical junto con la compresión de la misma ha producido lesiones neurológicas importantes<sup>35</sup>. Se cree que los efectos de la isquemia y la compresión son aditivos, y también responsables de las manifestaciones clínicas de la mielopatía. En otro estudio, la obstrucción del plexo arterial periférico de los perros produjo cambios estructurales en la médula espinal.<sup>36</sup> El clásico trabajo de Breig antes comentado, ha demostrado que el flujo sanguíneo de la arteria espinal anterior y de las arterias reticulares puede disminuir cuando dichos vasos son comprimidos por el disco o el cuerpo vertebral. Sin embargo, en dicha situación las tortuosas arterias espinales posteriores no se ven afectadas de forma importante. Los vasos que parecen más propensos a una disminución de flujo son las arteriolas intramedulares transversas que nacen de las arterias surcales anteriores. Dichos vasos irrigan la sustancia gris y las columnas laterales adyacentes.<sup>37</sup>

Karadimas et al<sup>38</sup> mostraron en el año 2013 que la compresión crónica en el cordón medular cervical causa una pérdida de células endoteliales así como un consecuente aplanamiento, estiramiento y pérdida vascular aunque el mecanismo no ha quedado del todo claro. En este mismo modelo animal con ratas lo que si se pone de manifiesto es un descenso en la *laminina*, una proteína básica en la estructura vascular. (Figura 1.6)



*Figura 1.6: Disminución de laminina.*

*Sección axial del cordón medular con tinción de laminina (verde). Se objetiva una disminución de estructuras vacuares en ratas con MCD en comparación con un cordón medular de los controles. (CSM= cervical spondylotic myelopathy)*

#### 1.3.1.2.2 Compromiso de la barrera hematomedular (BSCB – blood spinal cord barrier):

La BSCB es una estructura análoga a lo que es la barrera hematoencefálica y esta formada principalmente por células endoteliales. Está bien establecido que tras una lesión medular traumática la BSCB es destruida y permanece comprometida durante un largo tiempo hasta que se inician los mecanismos compensatorios.<sup>39</sup>

La destrucción de la BSCB se ha asociado con la isquemia medular a través de la destrucción directa de las células endoteliales y de la cascada proinflamatoria consecuente con un aumento de enzimas proinflamatorias como la metaloproteasas MMP-9 que promueven la persistencia de disrupción de la BSCB lo que origina una muerte celular por hipoxia en el parénquima.<sup>40</sup>

#### 1.3.1.2.3 Neuroinflamación:

La evidencia de los estudios animales y humanos sobre MCD muestran que la compresión crónica del cordón medular activa la microglía y el reclutamiento macrofágico al nivel de la compresión. Sin embargo, el mecanismo preciso de activación celular queda sin respuesta hasta el momento.

Por otro lado, un nuevo modelo experimental con ratas patentado de nuevo por Karadimas et al.<sup>41</sup> muestra el papel de la fractalkina (CX3CL1). En el sistema nervioso central (SNC) humano el CX3CL1 está altamente expresado en la membrana celular neuronal y su receptor el CX3CR1 se expresa en la microglía. En pacientes con MCD se ha objetivado un aumento de CX3CR1. En el modelo animal, se creó una diana receptora para las ratas comparable al CX3CR1 humano para estudiar el papel de la microglía y los macrófagos. Se objetivó que en las ratas con niveles inferiores de receptor CX3CR1 existían menor número de células monocíticas y macrofágicas en la zona de lesión. Por tanto, la unión CX3CL1/R1 se dilucida como una señal activadora para las células proinflamatorias.

#### 1.3.1.2.4 Apoptosis celular:

Las condiciones hipóxicas y el proceso neuroinflamatorio mantenido representan los iniciadores del proceso apoptótico en la MCD. Las neuronas y oligodendrocitos apoptóticos se han encontrado en cortes axiales medulares de muestras de cadáveres humanos, ratas y ratones con compresión crónica medular.<sup>42</sup>

La mayoría de los cambios se observan en la sustancia gris central y en las columnas laterales en forma de cavidades quísticas, gliosis y desmielinización, siendo más intensas por debajo de la zona de compresión. Las columnas posteriores y los fascículos posterolaterales muestran una degeneración walleriana por encima de la zona de compresión.

En el modelo con roedores de Karadimas encontraron células apoptóticas en los estadios tardíos de la mielopatía. Realizaron mediciones del número de células muertas y del número de neuronas y oligodendrocitos con proceso apoptótico activo en una área de 5 mm<sup>2</sup> del epicentro de la compresión. La descompresión quirúrgica conseguía mejoría funcional y niveles de células apoptóticas menores indicando una correlación clara entre la compresión y el inicio de la apoptosis. En contraposición, la descompresión quirúrgica no eliminó del todo las células apoptóticas confirmando que el mecanismo crónico

compresivo inicia un círculo de lesiones secundarias que persiste tras la descompresión. Dichos cambios irreversibles pueden explicar por qué algunos pacientes no se recuperan tras la cirugía descompresiva. Además se ha conseguido relacionar el *Factor de necrosis tumoral alfa (TNF-alfa)*, la *mitogen protein kinasa activada* y el *Factor nuclear-k* como inhibidores de la vía enzimática *Fas ligand*, resultando en niveles inferiores de células apoptóticas.<sup>43</sup>

Los estudios de ciencias básicas han conseguido identificar los mecanismos dinámicos y estáticos comprendidos dentro del complejo y exclusivo proceso degenerativo medular, pero hasta el día de hoy, no hay evidencias claras de la secuencia de la compleja cascada inflamatoria y los eventos biomoleculares resultantes en esta apasionante y única patobiología. Cuando se consiga esta información, estaremos en el lugar adecuado para desarrollar dianas terapéuticas que controlen o frenen la progresión y sintomatología de la MCD.

## **1.4 HISTORIA NATURAL**

La historia natural (HN) de la mielopatía cervical degenerativa (MCD) cuenta con una gran variabilidad evolutiva ya que existen factores individuales impredecibles. Así pues, el conocimiento de dicha enfermedad se basa en una población selectiva, en la que la enfermedad ha sido ya diagnosticada y posiblemente bien establecida.

Si nos remitimos a los estudios clásicos encontramos en 1952 a Spillane y Lloyd que publicaron que el final de la mielopatía cervical de sus pacientes pareció ser la incapacidad progresiva.<sup>44</sup> Cuatro años más tarde, en una población de 120 pacientes con MCD, Clarke y Robinson<sup>45</sup> afirmaron que una vez que se diagnostica la enfermedad, la función neurológica nunca vuelve a ser normal. De los pacientes de dicho estudio, el 75% mostró una progresión episódica, el 20% una progresión lenta pero constante y el 15% un rápido comienzo de los síntomas (seguido por un largo período de estabilidad). Los cambios sensitivos y esfinterianos fueron habitualmente transitorios. Sin embargo, los cambios motores tendieron a persistir y a progresar con el paso

del tiempo. Un collarín blando ayudó a disminuir los síntomas radiculares y a mejorar la marcha en el 50% de los enfermos.

Lees y Turner<sup>46</sup> publicaron hace 35 años el estudio de un grupo de 44 pacientes con síntomas de mielopatía durante 3 a 40 años. Dichos autores constataron que los largos períodos de incapacidad no progresiva eran habituales y que el deterioro progresivo era excepcional. Ni la edad al comienzo de los síntomas ni el tratamiento con collarín o con cirugía influyeron en el pronóstico final. S. Nurick publicó en la década de los 70 unos hallazgos similares. Observó que la incapacidad se establece pronto en el curso de la enfermedad, siendo después seguida durante muchos años por períodos estáticos. El pronóstico es mejor en los pacientes con enfermedad leve, aunque la incapacidad tiende a progresar en los pacientes mayores de 60 años.<sup>47</sup>

Pocos años después, Simón y Lavender<sup>48</sup> revisaron los resultados publicados por Lees y Turner, encontrando que cuando la incapacidad se utilizó como criterio, sólo el 18% de los pacientes mejoró. En su serie constataron un deterioro progresivo en el 67% de los pacientes con MCD. DG. Phillips<sup>49</sup> diez años más tarde, también publicó que el pronóstico global es malo. Sólo un tercio de sus pacientes mejoró mediante el tratamiento con collarín blando, de forma que los pacientes con síntomas de más de dos años de duración no mejoraron.

Estos estudios basados en muestras de pacientes seleccionados, nos dan una idea de la heterogeneidad de los resultados. Por otro lado, son estudios previos a la RMN, que fue desarrollada de forma más exhaustiva para aplicaciones médicas en los años 80 y sobretudo a principios de los 90.<sup>50</sup> Teniendo en cuenta todo lo anterior, hemos de interpretar esos resultados con algo de prudencia ya que, a pesar de que la sospecha diagnóstica de la MCD es básicamente clínica, la RMN es hoy en día prácticamente imprescindible para catalogar la causa degenerativa como la etiología de la clínica mielopática. Los síntomas o signos que presentan pacientes con otras entidades, como por ejemplo, la mielitis de origen infeccioso, esclerosis múltiple o esclerosis lateral amiotrófica (ELA), pueden confundirse con la clínica que puede presentar un

paciente afecto de MCD en diferentes estadios evolutivos. Por todo ello, los resultados clásicos presentados previamente, podrían presentar sesgos de selección en cada uno de los grupos.

Si analizamos trabajos más recientes, Sampath et al en el año 2000, realizaron un estudio multicéntrico y no aleatorizado, que parece indicar malos resultados tras el tratamiento no quirúrgico de la mielopatía cervical. En dicho estudio de 43 pacientes, 20 fueron intervenidos quirúrgicamente y 23 tratados de forma conservadora.

Los pacientes intervenidos mejoraron sus síntomas neurológicos, su dolor y su estado funcional. Sin embargo, el grupo de pacientes tratados de forma conservadora empeoró con respecto a su capacidad para llevar a cabo las actividades de la vida cotidiana. Los síntomas neurológicos también empeoraron.<sup>51</sup>

El curso y la velocidad de la instauración de los síntomas es variable, incluso hay pacientes que presentan fases de remisión espontánea. Sin embargo, la mayoría de ellos presentaran síntomas de deterioro con el paso de los años. Hasta el 75% de los pacientes presentan alguna fase de deterioro neurológico<sup>52</sup> según Edwards CC et al. Esto se pone de manifiesto teniendo en cuenta que el 5% de todos los pacientes con compresión de médula espinal asintomática inician síntomas de compresión cada año<sup>53</sup>. Existe un gran número de paciente con una estenosis severa pero asintomática que tras un traumatismo banal, sufren una compresión aguda sintomática, incluso llegando a la tetraparesia en algunos casos.

Existen pocos estudios que evalúen de forma prospectiva la historia natural de la enfermedad a excepción del de Sampath. Por ello, en el año 2013 se realizó la revisión bibliográfica más grande hasta la fecha con el objetivo de dilucidar la historia natural de la MCD y su afectación en el resultado neurológico, funcional y la tasa de pacientes que precisaban conversión a cirugía. Karadimas et al<sup>54</sup> revisaron 16 artículos basados en 10 estudios.

Dentro de esta selección, Barnes and Saunders<sup>55</sup> valoraron el deterioro neurológico de los pacientes mediante la escala Nurick con un seguimiento de

8,2 años. Observaron un 30% de empeoramiento, un 20% de mejoría y un 67% estabilidad clínica. Del total de 10 estudios, 7 de ellos valoraron la tasa de conversión a cirugía por empeoramiento clínico durante la evolución natural de la MCD. La tasa resultante fue muy heterogénea. Desde un 4% a un 40% según el estudio revisado, con un periodo de seguimiento de entre 3-7 años.

En cuanto al resultado funcional se seleccionaron 2 estudios, Kadanka et al<sup>56</sup> y Sampath et al<sup>57</sup>. En ellos se valoraron la capacidad para realizar las actividades básicas de la vida diaria (Daily activities score), el tiempo al recorrer 10 metros y la valoración global del estado funcional puntuando con 4 puntos las actividades sociales o laborales de los pacientes.

Tan sólo en las actividades básicas de la vida diaria se objetivó un deterioro del 6,3% de los pacientes al año, un 27,3% a los 3 años y un 56% a los 10 años de seguimiento.

Como conclusión y única recomendación con fuerte evidencia científica SK Karadimas refiere que en la historia natural de la MCD el 20-60% de los pacientes presentaran deterioro neurológico durante su evolución sin tratamiento quirúrgico. Por tanto, se recomienda que los pacientes con MCD leve deben ser aconsejados y deben conocer la posible evolución de forma natural y todas las opciones quirúrgicas descompresivas existentes.

La verdadera HN es difícil de determinar, puesto que en la mayoría de los casos los síntomas se atribuyen a la edad o a otras enfermedades neurológicas, sobretodo de forma inicial. Además, debido a que no existe un algoritmo diagnóstico definido o un "gold standard", formas leves o atípicas pueden pasar desapercibidas hasta estadíos evolutivos severos. Debido a esto, no es sencillo realizar un pronóstico de forma inicial, una estratificación de la enfermedad o unas recomendaciones de tratamiento que englobe a la mayoría de casos.

## 1.5 PRESENTACIÓN CLÍNICA

### 1.5.1 SÍNTOMAS

El proceso degenerativo cervical se presenta sobretodo en las décadas medias y finales de la vida con un espectro amplio de síntomas que pueden ir desde el dolor cervical mecánico, con o sin radiculopatía, hasta una mielopatía cervical instaurada. La evolución más usual es la que se presenta de forma lenta e insidiosa. Podemos intentar dividir los síntomas en 3 grupos, teniendo en cuenta que la presentación suele ser mixta:

#### 1.5.1.1 Dolor cervical:

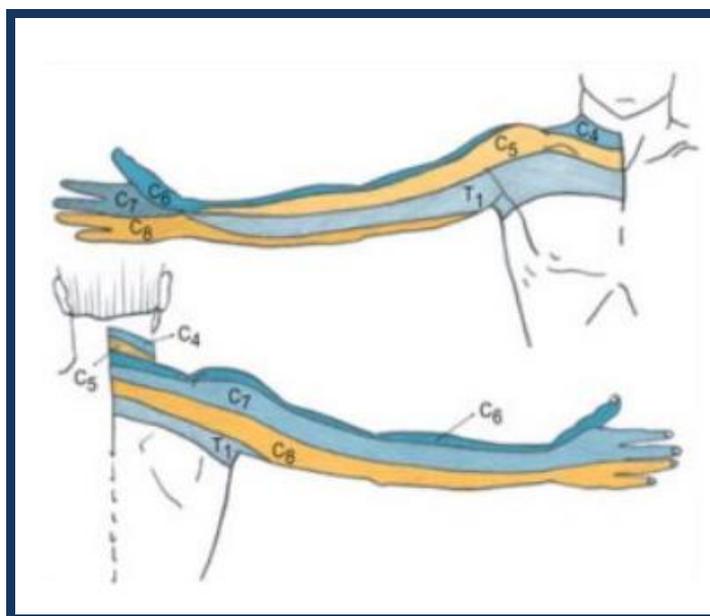
Los síntomas iniciales suelen ser el dolor cervical, sensación de rigidez, dolor en hombros y una leve limitación de balance articular cervical. El dolor cervical es un síntoma muy frecuente e inespecífico. Los pacientes suelen localizarlo en la musculatura paracervical, occipital, hombros e incluso en zona interescapular.<sup>58</sup> La rigidez, limitación del balance articular por dolor (sobretodo en extensión y rotaciones) o las cefaleas suelen estar presentes en algún grado. Es típico el dolor irradiado al hombro de forma difusa o incluso encontrar puntos gatillo de dolor.<sup>59</sup> La confusión entre la patología cervical y la omalgia es frecuente por lo que es preciso una buena exploración física para detectar si la omalgia es secundaria a un dolor irradiado cervical.

Si el dolor cervical no va acompañado de clínica radicular puede ser difícil determinar su origen como causa de espondilosis cervical (dolor miofascial, contractura compensatoria a otros procesos...).

#### 1.5.1.2 Radiculopatía:

La radiculopatía cervical la podríamos definir como los síntomas específicos en el recorrido de un dermatoma a nivel de extremidades superiores de origen cervical. Los pacientes suelen referir dolor urente o hormigueos en un recorrido

lineal (dermatomas) que en ocasiones recorren ellos mismos con la mano contralateral. (Figura 1.7)



*Figura 1.7: Recorrido de los dermatomas de la extremidad superior*

En ocasiones existe alteración sensitiva (hiperalgesia, parestesias, disestésias o anestesia) o motora además de disminución de los reflejos osteotendinosos en extremidades superiores.

La forma de presentación de la radiculopatía es muy heterogénea tal como demuestra el estudio de Henderson et al en los 80. Revisaron la forma de presentación de la radiculopatía en aprox 800 pacientes con inicios sintomáticos muy diversos: 99,4% braquialgia, 85,2% déficits sensitivos, 79,7% cervicalgia, 71,2% alteraciones en ROTs, 68% déficit motor, 52,5% dolor interescapular, 17,8% dolor torácico, 9,7% cefaleas. Una de las conclusiones de su estudio es que en el 80% de los pacientes que presentan déficit neurológicos su distribución se corresponde con el nivel discal afectado.<sup>60</sup>

En ocasiones los pacientes refieren síntomas o presentan signos compatibles con radiculopatía cervical pero son debidos a otros procesos a tener en cuenta en su diagnóstico diferencial (compresión periférica nerviosa, síndrome desfiladero torácico, patología manguito rotador, tumores/abscesos intra o extraespinales, herpes zoster...)

### 1.5.1.3 Mielopatía cervical:

Debido a que los síntomas pueden ser muy variados de un paciente a otro, Crandall D et al describieron inicialmente 5 tipos de síndromes mielopáticos según la zona anatómica de compresión. Posteriormente lo ampliaron a 7 tipos al añadir la estenosis en tandem y los déficits sensitivos primarios (Tabla 1.2):

Neurological syndromes with different spinal cord lesions (8)		
Syndrome name	Lesion site	Resulting syndrome
Transversal syndrome	Cortico-spinal tract and spinothalamic tract	Gait abnormalities and spasticity of the lower extremities
Motor syndrome	Cortico-spinal tract or anterior horn cells	Exclusively motor disturbance, no sensory deficits
Centromedullary syndrome	Central grey substance of the spinal cord	Weakness of the upper extremities, lower extremities unaffected; possible painful dyesthesia in the hands from anterior horn lesions.
Brown-Sequard syndrome	Monolateral lesion of the spinal cord	Ipsilateral hemiparesis from involvement of the tracts corticospinalis; contralateral anesthesia or thermic anesthesia below the lesion site
Myeloradiculopathy	Combined lesion of the nerve root and the anterior horn cells	Radicular pain combined with lesions of the long tracts
Tandem stenosis	Combined cervical and lumbar spinal stenosis	Neurogenic spinal claudication, complex gait abnormalities, mixed presentation of disturbances of the upper and lower motor neurons
Primary sensory deficits	Posterior cords	Glove shaped distal dyesthesia

*Tabla 1.2: Síndromes neurológicos según la región anatómica cervical afectada descrito por Crandall y Batsdorf*

*Imagen de artículo Meyer F, Börm W, Thomé C. Degenerative cervical spinal stenosis: current strategies in diagnosis and treatment. Dtsch Arztebl Int. 2008 May; 105(20): 366–372.*

Posteriormente, Ferguson y Caplan intentaron simplificar estos síndromes dividiéndolos en síndrome medial (síntomas vías largas), lateral (síntomas radiculares), mediolateral (combinación de ambos) y vascular (insuficiencia vascular medular con síntomas rápidamente progresivos).<sup>61</sup>

#### 1.5.1.3.1 Manos

Una queja frecuente de los pacientes es la poca destreza para realizar actividades manuales cotidianas (*Numb, clumsy hands*).<sup>62</sup> Existen problemas para abotonarse la camisa, utilizar las llaves en las puertas, buscar monedas en el monedero, teclear la botonera/teclado del teléfono móvil o incluso

cambios en la escritura. La dificultad de abrir y cerrar rápidamente la mano es otro de los síntomas presentes. Existe una entidad llamada '*Mano mielopática*', descrita por Ono K, Ebara S et al.<sup>63</sup>, que consiste en pérdida de fuerza, cambios sensitivos cutáneos como hormigueos, pinchazos o disestesias, atrofia de musculatura intrínseca y espasticidad.<sup>64</sup>

En los casos que se presentan parestesias o debilidad de algún grupo muscular en concreto, suele existir una compresión radicular concomitante aunque en ocasiones está ausente en pacientes con mielopatía instaurada.<sup>65</sup> Esto es lo que podríamos llamar mieloradiculopatía.

#### 1.5.1.3.2 Marcha:

Otro síntoma típico de los pacientes con mielopatía y que frecuentemente pasa desapercibido, por la edad avanzada de los pacientes, es la torpeza para utilizar el bastón o caminador y para subir y bajar escaleras (Figura 1.8). La inestabilidad y las caídas frecuentes pueden ser el inicio de una clínica neurológica mielopática (*Síndrome de espasticidad y pérdida de propiocepción*) y en múltiples ocasiones se atribuye a la edad o a procesos degenerativos articular (artrosis de caderas o rodillas). Nurick ha publicado un sistema de graducción de la dificultad de la marcha en la MCD (Figura 1.17).



*Figura 1.8: Inestabilidad de la marcha*

*Dibujo animado de la película 'UP' representativo de la inestabilidad de bipedestación y riesgo de caídas.*

### 1.5.1.3.3 Esfínters

En el inicio de la clínica mielopática no suelen haber trastornos esfinterianos aunque si pueden referir urgencia, duda o aumento de frecuencia miccional. En casos severos de mielopatía cervical pueden presentarse la incontinencia o retención de orina e incluso la pérdida total de control de esfínteres anales, aunque esto es mucho más raro.<sup>66</sup>

### 1.5.1.3.4 Otros

Los hallazgos sensitivos de la MCD son variables. Dependiendo del área afectada en la médula pueden surgir síntomas extraños para el paciente (como la sensación de alteración de temperatura en las extremidades inferiores o movimientos/calambres espontáneos de la piernas por la noche) o alteraciones vibratorias o propioceptivas distales.<sup>67</sup>

## 1.5.2 SIGNOS

### 1.5.2.1.1 Movilidad cervical:

El dato más común es el déficit de extensión cervical y rotaciones debido a la rigidez por el proceso degenerativo y a las contracturas musculares asociadas frecuentemente según refiere Travell JG.<sup>68</sup>

### 1.5.2.1.2 Inestabilidad de la marcha:

Se utilizan los test 'deambulación talón-punta', la bipedestación de puntillas o de talones o el test de Romberg que nos valora la vía propioceptiva, nos puede indicar disfunción de los cordones posteriores o ataxia cerebelosa o alteración del sistema vestibular. No hay consenso en varios puntos de la prueba de Romberg (posición de los pies, momento de la inestabilidad...). Según las últimas recomendaciones, para considerarla positiva los brazos han de estar al

lado del cuerpo relajados y se ha de observar un desbalance justo al cerrar los ojos que no estaba presente con los ojos abiertos<sup>69</sup>

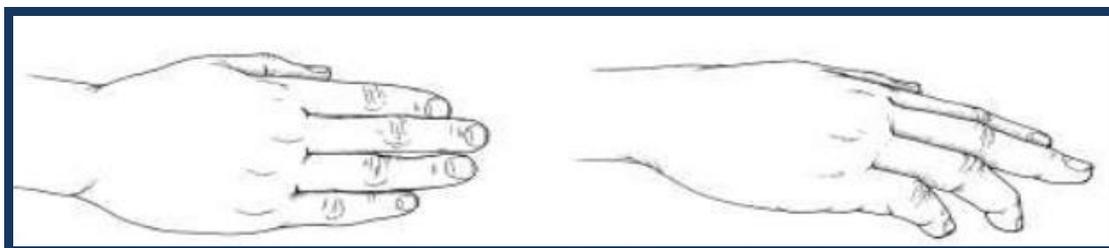
#### 1.5.2.1.3 Destreza manual:

Se le puede pedir al paciente que se desabroche la camisa o que escriba su nombre en un papel (cambio de grafismo también presente en parkinson o temblor esencial) para valorar su habilidad con las actividades finas.

Ono K describió 2 signos específicos de la mano mielopática:<sup>70</sup>

a) Test 'grip-and-release' (*agarra y suelta*). Consiste en abrir y cerrar la mano las máximas veces posibles en 15 segundos siendo normal realizar al menos 25 ciclos.<sup>71</sup>

b) Finger-escape sign. Cuando el paciente mantiene los dedos extendidos y adducidos, el dedo anular y meñique abduce y flexionan espontáneamente debido a la debilidad de los músculo intrínsecos. (capítulo 1.7: Tabla 1.5)



*Figura 1.9:Finger-escape sign: imagen representativa.*

Es preciso medir la fuerza de los diferentes grupos musculares de la extremidad superior e inferior. Se mide a nivel internacional mediante la escala del Medical Research Council (MRC)<sup>72</sup>. (Tabla 1.3)

Ninguna contracción	0
Contracción débil	1
Movimiento activo sin oposición de la gravedad	2
Movimiento activo contra la gravedad	3
Movimiento activo contra la gravedad y la resistencia del examinador	4
Fuerza normal	5

*Tabla 1.3: Escala de valoración fuerza motora de la MRC*

#### 1.5.2.1.4 Primera y segunda motoneurona

Los hallazgos exploratorios que nos permitan hacer el diagnóstico diferencial durante la exploración de lesión de primera o segunda motoneurona son los reflejos exaltados, el clonus y los reflejos patológicos. (Tabla 1.4)

	<b>Síndrome Piramidal</b>	<b>Síndrome de Segunda Neurona</b>
Tono	Aumentado (Espasticidad)	Disminuido
Reflejos musculotendinosos	Exaltados	Disminuido o Abolidos
Reflejos superficiales	Abolidos	Abolidos
Clonus	Presente	Ausente
Reflejo patológicos	Presente	Ausente
Atrofia	Discreta (por desuso)	Intensa

*Tabla 1.4: Primera y segunda motoneurona*

*Tabla comparativa de la exploración neurológica en lesiones de primera o segunda motoneurona. Imagen del trabajo sobre exploración neurológica de Rodríguez Sanz MF<sup>73</sup>*

Los pacientes con mielopatía presentan frecuentemente hiperreflexia en las extremidades superiores y/o inferiores. Los reflejos osteotendinosos (ROTs) (o también llamados reflejos profundos o miotácticos (REM)) patológicos normalmente dependen del nivel de compresión y nos ayudan en ocasiones para definir el nivel afecto.

El Clonus (ankle clonus) es un signo de lesión de vías largas. Consiste en sostener la extremidad del paciente ligeramente flexionada y realizar una flexión dorsal brusca del tobillo. Un clonus positivo se identificará cuando el

paciente realice posteriormente flexiones plantares repetidas en su tobillo de forma automática durante varios segundos.<sup>74</sup>

En cuanto a los reflejos patológicos, los más utilizados y reportados en la literatura son el signo de Babinski y el de Hoffman.

El *signo de Babinski* o respuesta extensora plantar puede ser un signo de mielopatía cervical aunque por si mismo no corresponde al diagnóstico, ya que puede presentarse en otras enfermedades neurológicas con afectación de vías largas. Fue descrito por JFF Babinski a finales del siglo XIX y consiste en una flexión dorsal anormal del dedo gordo con la estimulación plantar.<sup>75</sup> Es un signo normal en niños de 0 a 3 años por lo que carece de valor diagnóstico en este grupo de edad.<sup>76</sup>

El *signo de Hoffman* siempre se ha relacionado fuertemente con mielopatía cervical. Estudios recientes han demostrado que la sensibilidad y la especificidad de este signo varía si la fuerza de flexión de la articulación interfalángica distal se realiza hacia dorsal o hacia volar.<sup>77</sup>

Para correlacionar la presencia de estos signos clínicos con la severidad de la mielopatía cervical, Chikuda H et al <sup>78</sup>realizaron un estudio entre la correlación de los signos de vías largas (ROT's, ankle clonus, Babinski y Hoffman) con el resultado de la Escala de la Japanese Orthopaedic Association modificada. (mJOA) en 132 pacientes con diagnóstico de mielopatía cervical.

En sus resultados, los signos más frecuentes fueron hiperreflexia (94%), reflejo de Hoffmann (81%), signo de Babinski (53%) y ankle clonus (35%). El signo de Babinski ( $P < 0.001$ ), el clonus y el reflejo de Hoffmann mostraron una asociación significativa con la puntuación de extremidades inferiores de m-JOA. Por el contrario, no se encontró asociación con la puntuación m-JOA en extremidades inferiores. En pacientes con mielopatía cervical, la hiperreflexia mostró la sensibilidad más alta seguida por el reflejo de Hoffmann, el signo de Babinski y el clonus.

Como conclusiones refieren que la prevalencia de los signos piramidales se correlaciona con el aumento de la severidad de la mielopatía y que teniendo en

cuenta su baja sensibilidad en pacientes con discapacidad leve, los signos piramidales pueden tener una utilidad limitada en el diagnóstico precoz de la mielopatía cervical.

El *signo de Lhermitte* es un signo provocativo e inespecífico, que puede estar presente en MCD pero también de forma clásica en la esclerosis múltiple, que consiste en una sensación eléctrica por tronco y/o extremidades tras realizar una flexión y extensión máxima cervical. Incluso hay paciente que explican esa sensación con algunos movimientos en la primera anamnesis que se les realiza ya que esa sensación eléctrica les sorprende de forma importante. El signo sugiere una lesión o compresión de la médula espinal cervical superior o tronco cerebral inferior, generalmente cordones posteriores de la médula cervical. Fue publicado por Lhermitte en 1920<sup>79</sup>

En los pacientes con radiculopatía cervical los síntomas suelen agravarse al colocar la cabeza en extensión y rotación lateral de la cabeza al lado del dolor. Esto nos indicaría un signo de Spurling positivo (también llamado test de compresión foraminal). Fue descrito por Spurling y Scoville en 1944. Se basaron en 12 pacientes con ruptura discal cervical, verificándolo posteriormente mediante cirugía. Originalmente lo describieron como “la inclinación de la cabeza y el cuello hacia el lado doloroso puede ser suficiente para reproducir el dolor característico de lesión radicular. Un presión sobre la parte superior de la cabeza los intensifica la inclinación al lado contrario los alivia”.<sup>80</sup> Es un signo sensible y poco específico por lo que varios autores recomiendan combinarlo con otros signos exploratorios de radiculopatía cervical menos utilizados (Test de abducción del hombro, Test de distracción del cuello, maniobra de Valsalva...<sup>81</sup>).

El reflejo escapulo humeral se puede presentar en lesiones medulares por encima de la tercera vertebral cervical. Al glopear la espina de la escápula o el acromion, se producirá una elevación escapular y/o una elevación del húmero, supuestamente debido a un reflejo de estiramiento del musculo trapecio.<sup>82</sup>

Los reflejos superficiales, como son el cremastérico y el abdominal, suelen estar disminuidos en las lesiones de la motoneurona superior aunque no son exclusivos de esta afectación, ya que, tal y como refleja el cuadro de Rodríguez San MF, en las patologías de afectación de segunda motoneurona también pueden presentarse ausentes.

## **1.6 TRATAMIENTO DE LA MIELOPATÍA CERVICAL DEGENERATIVA**

El tratamiento de la mielopatía cervical degenerativa sigue siendo un tema controvertido ya que no existe el paciente tipo con unas características clínicas o resultados comunes.

Donde más discusión encontramos es sobretodo en las formas leves o moderadas, en las que la progresión puede ser lenta e insidiosa.

### **1.6.1 TRATAMIENTO CONSERVADOR**

El tratamiento conservador se basa en técnicas de fisioterapia y rehabilitación, inmovilización con collarín, reeducación funcional y tratamiento médico analgésico dirigido en unidades de Clínica del dolor, según clínica y antecedentes personales del paciente. (Figura 1.10) Con el tratamiento conservador no se pretende resolver la mielopatía cervical, sino contribuir a la recuperación de la función neurológica, reducir los síntomas, el dolor y mejorar la calidad de vida del paciente.<sup>83</sup>

Se acepta de forma casi categórica que los pacientes con MCD grave o rápidamente progresiva son tributarios de tratamiento quirúrgico de entrada ya que la evolución natural de la MCD puede resultar en una incapacidad funcional grave. Por eso, el resultado del tratamiento conservador se compara con el del quirúrgico, que ha sido el '*gold standard*' durante muchos años en todas las formas de mielopatía.<sup>84</sup>

El tratamiento conservador actualmente se reconoce como una herramienta terapéutica válida sobretodo en formas leves y moderadas de largo recorrido evolutivo.



*Figura 1.10: Tratamiento manipulativo*

*El tratamiento manipulativo y las técnicas de fisioterapia y rehabilitación forman parte importante del tratamiento conservador de la MCD.*

Los pacientes con niveles de mielopatía leve o leve-moderada en muchas ocasiones, y más en nuestro ámbito sanitario, tardan muchos meses, si no años, en consultar en un centro hospitalario especializado, lo que hace que queden en ocasiones infradiagnosticados o simplemente sin un tratamiento conservador dirigido de calidad.

Existen múltiples estudios que abogan por un tratamiento conservador en las formas leves o en pacientes con alta morbilidad asociada, debido a la tasa de complicaciones nada desdeñable de los procedimientos quirúrgicos.

Kadanka et al.<sup>85 86</sup> publicaron en el año 2000 y 2002, estudios prospectivos para comparar los resultados del tratamiento conservador y quirúrgico en formas leves y moderadas. Ningún paciente presentaba un JOA inferior a 12. A los 3 años de seguimiento, la mejoría funcional de los pacientes quirúrgicos no era significativamente superior a los de los pacientes que recibieron tratamiento conservador.

Este mismo grupo de investigadores realizaron un nuevo estudio con seguimiento a 10 años<sup>87</sup> donde seguía sin objetivarse diferencias entre el

estado funcional de los pacientes, aunque reconocían que la potencia estadística era baja debido a una N alrededor de 30 en cada grupo.

El hecho de que no se muestre superioridad del tratamiento quirúrgico en formas leves no significa que este contraindicado. En muchas ocasiones, saber cual es el momento adecuado para indicar una cirugía es un “*handicap*”. En relación a esta cuestión, el Instituto Cochrane llevó a cabo una revisión<sup>88</sup> para determinar si el tratamiento quirúrgico era mejor al conservador y si una cirugía precoz o más tardía influía en los resultados. Basándose en los parámetros de análisis estudiados por Bednarik et al<sup>89</sup> en el 1999 (función de neurona motora superior e inferior, propiocepción, coordinación, parestesia en los miembros y control de esfínteres, utilizando la escala de la JOA) demostraron que los pacientes tratados con tratamientos conservador estaban mejor a los 6 meses y no existían diferencias a los 12 y 24 meses. Esta revisión concluye que no queda claro que en pacientes con niveles leves de mielopatía compense pasar por los riesgos de la cirugía teniendo en cuenta los beneficios a largo plazo.

### **1.6.2 TRATAMIENTO QUIRURGICO**

El tratamiento quirúrgico de la MCD se lleva realizando alrededor de 80 años, desde que el el año 1934 Mixter y Barr describieron el abordaje posterior y realizaron la primera laminectomía.

Independientemente de la técnica utilizada se debe intentar prevenir el deterioro e incluso revertir la mielopatía. Existen 3 objetivos a conseguir en toda cirugía de MCD<sup>90</sup>:

1. Descomprimir la médula espinal.
2. Estabilizar la columna en los casos en los que una alteración biomecánica sea un factor contribuyente en la mielopatía.
3. Contribuir con estos gestos quirúrgicos a la buena perfusión medular y a la descompresión de las venas espinales.

Aunque los objetivos de la cirugía puedan quedar claros, no es fácil elegir al paciente candidato, la técnica quirúrgica y el momento preciso para realizarla.

La clínica no es pura en la mayoría de los pacientes por lo que las indicaciones han de ser individualizadas. En un estudio de 450 pacientes tratados mediante cirugía por vía anterior por enfermedad degenerativa discal se objetivó que el 61% presentaban síntomas radiculares, un 16% síntomas mielopáticos puros y un 23% una combinación de ambos.<sup>91</sup>

### **1.6.2.1 INDICACIÓN DEL TRATAMIENTO QUIRÚRGICO:**

Clásicamente, los pacientes con mielopatía severa o rápidamente progresiva con hallazgos radiográficos concordantes de una estenosis espinal son candidatos a cirugía.

El problema viene con los pacientes con clínica de mielopatía pero que no es progresiva en el tiempo y que no tienen criterios claros de estenosis espinal o inestabilidad segmentaria. La mayoría de los estudios al respecto son retrospectivos por lo que los parámetros de estudio no son homogéneos a la hora de establecer unas guías claras de indicación quirúrgica.

La clínica, el tiempo de duración de los síntomas, los hallazgos radiológicos y la comorbilidad del paciente serán los que condicionen en gran medida la elección de la cirugía como método de tratamiento.

#### **a) Signos y síntomas:**

La debilidad motora y la espasticidad son síntomas invalidantes y comunes. En un estudio de 146 pacientes realizado por Suri et al, estos síntomas eran los más frecuentes preoperatoriamente.<sup>92</sup>

Wada et al. consideraron la aparición de torpeza en las manos, la marcha inestable o la debilidad en las extremidades, asociadas a un resultado menor de 13 puntos en el JOA y a una imagen compatible con compresión medular en los estudios de imagen como indicación de cirugía.<sup>93</sup>

En la misma línea se sitúan Bohlman y Okada en estudios diferentes donde utilizan la marcha inestable como síntoma principal para indicación de cirugía.

Por otro lado, síntomas tan frecuentes como el dolor cervical posterior crónico o el signo de Lhermitte no se consideran síntomas importantes de forma aislada.

b) Duración de los síntomas:

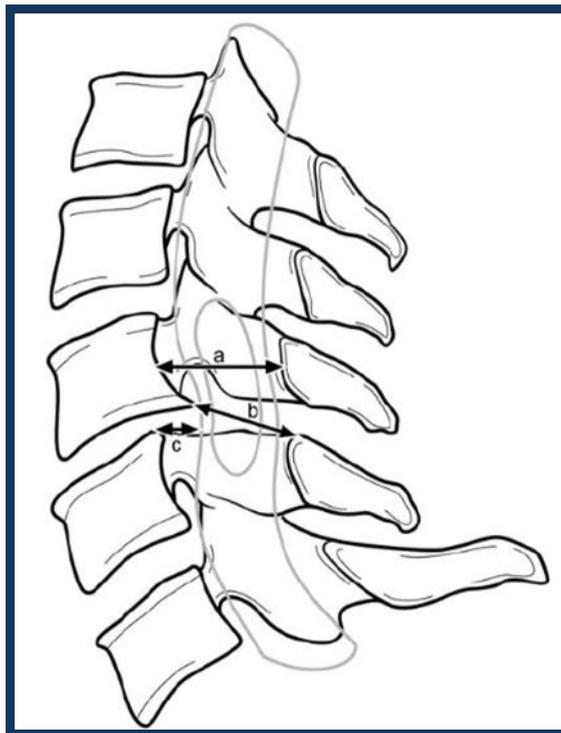
La compresión prolongada de la médula espinal ha demostrado cambios histológicos y fisiológicos intramedulares irreversibles. Por ello, generalmente los resultados quirúrgicos son mejores en los pacientes con una duración de los síntomas mielopáticos menor según Suri et al. Observaron que los pacientes con una duración de los síntomas menor a un año presentaban una recuperación motora mayor que los pacientes con periodos sintomáticos más prolongados ( $p < 0,05$ ). Tanaka et al presentaron resultados similares en un estudio en pacientes mayores de 65 años.<sup>94</sup>

La mayoría de los autores van en esta línea aunque Arnasson et al presentó resultados no concluyentes en cuanto a la correlación recuperación motora-tiempo sintomatología. Cabe destacar que la muestra a estudio es mucho menor que en otros estudios similares por lo que podría condicionar el resultado.<sup>95</sup>

c) Factores radiográficos:

La medida del diámetro medio sagital puede obtenerse de radiografías simples en posición lateral, TAC o RMN. El diámetro normal entre C3 y C7 es entre 17-18mm, aunque hasta un resultado menor a 13mm no se considera una estenosis ya que también hay que tener en cuenta el diámetro constitucional de cada paciente. (Figura 1.11, A).

Otro parámetro a tener en cuenta es la listesis vertebral o translación vertebral. Se considera una translación mayor a 3,5mm como patológica. (Figura 1.11, C) Recientemente se ha descrito la llamada estenosis dinámica. Consiste en la medida del canal medular en una proyección con el cuello en extensión máxima. Se considera que una medición menor de 12mm como una inestabilidad que puede conllevar un pinzamiento medular por hiper movilidad intersegmentaria lo que sería criterio de estabilización quirúrgica. (Figura 1.11, B)



*Figura 1.11: Ilustración de los criterios radiográficos de la estenosis cervical*

*A. Diámetro medio sagital medido desde el borde posterior del cuerpo vertebral hasta el borde anterior de la línea espinolaminar. B. Estenosis dinámica medida como la distancia desde el corner posteroinferior del cuerpo vertebral hasta el punto más alto de la lámina inmediatamente inferior. C. Traslación intersomática medida entre la distancia del borde posterior del cuerpo vertebral y la posición del borde posterior del cuerpo vertebral inmediatamente inferior.<sup>96</sup>*

Se ha hablado mucho de los hallazgos en RMN. La presencia de imágenes focales intramedulares se ha relacionado con las zonas de máxima estenosis ya que se creen que se correlacionan con mielomalacia, que se representa como edema intraespinal, muerte neuronal y proliferación de células de la neuroglía. (capítulo 1.3.Etiopatogenia) Cambios de hiperintensidad en T2 o hipointensidad en T1 se han asociado por varios autores como mal pronóstico y aumento de la severidad de la mielopatía (Figura 1.12). No queda claro que el hecho de observarse estos hallazgos en la RMN vaya a condicionar el resultado final postquirúrgico ya que no existen trabajos concluyentes al respecto.



*Figura 1.12: Mielomalacia*

*Foco intramedular de mielomalacia en T2 de RMN entre los segmentos C3-C7.*

d) Comorbilidades del paciente:

La situación médica y las comorbilidades previas del paciente has de ser valoradas a la hora de indicar una cirugía. La gran mayoría de los pacientes afectados de MCD son pacientes mayores de 60 años por lo que la posibilidad de tener comorbilidades previas que puedan condicionar el resultado y la aparición de complicaciones se multiplica. En varios estudios se objetiva que el 70% de los pacientes presentan comorbilidades relacionadas con complicaciones propias de este tipo de cirugía.<sup>97</sup> Además el deterioro preoperatorio no sólo ha de ser enfocado desde el punto de vista neurológico ya que patologías osteoarticulares o cardiovasculares previas pueden condicionar el punto final en la recuperación del paciente a nivel funcional. Por ello, se ha visto que el grado de recuperación postoperatoria es menor en pacientes ancianos.<sup>98</sup>

## **1.6.2.2 OPCIONES QUIRÚRGICAS SEGÚN ABORDAJE:**

### 1.6.2.2.1 Abordaje anterior o ventral:

#### a) Descompresión:

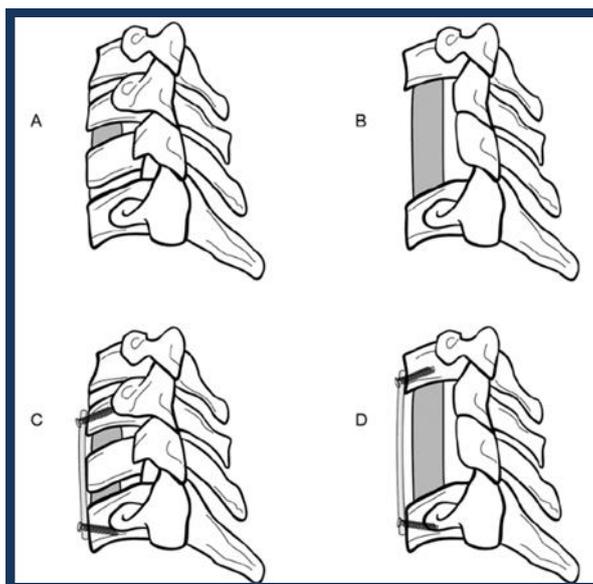
##### 1. Discectomía:

La discectomía y fusión (Figura 1.13, A) permiten retirar el material discal y osteofitario causante de la compresión anterior del cordón medular y de la raíz nerviosa de dicho nivel. Se suele retirar el cartilago del platillo adyacente y colocar injerto autólogo, homólogo o espaciador artificial (Figura 1.13, B) con una leve distracción debido al leve descenso longitudinal una vez se incorpora el injerto. Se suele recomendar aumentar unos 2mm la distancia longitudinal del nivel. Debe quedar claro que este tipo de descompresión no aumentará el diametro anteroposterior del canal por lo que no suele ser el elegido, por la mayoría de autores, en casos de estenosis congénita multinivel.

##### 2. Corpectomía:

La corpectomía se basa en la resección de uno o varios cuerpos vertebrales para descompresión de estenosis anteriores. Permite una buena visualización osteofitaria, una buena localización del ligamento longitudinal posterior y un ensanchamiento del diámetro anteroposterior del canal. La resección total de los osteofitos posteriores, causantes en múltiples ocasiones de la afectación mielopática, y la resección de la región estenosante del ligamento longitudinal posterior aumentan la descompresión focal medular pero, por el contrario, aumentan de forma importante la probabilidad de lesión dural, el sangrado intraoperatorio o el hematoma postoperatorio por lo que la decisión de hasta donde descomprimir depende en gran parte de las manos del cirujano.

Existen varias modificaciones técnicas con combinación de discectomías adyacentes o corpectomías subtotales para aumentar la visualización de la discectomía simple.



*Figura 1.13: Procedimientos comunes anteriores en cirugía por mielopatía cervical*

*A. Discectomía anterior e inserción de espaciador. B. Corpectomía anterior múltiple y colocación de injerto estructural. C. Discectomía anterior múltiple, inserción de espaciadores y estabilización con placa anterior atornillada. D. Corpectomía múltiple, colocación de injerto estructural y estabilización con placa anterior atornillada.*

#### b) Fusión:

La fusión se valora durante el seguimiento con la observación de radiografías, objetivando puentes trabeculares entre el hueso y el injerto sin movilidad entre los niveles adyacentes o el injerto en radiografías dinámicas. El aumento de la distancia interespinosa en flexión o extensión es una buena forma de valorar la estabilidad y unión del montaje.<sup>99</sup> El TAC es una prueba complementaria mejor para valorar la consolidación o fusión ósea pero carece de la propiedad dinámica de las radiografías en flexoextensión.

La tasa de fusión tras una discectomía simple por vía anterior ronda porcentajes alrededor del 80-95% según las series.<sup>100</sup> Sin embargo, contra más niveles sean intervenidos las tasa de fusión descienden llegando a a alrededor del 70% según Bohlman.<sup>101</sup> Esto lo explica el aumento del número de superficies articulares en fase de fusión, lo que aumenta la movilidad intrínseca.

El uso de estructuras de soporte y de reconstrucción por vía anterior en zonas de corpectomías o discectomías (Figura 1.14) confieren un aumento de resistencia a las fuerzas de compresión sobretodo en fases previas a la fusión e incluso han aumentado las tasa de consolidación del montaje.



*Figura 1.14: Implantes de reconstrucción por vía anterior*

1. Malla de Moss. 2. Implante intersomático tipo Hedrocel. 3. Implante intersomático tipo PEEK-Poli éter éter cetona.

Los autores refieren que la movilidad del injerto esta directamente relacionada con el número de cuerpos vertebrales resecaados, la longitud de los injertos, las fusiones que finalizan caudalmente a C7 y el uso o no de placas e implantes intersomáticos estabilizadores.

La estabilización con placa atornillada anterior (Figura 1.13, C y D) es un gesto quirúrgico que no aumenta de forma significativa el tiempo de la cirugía pero que ha demostrado mejorar la tasa de fusión, reducir el tiempo de inmovilización postoperatoria, reducir la tasa de complicaciones del injerto y disminuir la cifosis postoperatoria, sobretodo en cirugías multinivel. <sup>102</sup>

#### 1.6.2.2.2 Abordaje posterior o dorsal

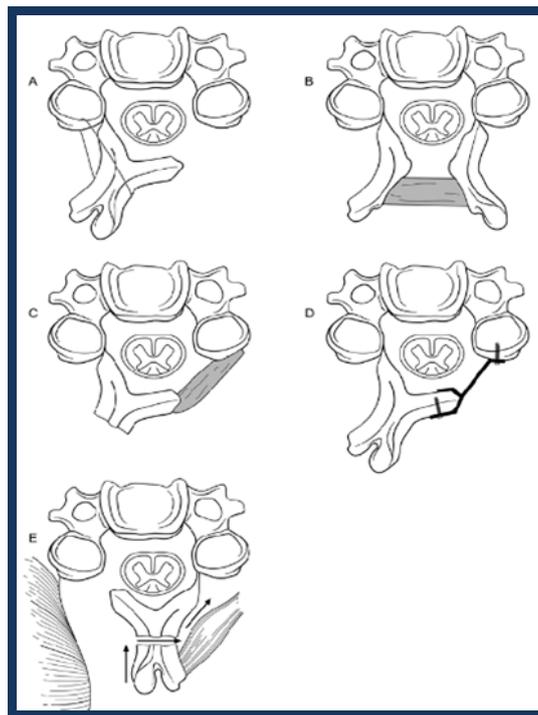
##### a) Descompresión:

##### 1. Laminoplastia

La laminoplastia aumenta el diametro anteroposterior espinal desde C3 a C7 cambiando la forma y angulación de la lámina posterior del canal medular. En contraste con la laminectomía, la lámina sigue proporcionando una estructura

posterior al canal, mantiene el ligamento amarillo sobre la médula, “teóricamente” minimiza la inestabilidad y la necesidad de estabilización posterior y limita la constricción de la dura por una lesión dural.

Existen diferentes técnicas de laminoplastia, siendo las más habituales la “single-door” o “double-door laminoplast” (Figura 1.15). Estudios comparativos no han demostrado diferencias significativas entre ellas desde el punto de vista de recuperación neurológica.<sup>103</sup>



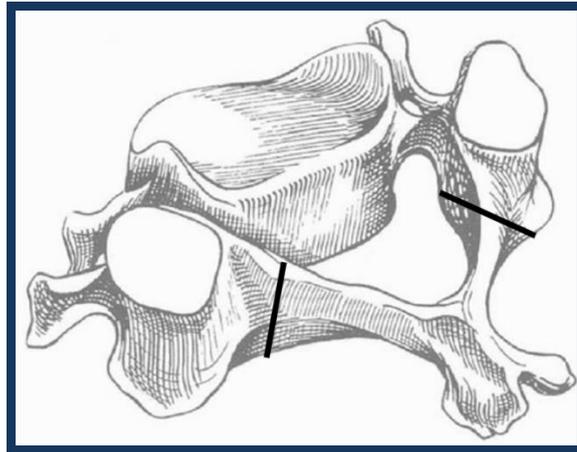
*Figura 1.15: Técnicas de laminoplastia*

*A. Single-door. B. Double-door. C. Single-door laminoplastia con uso de espaciador o injerto para estabilizar la apertura. D. Single-door laminoplastia con uso de placa estabilizadora de laminoplastia. E. Abordaje unilateral para mantener la integridad de los tejidos blandos contralaterales.*

## 2. Laminectomía

La laminectomía se basa en la resección de la lámina posterior vertebral para aumentar el diámetro anteroposterior cervical. Es una alternativa útil sobretudo en pacientes con cirugía multinivel y con lordosis preservada, particularmente en pacientes ancianos cuya comorbilidad preoperatoria aumenta la posibilidad de complicaciones.

Los márgenes laterales de la laminectomía son las articulaciones de las masas laterales y la lámina. (Figura 1.16.) La foraminotomía es un gesto quirúrgico necesario en algunos casos junto con la laminoplastia y/o laminectomía. Se basa en la liberación de la estenosis de los forámenes afectados por protusión discal y/o osteofitos marginales con clínica radicular asociada.



*Figura 1.16: Imagen de vertebra cervical tipo*

*Se señalan las zonas límite de laminectomía entre el margen lateral de la lámina y las masas laterales.*

Varios autores recomiendan descomprimir todos los niveles afectados por estenosis radiográficamente. Limitar el número de niveles descomprimidos no influye en la evolución de la cifosis o inestabilidad postoperatoria, y además, puede hacer permanecer o aparecer de nuevo los síntomas neurológicos previos, e incluso, hacer progresar la inestabilidad a niveles adyacentes debido a la alteración biomecánica inherente en los niveles degenerados.<sup>104</sup>

Lo que si se ha visto que aumenta la cifosis e inestabilidad postoperatoria es la inclusión de C2 o T1 dentro de la zona de laminectomía, debido a que son zonas transicionales y con cambios de fuerzas biomecánicas mayores que ha otros niveles del segmento cervical.

#### b) Fusión:

La tasa de fusión seguida a la laminectomía con injerto sin fijación está entre el 65-79% según las series.<sup>105</sup> Si le añadimos fijación posterior el porcentaje aumenta colocándose alrededor del 96%.<sup>106</sup>

La instrumentación posterior confiere mayor estabilidad cervical, aumenta la tasa de fusión y compensa los factores dinámicos que contribuyen a la compresión del cordón medular y la consiguiente mielopatía.

Existen diferentes opciones de fijación posterior, desde los implantes sublaminares/subfacetarios conectados con barras longitudinales o los implantes interespinosos hasta los tornillos pediculares o a masas laterales poliaxiales unidos con barras longitudinales. Dentro de todo el catálogo posible, los tornillos pediculares o a masa laterales han demostrado mejor resultado a la hora de estabilizar la columna cervical, sobretodo en pacientes ancianos o con huesos osteoporóticos.<sup>107</sup>

### **1.6.2.3 RESULTADOS TRAS CIRUGÍA:**

#### **1.6.2.3.1 Factores predictivos:**

Dentro de la literatura existen múltiples posibles factores predictivos positivos y negativos relacionados con el resultado postoperatorio de la MCD:

- La edad del paciente es un factor predictivo importante. Los pacientes mayores de 65-75 años presentan peores resultados funcionales y mayor probabilidad de morbimortalidad, no sólo por la agresividad del proceso, si no porque muchos de ellos presentan comorbilidades propias de la edad que pueden condicionar la evolución de forma importante (estenosis canal lumbar, patologías cardiovasculares o metabólicas, artritis y necesidad de asistencias para la deambulación...)

- El momento de la cirugía es algo crucial en la evolución postoperatoria. Se ha visto que los pacientes que presentan síntomas mielopáticos de menor duración presentan mejores resultados funcionales posteriores.<sup>108</sup> La severidad de la mielopatía en el momento de la cirugía (capítulo 1.8. Evaluación de resultados: '*Nurick Grades for the severity of Myelopathy*'), la disfunción urinaria y la cifosis postoperatoria se han relacionado también con peores resultados.<sup>109</sup>

- El grado y niveles preoperatorios de compresión condicionan en resultado tal como observaron Fukushima et al.<sup>110</sup> Según sus resultados los pacientes con un área de canal medular  $<0,45 \text{ cm}^2$  en el punto de mayor compresión en RMN presentaban peores resultados funcionales postoperatorios. Existen otros estudios que no comparten esta misma opinión por lo que no podríamos considerarlo de forma categórica.
- El incremento de señal en T2 de RMN ha sido cuestión de debate durante muchos años. Se ha relacionado con edema intramedular y gliosis con pérdida celular. Múltiples autores han publicado que el sólo hecho de encontrar gliosis intramedular no se correlaciona con el nivel de severidad de la mielopatía<sup>111</sup> pero si se ha correlacionado con peores resultados funcionales postoperatorios comparado con pacientes que no presentan este aumento de señal.<sup>112</sup>

#### 1.6.2.3.2 Funcionalidad:

La funcionalidad posterior a cirugía es claramente mejor en líneas generales en pacientes sin comorbilidades, que han sido intervenidos tempranamente y que presentan una buena reestructuración del diametro del canal medular. Preoperatoriamente muchos pacientes presentan síntomas en las extremidades superiores, alteraciones en la marcha y alteraciones sensitivas múltiples. Son síntomas que realmente condicionan la vida de los pacientes.

Emery et al realizaron un estudio de 106 pacientes a los cuales se les realizó cirugía uni o multinivel por vía anterior con fusión. El 77% de estos pacientes presentaban alteraciones en la marcha y tan sólo el 46% de ellos recuperaron una marcha normal en el postoperatorio. Del total de pacientes el 84% presentaban síntomas sensitivos. El 48% presentó recuperación completa, el 39% recuperación parcial, el 11% no presentaron cambios y el 1% empeoró.<sup>113</sup>

Muchos pacientes presentan mejoría en los síntomas de extremidades superiores, que muchas veces, son los síntomas que los hacen llegar a la consulta del especialista. Lee et al recogieron un 87% de mejoría en síntomas como el hormigueo y el entumecimiento y en 71% en la debilidad de prensión

en pacientes intervenidos de laminoplastia por vía posterior con un seguimiento de alrededor de cuarenta meses.<sup>114</sup>

#### 1.6.2.3.3 Evolución:

Existe un rasgo común en los pacientes intervenidos por MCD tanto por vía anterior como posterior. Primeramente presentan una mejoría casi inmediata o a las pocas semanas que se suele mantener en el tiempo durante unos cuantos años y posteriormente presentan un deterioro que puede ser leve o moderado según el paciente.<sup>115</sup>

Las causas de deterioro tardío son diferentes según sean intervenciones anteriores o posteriores:<sup>116</sup>

- Anterior: deterioro de niveles adyacentes, descompresión incompleta, pseudoartrosis, fallo del injerto o implante, nuevo crecimiento de osteofitos posteriores o hipertrofia del ligamento amarillo.
- Posterior: cifosis, inestabilidad, OPLL, estenosis en nuevos niveles sobretudo en laminoplastias sin fusión.

## **1.7 EVALUACIÓN DE RESULTADOS**

### **1.7.1 ESCALAS DE VALORACIÓN FUNCIONAL**

#### **1.7.1.1 ESCALA NURICK**

Para cuantificar el grado de deterioro neurológico en la mielopatía, una de las escalas más utilizadas es la de Nurick<sup>117</sup>, que valora la pérdida de la función motora. Esta clasificación va desde el grado 0, característica por la aparición de signos de mielopatía pero con una marcha normal, hasta el grado V o mielopatía grave, en la que el paciente pierde la capacidad de marcha. (Tabla 1.5.).

Grado	Afectación
0	Signos y síntomas radiculares, no evidencia de lesión medular
I	Signos de afección medular dado por hiperreflexia osteotendinosa de los miembros
II	Dificultad ligera para la marcha, no impide el trabajo
III	Dificultad para la marcha que impide el trabajo y las faenas de la casa, pero no requiere ayuda para caminar
IV	Dificultad para la marcha que requiere ayuda de otra persona o bastón
V	Estado de postración o confinamiento a la cama o silla de ruedas

*Tabla 1.5: Escala Nurick: grado de deterioro neurológico en MCD*

A pesar de que la escala de Nurick ha sido ampliamente empleada como herramienta de investigación, su utilidad es limitada ya que atiende únicamente a la función de los miembros inferiores.

### **1.7.1.2 JAPANESE ORTHOPAEDIC ASSOCIATION (JOA)**

La Japanese Orthopaedic Association desarrolló, en 1975, una escala objetiva para cuantificar la gravedad de la mielopatía basada en la disfunción motora presente en los miembros inferiores y superiores, el grado de déficit sensitivo y la disfunción de los esfínteres. Esta escala ha sido revisada y validada posteriormente.<sup>118</sup>

El valor máximo de referencia es 17, que corresponde a la función normal. Atendiendo a esta escala, se considera que la mielopatía es leve cuando la puntuación se sitúa entre 17 y 14 puntos, moderada entre 13 y 6 y grave cuando es igual o inferior a 5. (Tabla 1.6).

Se han realizado modificaciones a esta escala según la región mundial a estudio, como la modificación India (mJOA scale), en el que se adaptan las actividades a las realizadas en la vida diaria autóctona.<sup>119</sup>

Escala Modificada de la Asociación de Ortopedia Japonesa (mJOA)	
	Puntuación
<b>FUNCION MOTRIZ DE EESS (Extremidades superiores)</b>	
Incapaz de alimentarse solo	0
Incapaz de usar cuchillo y tenedor, pero capaz de usar la cuchara	1
Usa los cubiertos con mucha dificultad	2
Usa los cubiertos con poca dificultad	3
Sin alteraciones	4
<b>FUNCION MOTRIZ DE EEI (Extremidades inferiores)</b>	
Incapaz de caminar	0
Necesita ayuda para caminar en suelo plano	1
Necesita utilizar el pasamanos al subir o bajar escaleras	2
Inestabilidad	3
Sin alteraciones	4
<b>DÉFICIT SENSITIVO</b>	
<b>Extremidad superior</b>	
Grave / Dolor	0
Leve	1
Sin déficit	2
<b>Tronco</b>	
Grave / Dolor	0
Leve	1
Sin déficit	2
<b>Extremidad inferior</b>	
Grave / Dolor	0
Leve	1
Sin déficit	2
<b>FUNCION VESICAL</b>	
Nula	0
Dificultad miccional grave (retención ocasional)	1
Dificultad miccional leve (poliuria, urgencia urinaria)	2
Sin alteraciones	3
<b>TOTAL</b>	<b>0-17</b>

*Tabla 1.6: Escala de la Japanese Orthopaedic Association modificada*

## 1.7.2 ESCALAS DE CALIDAD DE VIDA

### 1.7.2.1 SF-36

El cuestionario de salud SF-36 fue desarrollado a principios de los noventa, en Estados Unidos, para su uso en el Estudio de los Resultados Médicos (Medical Outcomes Study, MOS).<sup>120</sup> Es una escala genérica que proporciona un perfil del estado de salud y es aplicable tanto a los pacientes como a la población general. Ha resultado útil para evaluar la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) en la población general y en subgrupos específicos, comparar la carga de muy diversas enfermedades, detectar los beneficios en la salud producidos por un amplio rango de tratamientos diferentes y valorar el estado de salud de pacientes individuales.

Sus buenas propiedades psicométricas, que han sido evaluadas en más de 400 artículos, y la multitud de estudios ya realizados<sup>121</sup>, que permiten la comparación de resultados, lo convierten en uno de los instrumentos con

mayor potencial en el campo de la CVRS e incluso como herramienta de validación de diferentes test de medición. Las primeras publicaciones donde aparece el SF-36 en estudios de pacientes con mielopatía fueron a finales de los noventa pero no fue hasta el año 2002 donde King JT Jr and Roberts MS analizaron este test concretamente para la MCD. En su estudio objetivaron su validez y fiabilidad al compararlo con otros test ya aceptados (Nurick, Cooper, Harsh, mJOAs) en un grupo de 88 pacientes con MCD.<sup>122</sup> Desde entonces el SF.36 se ha utilizado en múltiples estudios de MCD aunque en gran parte de ellos no se ha utilizado de forma exclusiva ya que suele ir asociado a algún test de funcionalidad.

Como limitación, se podría resaltar que es preciso realizar el test SF-36 antes y después de la intervención o tratamiento a realizar, por lo que no se comporta como una herramienta óptima en casos de estudios retrospectivos ya que no contamos con una puntuación previa para valorar así el aumento de calidad de vida de forma objetiva.

Es necesario señalar además, que el SF-36 no incluye algunos conceptos de salud importantes, como los trastornos del sueño, la función cognitiva, la función familiar o la función sexual. Ello es especialmente relevante cuando se diseñan estudios en que los pacientes sufren enfermedades o efectos secundarios de tratamientos que pueden afectar a alguna de estas escalas o conceptos de salud.

Se han descrito problemas para su aplicación en personas mayores, especialmente en ancianos hospitalizados (elevado porcentaje de pacientes que no contestan el cuestionario o dejan preguntas en blanco). Por ello, para facilitar al máximo su cumplimentación, en estudios con muestras de individuos ancianos es aconsejable utilizar letra de mayor tamaño con las preguntas impresas, cada una seguida de sus opciones de respuesta correspondientes.

### **1.7.2.2 GLOBAL OUTCOME SCORE (GOS)**

Desde principios de los años 2000 se ha puesto el foco en el error médico y de todo el proceso de salud, de los eventos adversos evitables y de la calidad asistencial.<sup>123</sup>

Como decía Kenneth A. Pettine, MD: *“If you ask most spine surgeons about the clinical results of a one-level anterior cervical fusion, typically they would answer that it’s a 95 percent operation—95 percent of patients have excellent results, and fusion rates are 95 percent or better”*.

A raíz de este razonamiento habría que preguntarnos si realmente hay suficiente evidencia al respecto.

Uno de los ítems a tener en cuenta para valorar la calidad asistencial tras la cirugía por MCD es saber si el resultado clínico final se correlaciona con el resultado percibido por el propio paciente. Para la evaluación del resultado final de la cirugía se han creado múltiples test que se utilizan habitualmente en la práctica clínica pero realmente no queda claro cual de ellos puede ser el mejor.

Dalitz K y Vitzthum HE<sup>124</sup> evaluaron y compararon 5 test creados para MCD (*Nurick score, the Japanese Orthopedic Association score (JOA score), the Cooper myelopathy scale (CMS), the Prolo score, and the European myelopathy score (EMS)*). Tras valorar las diferencias cualitativas y cuantitativas de los tests llegaron a la conclusión que el índice de recuperación, simplemente, era el único capaz de tener significación estadística y de poder valorar mejor el resultado final de la cirugía que los resultados numéricos de los tests.

Para ello se creó el Global Outcome Score (GOS)<sup>125</sup> y así poder plasmar de forma objetiva la opinión de los pacientes en la fase final de su proceso quirúrgico sin definir de forma categórica el concepto éxito o fracaso. (Figura 1.17)

Comparando con su situación antes de la operación, ¿cómo diría que la cirugía de columna ha modificado su estado de salud?  
(Elija solamente una respuesta)

- Ha **mejorado** muchísimo
- Ha **mejorado** mucho
- Ha **mejorado** bastante
- Ha **mejorado** moderadamente
- Ha **mejorado** algo
- Ha **mejorado** un poco
- Prácticamente igual**, casi no ha **mejorado**
- Sin cambios**
- Prácticamente igual**, casi no ha **empeorado**
- Ha **empeorado** un poco
- Ha **empeorado** algo
- Ha **empeorado** moderadamente
- Ha **empeorado** bastante
- Ha **empeorado** mucho
- Ha **empeorado** muchísimo

*Figura 1.17: Global Outcome Score: adaptado para el presente estudio.*

Del mismo modo, Patel MS et al <sup>126</sup> analizó distintos tests concluyendo que el GOS es la herramienta que mejor se correlaciona con el resultado y la más específica ya que pregunta directamente a los pacientes sobre su percepción de salud global al final de la cirugía.

Estos datos justifican la utilización del GOS en el presente estudio ya que se muestra como una buena herramienta para la valoración subjetiva de salud.

## **1.8 COMPLICACIONES**

Las complicaciones en cirugía son el gran hándicap que han de superar los cirujanos en su práctica diaria y lo que condiciona en ocasiones el resultado clínico final.

Todo cirujano debe conocer cuáles son las posibles o potenciales complicaciones de un procedimiento concreto a realizar que pueden surgir tanto peroperatoria como postoperatoriamente y debe informar de los riesgos de complicaciones a los pacientes antes de realizar una intervención quirúrgica.

Ese conocimiento de las posibles complicaciones está basado en los datos reportados en la literatura por otros grupos de profesionales, pero aún así, cada paciente puede ser sugestivo de padecer con mayor o menor frecuencia una complicación en concreto por sus datos demográficos y antecedentes patológicos previos.

### **1.8.1 COMPLICACIONES Y EVENTOS ADVERSOS: DIFERENCIA, SUBTIPOS Y CLASIFICACIONES**

Las complicaciones postoperatorias y los eventos adversos (EA) intraoperatorios están íntimamente relacionados. Incluso se tienden a confundir y a solapar como un único concepto lo que puede llevar a confusión y a mal interpretación de los resultados.

#### **1.8.1.1 DIFERENCIA ENTRE COMPLICACIÓN Y EVENTO ADVERSO:**

Rampersaud YR et al definieron los EA como eventos inesperados e indeseables ocurridos durante la cirugía de raquis. Por otro lado, definieron las complicaciones como una enfermedad o desorden, que, como consecuencia de un procedimiento quirúrgico, afectará negativamente en el resultado del paciente.<sup>127</sup>

La presencia de un EA en un procedimiento quirúrgico es frecuentemente multifactorial y por ello difícil de predecir. La consciencia de los EA y el desarrollo de medidas preventivas son obviamente la mejor manera de prevenir y minimizar la incidencia de complicaciones. Generalmente se tiende a creer que los EA “menores” son los más frecuentes y que no suelen desembocar en una complicación, por lo que en algunas ocasiones no son reportados como tales.

Esta situación puede evolucionar hacia una falsa seguridad y hacia protocolos que no le den importancia a estos eventos “menores”. Cada EA tiene potencialidad de convertirse en una complicación, por lo que deben ser sistemáticamente reportados para poder conocerlos y prevenirlos.

Como indica Rampersaud YR, para maximizar la salud de los pacientes son necesarios recogidas prospectivas de datos y la realización de protocolos de actuación basados en la evidencia.

El primer paso es el abordaje del problema, es decir, conocer su existencia. Seguidamente, desarrollar e implementar protocolos para reducir y/o eliminar los EA modificables. Por último, es necesario recoger los EA y complicaciones para poder evaluar la eficacia y modificar los errores en los protocolos antes mencionados.

Rampersaud YR et al hipotetizaron que la mayoría de los EA no resultan en una complicación. Para ello revisaron de forma prospectiva 700 pacientes que fueron sometidos a cirugías de raquis. Se recogieron los EA intraoperatorios, su tratamiento intraoperatorio y postoperatorio si fue necesario, y la complicación postoperatoria relacionada.

Como resultado reportó un 14% de pacientes con EA; sin embargo la mayoría no se relacionaron con complicaciones o consecuencias/secuelas clínicas (76,5%). Por tanto, podríamos concluir que si sólo nos esforzamos en reportar las complicaciones y dejamos de lado los EA perdemos información durante el proceso y la oportunidad de mejorar la calidad asistencial.

### **1.8.1.2 SUBTIPOS:**

El término complicación postoperatoria se utiliza de forma genérica a la hora de recoger datos postoperatorios en las diferentes series que existen en la

literatura, pero es importante diferenciar entre lo que llamaríamos complicación mayor (CMA) o complicación menor (Cme).

Según nuestro criterio y sin encontrar homogeneidad en la literatura, definimos una CMA como una complicación que:

- Aumenta la estancia hospitalaria en 2 desviaciones standard (SD).
- Resulta en una secuela.
- Precisa de cirugía no planeada (CNP)

Por tanto, la definición de Cme es aquella complicación que no cumpla dichos criterios.

Sin embargo, algunos autores han realizado esta definición de forma dicotómica (CMA o Cme) pero además catalogando específicamente cada una de las complicaciones posibles dentro de los tipos posibles de complicación. Es el caso de McDonnell MF et al<sup>128</sup>, que analizaron las complicaciones postoperatorias en la cirugía del raquis por deformidad o procesos compresivos mediante vía anterior en los segmentos dorsal, dorsolumbar o lumbar. Categorizaron las complicaciones según diferentes grupos (cardíaca, pulmonar, gastroenterológica, hematológica, neurológica, genitourinaria, relacionadas con el tubo de toracostomía, relacionadas con la herida, relacionadas con drogas intrahospitalarias, relacionadas directamente con la cirugía y otras). (Tabla 1.7)

Dentro de cada uno de los grupos, consideraron una CMA como cualquier complicación que aparece en el postoperatorio y modifica de forma substancial el curso esperado de recuperación postoperatoria. Por otro lado, consideraron una Cme como aquella complicación reportada en los registros pero que no modificó de forma substancial el curso esperado de recuperación postoperatoria.

Type of Complication	Major	Minor
Pulmonary	Pneumonia, respiratory failure necessitating reintubation, prolonged postoperative intubation	Transient hypoxia
Related to thoracostomy tube	Tube needed for more than 7 days postoperatively, tube needed to be reinserted	Tube needed for more than 3 days but not more than 7 days postoperatively
Gastroenterological	Cholecystitis necessitating cholecystectomy, upper gastrointestinal bleeding necessitating nasogastric tube	Postoperative ileus necessitating nasogastric tube
Related to operative wound	Infection necessitating operative débridement	Necrosis of edge of wound
Hematological	Disseminated intravascular coagulopathy, deep venous thrombosis	Multiple postoperative transfusions
Operative	Displacement of strut graft, injury of great vessel	Dural tear
Neurological	Monoplegia	Transient dysesthesias
Miscellaneous	Stroke, delirium tremens	Transient confusion
Cardiac	Cardiac arrest, congestive heart failure	Atrial fibrillation responding to medication
Genito-urinary	Hematuria, ureteral obstruction	Cystitis
Drug reaction	None in this series	Urticaria

*Tabla 1.7: Definición de complicaciones mayores y menores según artículo McDonnel MF et al.*

### **1.8.1.3 CLASIFICACIONES:**

No existe un consenso claro en la definición de las diferentes complicaciones por lo que se han intentado realizar clasificaciones para poder precisar la severidad de las complicaciones que aparecen en el postoperatorio.

En las complicaciones existentes en la cirugía de raquis Rampersaud YR et al, realizaron una clasificación donde fueron categorizadas según si estuvieron relacionadas con una mayor estancia intrahospitalaria: (Tabla 1.8).

Complication Grading System	
<b>Grado 0</b>	No complicaciones
<b>Grado I</b>	Menor: no requiere tratamiento o tratamiento mínimo, con efecto mínimo en la estancia hospitalaria (1 día)
<b>Grado II</b>	Moderado: requiere tratamiento, aumenta la estancia hospitalaria en 2-7 días y/o resulta en una secuela que no dura más de 6 meses
<b>Grado III</b>	Mayor: requiere tratamiento importante, aumenta la estancia hospitalaria en más de 7 días y/o resulta en una secuela que dura más de 6 meses
<b>Grado IV</b>	Muerte

*Tabla 1.8: Complication Grading System: adaptada según Rampersaud YR et al, 2006.*

Sin embargo, la categorización de una complicación postoperatoria debería estar sujeta a unos criterios estándar que pudieran adaptarse a todos los procesos quirúrgicos y patologías.

Con este objetivo en el año 2004, Dindo D et al<sup>129</sup>, validaron una tabla de clasificación de complicaciones mediante un estudio de cohortes de 6336 pacientes (Tabla 1.9). Dicha clasificación se ha utilizado en estudios de cirugía general, hepatología, ortopedia, urología o nefrología entre otros.

Esta clasificación se validó con cinco grados de severidad pero con 3 subtipos posibles en algunos grados lo que aumenta la complejidad y la dificultad en la reproductibilidad de los resultados y categorización de las diferentes complicaciones.

Grade	Definition
Grade I	Any deviation from the normal postoperative course without the need for pharmacological treatment or surgical, endoscopic, and radiological interventions Allowed therapeutic regimens are: drugs as antiemetics, antipyretics, analgetics, diuretics, electrolytes, and physiotherapy. This grade also includes wound infections opened at the bedside
Grade II	Requiring pharmacological treatment with drugs other than such allowed for grade I complications Blood transfusions and total parenteral nutrition are also included
Grade III	Requiring surgical, endoscopic or radiological intervention
Grade IIIa	Intervention not under general anesthesia
Grade IIIb	Intervention under general anesthesia
Grade IV	Life-threatening complication (including CNS complications)* requiring IC/ICU management
Grade IVa	Single organ dysfunction (including dialysis)
Grade IVb	Multiorgan dysfunction
Grade V	Death of a patient
Suffix "d"	If the patient suffers from a complication at the time of discharge (see examples in Table 2), the suffix "d" (for "disability") is added to the respective grade of complication. This label indicates the need for a follow-up to fully evaluate the complication.

\*Brain hemorrhage, ischemic stroke, subarachnoidal bleeding, but excluding transient ischemic attacks.  
CNS, central nervous system; IC, intermediate care; ICU, intensive care unit.

*Tabla 1.9: Clasificación de complicaciones quirúrgicas según Clavien-Dindo, 2004*

Basándose en la clasificación de Clavien-Dindo, Sink EL et al<sup>130</sup> realizaron en 2012 una modificación de la misma para la categorización de complicaciones ortopédicas, sobretudo en la cirugía de preservación de cadera del niño, adolescente y adulto joven. Resumieron en cinco grados los conceptos categorizados por Clavien-Dindo. En su clasificación adaptada observaron un resultado mayor en el cociente de correlación intra e interobservador en relación al observado por Clavien-Dindo. Con ella consiguieron una herramienta de categorización más sencilla y reproducible para la estandarización del reporte de las complicaciones en los estudios sobre cirugía

ortopédica y así poder analizar de forma más homogénea los resultados publicados al respecto en el futuro. (Tabla 1.10)

En la actualidad no existe ninguna clasificación específica sobre las complicaciones en cirugía por mielopatía cervical; únicamente existe una clasificación sobre los grados de disfagia y disfonía tras cirugía anterior cervical<sup>131</sup>.

Grade	Definition	Specific complications
I	A complication that requires no treatment and has no clinical relevance; there is no deviation from routine followup during the postoperative period; allowed therapeutic regimens include: antiemetics, antipyretics, analgesics, diuretics, electrolytes, antibiotics, and physiotherapy	Asymptomatic Grade I or II heterotopic ossification; postoperative fever, nausea, constipation, minor UTI; wound problem not requiring a change in postoperative care
II	A deviation from the normal postoperative course (including unplanned clinic visits) that requires outpatient treatment: either pharmacologic or close monitoring as an outpatient	Superficial wound infection (additional clinic visits); transient neurapraxia from positioning or surgical retraction that resolves under close observation; nerve palsy requiring bracing and close observation (complete resolution); trochanteric delayed union
III	A complication that is treatable but requires surgical, endoscopic, or radiographic interventions or an unplanned hospital admission	Trochanteric nonunion; fracture; deep infection; surgical hematoma; clinically significant heterotopic ossification that requires surgical excision; deep vein thrombosis (admission and anticoagulation)
IV	A complication that is life threatening, requires ICU admission, or is not treatable with potential for permanent disability; a complication that requires organ resection (THA)	Osteonecrosis; permanent nerve injury; major vascular injury; pulmonary embolism; CNS complications; organ dysfunction
V	Death	

UTI = urinary tract infection; CNS = central nervous system; ICU = intensive care unit. (Adapted from and published with permission from Dindo D, Demartines N, Clavien PA. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. *Ann Surg.* 2004;240:205-213.)

*Tabla 1.10: Adapted complication classification según Sink EL et al, 2012*

La necesidad de estandarización en los estudios sobre complicaciones es evidente, ya que durante una revisión bibliográfica general se pueden encontrar múltiples estudios donde el motivo de estudio, las prioridades y los resultados son dispares incluso analizando conceptos similares. La recogida sistemática de datos según unos mínimos generales y clasificaciones validadas científicamente, facilitaría la realización de trabajos y la interpretación de los resultados de los mismos.

## **1.8.2 INCIDENCIA DE COMPLICACIONES**

### **1.8.2.1 INCIDENCIA DE COMPLICACIONES EN CIRUGÍA DE RAQUIS GENERAL:**

La cirugía de raquis de forma global es considerada de alta complejidad. Por ello, la incidencia de complicaciones es alta, llegando según las series publicadas entre el 10-56%<sup>132, 133</sup> según el tipo de cirugía y la necesidad de instrumentación del raquis en diferentes niveles.

Karstensen S et al, reportan una serie de 679 casos de cirugía compleja de columna con una tasa de complicaciones de alrededor del 77% de los pacientes donde el 20% de los mismos presentó algún tipo de incidencia intraoperatoria, con mayor o menor efecto sobre su salud.<sup>134</sup>

Si intentamos desglosar las complicaciones, debemos diferenciar las ocurridas intraoperatoriamente o las que se presenta durante el postoperatorio.

Las complicaciones intraoperatorias más frecuentes son la lesión dural (4,5-6%)<sup>135</sup>, la mal posición del material de fijación o fallo del mismo<sup>136</sup> (3-2,2%) o la pérdida sanguínea de más de dos litros.

Las complicaciones postoperatorias más frecuentes relacionadas directamente con la cirugía son la infección superficial o profunda de la herida quirúrgica y el dolor o deterioro neurológico. En cuanto a las complicaciones no relacionadas directamente con la cirugía encontramos la infección del tracto urinario, el síndrome confusional y la neumonía como las más prevalentes.

Estas complicaciones pueden tener un impacto importante tanto en los resultados como en los costes sanitarios asociados. Gran parte del aumento de este coste sanitario se debe a estancias intrahospitalarias prolongadas.

Algunas series refieren que el 39% de las complicaciones afectan a la estancia hospitalaria. Yadla S et al<sup>137</sup> publicó un estudio con 249 pacientes intervenidos de cirugía de columna donde se realizó un análisis retrospectivo para identificar

complicaciones con el mayor impacto en la estancia hospitalaria así como el valor predictivo de estas complicaciones con respecto a las tasas de readmisión a los 90 días.

La estancia media recogida era de 6,9 días. Se objetivó un aumento de la estancia en las complicaciones pulmonares (11,1 días), el déficit neurológico (8,2 días) y las infecciones urinarias y de herida quirúrgica (3,4-3,3 días). Los pacientes que requirieron reintervención durante su estancia presentaron casi 5 días más de estancia hospitalaria.

La tasa de reingreso dentro de los primeros 90 días fue de menos del 2% (21 de 2149 pacientes) siendo la infección de la herida el motivo de ingreso más frecuente. Tan sólo el 50% de ellos precisaron reintervención. A pesar de estos resultados, ninguna de las complicaciones fue factor predictivo de reingreso.

### **1.8.2.2 INCIDENCIA DE LAS COMPLICACIONES EN CIRUGÍA DE RAQUIS CERVICAL POR MIELOPATÍA CERVICAL DEGENERATIVA**

La cirugía descompresiva en mielopatía cervical degenerativa ha sido considerada por muchos autores como un tratamiento efectivo para la mielopatía cervical con resultados favorables al compararla con el tratamiento conservador, sobretodo en fases no iniciales de la evolución mielopática.<sup>138 139</sup>

Esta percepción ha desarrollado en un aumento en el número de cirugías cervicales llevadas a cabo en los últimos años en Estados Unidos.<sup>140</sup>

No obstante, resulta difícil establecer cual es el riesgo/beneficio de esta cirugía, especialmente en pacientes ancianos que cada vez son más frecuentes debido al envejecimiento poblacional.

Kaye et al<sup>141</sup>, revisaron más de 50000 pacientes intervenidos durante 9 años incluidos en el registro norteamericano NIS (The Nationwide Inpatient Sample) encontrando una incidencia de complicaciones del 9,8% con una mortalidad asociada del 0,4%.

Wang et al,<sup>142</sup> al revisar el registro norteamericano, encontraron una incidencia de complicaciones global del 6.5% en la cirugía cervical por mielopatía con un mortalidad intrahospitalaria del 0.14%. Estos resultados son muy similares a los presentados por Romano et al<sup>143</sup> con una tasa global de complicaciones intrahospitalarias del 6.7% y una mortalidad intrahospitalaria del 0.13%.

De dichas complicaciones un 1.8% corresponde a complicaciones quirúrgicas no infecciosas, 1.8% complicaciones infecciosas, 4.0% otras complicaciones médicas y 0.35% reintervenciones previas al alta hospitalaria.

En un estudio de Fehlings MG<sup>144</sup> donde se revisaron 302 pacientes se registraron 332 complicaciones de las cuales 72 se clasificaron como perioperatorias (15,6%). Las más frecuentes fueron los eventos cardiopulmonares menores (3%), la disfagia (3%) y la infección superficial de la herida quirúrgica (2,3%). Tan sólo se objetivó empeoramiento de su estado neurológico en 4 pacientes.

Dentro de las complicaciones a largo plazo (seguimiento de 2 años en 275 pacientes) encontramos una incidencias del 4,4%.

#### 1.8.2.2.1 COMPLICACIONES EN EDAD AVANZADA

La tasa de complicaciones aumenta drásticamente con la edad. En el estudio de Wang la tasa de complicaciones era 4.1 veces mayor en pacientes mayores de 75 años con una mortalidad intrahospitalaria 19 veces mayor que en pacientes entre 20 y 40 años. Boakye et al<sup>145</sup> encontraron resultados similares con una tasa de complicaciones postoperatorias del 13.4% y una mortalidad intrahospitalaria del 0.6%. Los pacientes mayores de 85 años en este estudio tenían una probabilidad cinco veces mayor de padecer una complicación médica que los pacientes menores de 45 años. La mayor tasa de complicaciones médicas se ha asociado además a un mayor número de comorbilidades preoperatorias (3 o más) en este grupo de edad (OR 1.98).

### 1.8.2.2.2 COMPLICACIONES SEGÚN EL ABORDAJE QUIRÚRGICO

Independientemente de la edad o las comorbilidades, el tipo de abordaje quirúrgico utilizado para realizar la descompresión (anterior, posterior o combinado) parece asociarse con una mayor o menor tasa de complicaciones.

En la mayoría de series la tasa de complicaciones es mayor en el abordaje posterior cervical y en el combinado. Wang et al encontraron una tasa de complicaciones del 10.5% en la fusión posterior con una mortalidad del 0.44% frente a un 3.44% de complicaciones en la fusión anterior con una mortalidad del 0.11%. Boakye encontró una tasa de complicaciones del 11.35% con una mortalidad del 0.5% en la fusión anterior frente a un 16.4% de complicaciones con una mortalidad del 0.72% en la fusión posterior. Esta diferencia se mantiene al ajustar por edad y comorbilidades con una OR de 2.6 para la fusión posterior y del 2.9 para la cirugía combinada. No obstante se ha visto que el número de complicaciones en la fusión anterior se ve más afectado por la presencia de comorbilidades (OR 2.82 en >3 comorbilidades en fusión anterior vs OR 1.79 en fusión posterior) y el aumento de la edad (OR 6.49 en mayores de 85 años en fusión anterior vs OR 15.18 en fusión posterior) comparativamente con la fusión posterior. Es decir, al aumentar la edad o el número de comorbilidades aumenta también la tasa de complicaciones en la fusión anterior mientras que en la fusión posterior se mantiene estable.

#### a) Abordaje anterior:

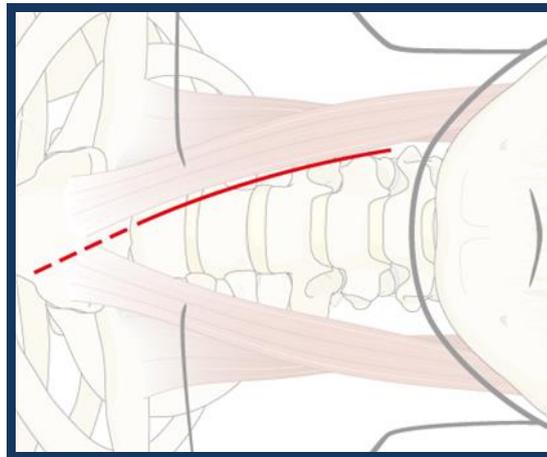
En esta línea aparecen los resultados de Lukasiewicz et al<sup>146</sup> que revisaron más de 5000 pacientes intervenidos por vía anterior (Figura 1.18) realizándoles discectomía y fusión anterior. De ellos 1400 presentaban signos de mielopatía. Compararon las complicaciones y datos demográficos de los dos grupos (mielopatía/no mielopatía). A nivel demográfico los pacientes mielópatas eran más mayores y tenían más comorbilidades asociadas. En los resultados objetivaron que los pacientes con mielopatía intervenidos por vía anterior presentaban un aumento de riesgo de padecer complicaciones menores (OR 1,5), mayores (OR 1,8) o muerte (OR 8,9) en comparación con los pacientes no

mielópatas. De ello se extrae que la probabilidad de tener complicaciones no es mucho mayor aunque es muy significativo el alto riesgo de mortalidad.

En el contexto de la vía anterior podemos encontrar diferentes procedimientos de reconstrucción, descompresión y fusión. En esta línea, Liu Y et al<sup>147</sup> realizaron un análisis de complicaciones con diferentes técnicas de reconstrucción en cirugía multinivel por vía anterior (discectomías múltiples, corpectomías más de 2 niveles o combinación de discectomía y corpectomía).

En los 286 pacientes incluidos no se reportaron diferencias en los resultados de los cuestionarios de calidad de vida SF-36, Nurick o mJOAs pre y postoperatorios. Recogieron una tasa global de 21% de complicaciones siendo el grupo de las corpectomías más largas el que más presentaba.

Resultados similares presentaba Boakye M<sup>148</sup> que revisó más de 1500 corpectomías con una incidencia de complicaciones alrededor del 18% y con una mortalidad del 1,6%.



*Figura 1.18: Abordaje anterior al raquis cervical*

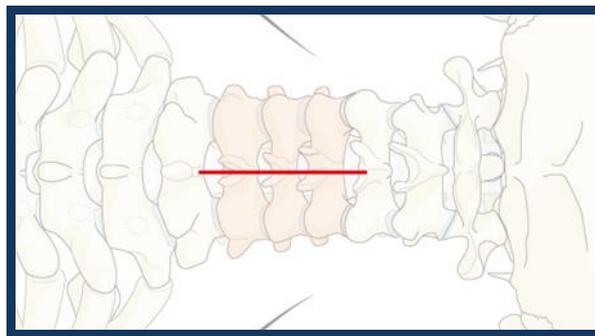
*Puede realizarse tanto anterior derecho como izquierdo teniendo en cuenta que en el lado derecho se puede evitar más fácilmente la visualización del nervio recurrente laríngeo. En el lado izquierdo se puede proteger e identificar el nervio. La lesión puede causar disfonía postoperatoria y alteraciones en la voz. (Imagen incluida en la guía online AO Surgery Reference).*

Dentro de las complicaciones reportadas por Liu Y encontramos el colapso o migración del injerto, fuga de líquido cefalorraquídeo (LCR), infección, paresia

de C5, disfagia y ronquera (sobretudo en niveles altos C2-C4) sin ser ninguna de ellas factor pronóstico.

#### b) Abordaje posterior:

En prácticamente todas las series publicadas que comparan el abordaje anterior y posterior, este último presenta mayor tasa de complicaciones globales. Las complicaciones asociadas más frecuentes reportadas en la literatura son los problemas con la herida quirúrgica (hematoma, seroma, infección superficial o profunda), deterioro neurológico o dolor cervical postoperatorio. (Figura 1.19)



*Figura 1.19: Abordaje posterior al raquis cervical*

*Se realiza centrado de forma longitudinal sobre las apofisis espinosas. Es interesante localizar el nivel cervical exacto mediante un fluoroscopio antes de completar la disección de partes blandas y así evitar la desinserción innecesaria de las mismas teniendo en cuenta las posibles complicaciones de partes blandas asociadas. (Imagen incluida en la guía online AO Surgery Reference).*

Fehlings MG, en su artículo de revisión de complicaciones postoperatorias ya presenta tasas de infección de herida quirúrgica 8 veces más altas en los procedimientos posteriores en comparación con los anteriores (4,7% vs 0,6%,  $p=0.030$ ) con una incidencia global del 2,3%.

Halvorsen CM et al<sup>149</sup> realizaron un registro retrospectivo de complicaciones tras laminectomías o laminoplastías. De los 318 procedimientos realizados

presentaron 11,6% de deterioros neurológicos postoperatorios por lo que podríamos considerarla una complicación frecuente.

#### 1.8.2.2.3 COMPLICACIONES ESPECÍFICAS FRECUENTES

Estas complicaciones están presentes en muchos artículos que analizan complicaciones en cirugía por vía anterior y posterior y merecen una consideración aparte debido a su frecuencia y repercusiones postoperatorias.

##### 1. Disfagia:

Hasta un 60% de los pacientes intervenidos pueden tener problemas para la deglución, en mayor o menor medida, que pueden mantenerse más de 6 meses en el 12% de los casos.<sup>150</sup>

Debido a que es una complicación frecuente, Starmer HM et al<sup>151</sup> estudiaron 33000 casos de discectomía por vía anterior en los que un 0,2% presentaba disfagia. Concluyeron que la disfagia se relaciona con pacientes mayores, con mayor número de comorbilidades y de forma importante con el aumento de los costes sanitarios y la reintervención. Un 0,1% de los pacientes precisaron terapias de logopedia. Además la disfagia se comporta como un predictor de neumonía por aspiración, traqueo/gastrostomía y de parálisis de cuerdas vocales.

De forma similar Singh K et al<sup>152</sup> realizaron un estudio retrospectivo con 160000 casos de fusión cervical por abordaje anterior para localizar los factores de riesgo de disfagia. La edad avanzada, el sexo masculino, las cirugías de más de 2 niveles, el uso de *Bone Morphogenetic Proteins* (BMPs) o el número de comorbilidades se presentaron como factores de riesgo de disfagia ( $p=0.001$ )

##### 2. Disfonía:

Hasta un 51% de los pacientes puede presentar disfonía durante su postoperatorio, de los cuales un 5% son debidas a paresias de las cuerdas vocales<sup>153</sup>.

Razfar A et al<sup>154</sup> realizaron un estudio con laringoscopio a todos los pacientes con disfonía presentada en el postoperatorio (32 casos de 815 pacientes). Tan sólo 9 pacientes tenían signos de lesión motora de las cuerdas vocales y tan sólo 1 de ellos persistió con disfonía al año postoperatorio, por lo que se puede concluir que en la mayoría de casos la paresia de las cuerdas vocales es reversible.

En cuanto a las complicaciones respiratorias generales Sagi HC<sup>155</sup> encontró una incidencia del 6.1% de complicaciones respiratorias de las cuales un 1.6% requirió reintubación debido a insuficiencia respiratoria o signos de riesgo de colapso de la vía aérea.

### 3. Paresia de la raíz C5:

Siguiendo con el deterioro neurológico, la debilidad muscular por paresia de C5 es una complicación que se ha relacionado de forma mayoritaria con el abordaje posterior aunque Fehlings MG no presenta resultados estadísticamente significativos al comparar el abordaje anterior y posterior.

No se conoce de forma clara el porque ocurre esta complicación. Existen autores que defienden que la lesión durante el abordaje anterior se producen por la microlesión que producen los instrumentos quirúrgicos durante su liberación.

Hashimoto M<sup>156</sup> realizó un estudio valorando la incidencia, causa y pronóstico de la paresia de C5 en vía anterior objetivando que el 8% de los pacientes presentaban lesión en la raíz C5. Casi la totalidad de los mismos presentó dolor cervical y de trapecios previamente a presentar paresia.

Al 80% de ellos les habían realizado cirugías con fusión de 3 o más niveles y alrededor del 30% no recuperaron su paresia al final del seguimiento. Daba la casualidad que la mayoría de ellos presentaba imágenes de lesiones en T2 de RNM en el nivel C4-C5 medular por lo que proponían como hipótesis lesiva la

suma de lesiones asintomáticas medulares preoperatorias asociadas al traumatismo quirúrgico.

En cuanto a la lesión de C5 durante las fusiones posteriores otros autores defienden que se deben a la corrección de la cifosis cervical lo que disminuiría de forma secundaria el espacio del trayecto de la raíz concluyendo en una estenosis foraminal iatrogénica.

Yamanaka K et al<sup>157</sup> realizaron una revisión retrospectiva de 58 pacientes intervenidos por vía posterior por mielopatía o OPLL mediante laminoplastia. A 24 de ellos se les realizó fusión además de laminoplastia. De los 6 pacientes que presentaron paresia a 5 de ellos se les realizó fusión del nivel C4-C5.

Siguiendo con esta idea, Liu T et al<sup>158</sup> estudió el cambio de cifosis pre y postoperatorio mediante Radiografía (Rx) cervical lateral neutra como causa de paresia de C5. 91 pacientes fueron tratados con laminectomía y fusión de los cuales 21 presentaron paresia de C5. En todos ellos el porcentaje de corrección de la cifosis era mayor que en los pacientes no afectados por lo que correlacionaban la tracción y corrección de la curvatura como posible causa iatrogénica.

Aún pudiendo tener en cuenta estas teorías, no existen estudios concluyentes de que esta sea la etiopatogenia de la lesión de C5.

Sakaura H et al<sup>159</sup> realizaron una revisión bibliográfica de los artículos que referían paresia de C5 dentro de las complicaciones postoperatorias por MCD. El 4,6% de los pacientes presentaba paresia de C5 no siendo el abordaje elegido o la causa de cirugía (MCD o OPLL) estadísticamente significativo a la hora de desarrollar esta complicación. Teniendo en cuenta las teorías antes comentadas, se observó un cambio de tendencia de los cirujanos a la hora de abordar a los pacientes eligiendo la foraminotomía y laminoplastia asociada como la técnica quirúrgica escogida en la mayoría de estudios posteriores. Sin embargo no se ha demostrado con estudios concluyentes que esta técnica disminuya la incidencia.

En cuanto al pronóstico de esta complicación, de forma general tiene buen pronóstico ya que la mayoría de pacientes se recuperan dentro del primer año postoperatorio, aunque los pacientes con lesión severa precisan tiempos de recuperación mucho más largos que los pacientes con lesiones leves.

## **1.9 FACTORES DE RIESGO DE COMPLICACIONES**

La búsqueda de los factores de riesgo (FR) de complicaciones en MCD ha sido motivo de estudio en múltiples publicaciones aunque aún sigue sin quedar clara la influencia de algunos de ellos en el resultado final de la cirugía y en la aparición de complicaciones.

Durante el proceso quirúrgico y sobretodo durante la planificación quirúrgica es importante tener en cuenta los posibles FR y comorbilidades propias del paciente para elegir el tipo de cirugía a realizar. La individualización de las indicaciones quirúrgicas según los antecedentes patológicos del paciente y la severidad de su patología cada vez tienen más importancia debido a la necesidad de evitar las complicaciones que pueden condicionar el pronóstico quirúrgico.

### **1.9.1 FACTORES DE RIESGO DE COMPLICACIONES EN CIRUGÍA DE RAQUIS CERVICAL POR MIELOPATÍA CERVICAL DEGENERATIVA**

Kaye et al<sup>160</sup> relacionan la incidencia aumentada de complicaciones con la edad y los abordaje combinados anterior-posterior con más de 4 niveles intervenidos. Fehlings<sup>161</sup> registra resultado similares relacionando la mayor incidencia de complicaciones con la edad avanzada ( $p=0.006$ ) y los procedimientos con abordajes combinados anterior-posterior ( $p=0.016$ ) añadiendo además a estos el tiempo quirúrgico alto ( $p=0.009$ ) y la pérdida sanguínea incrementada ( $p=0.005$ ). El número de comorbilidades, el índice de

masa corporal (IMC), el resultado en el modified Japanese Orthopaedic Association score (mJOAs), ser fumador activo o el abordaje único no se han relacionado con aumento de la incidencia de complicaciones. A pesar de que el tabaco se ha relacionado con mayor tasa de complicaciones no existen estudios concluyentes sobre ello. En esta línea tan sólo encontramos el trabajo de Kusin DJ et al donde presentan que los fumadores tienen peores puntuaciones en el Nurick postoperatorio en relación a los no fumadores.<sup>162</sup>

Para intentar ordenar todo esto y poder concluir en unos mensajes claros sobre FR de complicaciones en CSM, Tetreault L et al<sup>163</sup>, realizaron una revisión de la literatura desde el año 1948 hasta el 2013 de donde seleccionaron 60 estudios que cumplieran sus criterios de inclusión. En este estudio reportaron una incidencia de complicaciones de entre un 11-38% según el artículo seleccionado. Su objetivo era identificar las comorbilidades y los factores influyentes durante el acto quirúrgico como factores de riesgo de complicaciones.

Dentro de las comorbilidades tan sólo la edad es factor pronóstico y presenta alta evidencia en la presencia de complicaciones postoperatorias.

El IMC, el tabaco, la duración de los síntomas, los resultados preoperatorios en los cuestionarios funcionales o el número de comorbilidades preoperatorias se han señalado como factores de riesgo en varios artículos. En esta revisión les dan baja evidencia como factor de riesgo y en ningún caso son considerados como factor pronóstico.

En cuanto a los factores relacionados con el acto quirúrgico, la pérdida sanguínea elevada, el abordaje único elegido o el número de niveles intervenidos no presentan resultados estadísticamente significativos. Por otro lado, el tiempo quirúrgico aumentado y la cirugía en 2 fases o con doble abordaje quirúrgico presentan una evidencia moderada alta como factores de riesgo intraoperatorios.

Se ha de tener en cuenta, que los pacientes que precisan cirugías de larga duración o con doble abordaje o estabilizaciones y descompresiones en dos tiempos, presentan niveles de mielopatía con severidad mayores que los

pacientes que no precisan estos condicionantes. Debido a esto, es lógico pensar en que las probabilidades de complicaciones postoperatorias aumenten en relación a cirugías convencionales.

### **1.9.1.1 FACTORES DE RIESGO ESPECÍFICOS FRECUENTES**

Además de la edad avanzada, que ha quedado demostrado en múltiples ocasiones como FR de aumento de complicaciones, existen dos factores de riesgo altamente estudiados y que merecen un apartado especial para su análisis.

#### **1. Diabetes Mellitus:**

Clásicamente la diabetes mellitus (DM) ha sido relacionada como FR de complicaciones sobretodo a nivel de infección de herida. Incluso fue considerada como contraindicación de cirugía en algunos casos.

Para rebatir dicha teoría Arnold PM et al<sup>164</sup> presentó un estudio prospectivo multicentrico de cohortes de 278 casos (236 no diabéticos y 42 diabéticos) en donde se analizaban las complicaciones y se les realizaba a los pacientes pre y post cirugía descompresiva cervical varios test de evaluación funcional (Test Neck disability, Nurick, SF-36 v2 y mJOA). Como resultado concluían que no existían mayor número de complicaciones en el grupo de los pacientes diabéticos y que tan sólo tenían peores resultados funcionales en el test Nurick.

En la misma línea Machino M et al realizaron 2 trabajos<sup>165 166</sup> sobre la tasa de complicaciones y el resultado funcional en los pacientes diabéticos con mielopatía y que fueron intervenidos mediante laminoplastia por vía posterior.

En ambos trabajos concluyen que los paciente con DM no presentan mayor tasa de complicaciones postoperatorias pero si presentan peores resultados de mejoría postoperatoria en el test JOA, sobretodo lo pacientes mayores de 65 años con MCD y DM de larga evolución y mal control de su diabetes (Hb glicosilada >6,5).

## 2. Escala ASA

La escala de la American Society of Anesthesiologists (ASA) (Tabla 1.11) se utiliza en el mundo de la anestesiología para categorizar el riesgo prequirúrgico de los pacientes tras evaluar sus comorbilidades y patologías concomitantes. Un grado de ASA >2 se ha correlacionado con mayor número de complicaciones postoperatorias mayores y del aumento de costes directos en la cirugía de raquis<sup>167</sup>. Por ello un ASA alto se ha considerado un buen predictor de complicaciones como en el estudio de Fu KM et al<sup>168</sup> donde se correlacionaba con mayor probabilidad de mortalidad, complicaciones mayores, infección de herida, hematomas pulmonares y trombosis pulmonar o periférica.

<b>ASA 1</b>	Paciente Sano	
<b>ASA 2</b>	Paciente con alguna alteraciones sistémicas leves a moderadas , que no produce incapacidad o limitación funcional.	HTA controlada, anemia, tabaquismo, diabetes controlada, asma, embarazo, obesidad, edad < de 1 año o > de 70 años.
<b>ASA 3</b>	Paciente con alguna alteraciones sistémicas grave, que produce limitación funcional definida y en determinado grado.	Angor, HTA no controlada, Diabetes no controlada, Asma, EPOC, Historia de IAM, Obesidad Mórbida.
<b>ASA 4</b>	Paciente con enfermedad sistémica grave e incapacitante que constituye una amenaza constante para la vida y que no siempre se puede corregir por medio de la cirugía	Angor inestable, insuficiencia respiratoria, insuficiencia cardíaca global, hepatopatía, insuficiencia renal.
<b>ASA 5</b>	Pacientes terminales o moribundos, con unas expectativas de supervivencia no superior a 24 horas con o sin tto quirúrgico.	
<b>ASA 6</b>	Paciente con muerte cerebral.	

*Tabla 1.11: Escala ASA (American Society of Anesthesiologists)*

Un ASA >3 se ha relacionado como FR de reintervención temprana (menos de 72 horas) en abordajes anteriores, ya que aumenta en 5,5 veces (OR:5.5; IC 95%) las probabilidades de entrar de nuevo a quirófano, sobretodo por hematomas retrofaríngeos o epidurales.<sup>169</sup>

## 1.10 REINTERVENCIONES

La cirugía por MCD ha aumentado de forma exponencial en los últimos años. Lad et al identificaron un incremento de siete veces en el número de cirugías de entre los años 1993 y 2002 en USA<sup>170</sup> siendo esta tendencia más significativa en las personas mayores. El índice de fusión cervical aumentó entre 1992 y 2005, con un aumento relativo del 206% (14,7 a 45) en personas mayores de 65 años.<sup>171</sup> Patil et al encontró un 90% de aumento de la tasa de cirugías de la columna cervical realizado en la población general adulta de Estados Unidos (29 a 55/100.000 adultos).<sup>172</sup>

Algunas series refieren porcentajes de eventos adversos relacionados con la cirugía alrededor del 48% al 66% y más de la mitad de ellos se pueden prevenir.<sup>173 174</sup>

En ocasiones, los eventos adversos tienden a la subjetividad y eso puede sesgar la recogida de datos y la perspectiva de la calidad asistencial. En la cirugía por mielopatía cervical degenerativa, el sangrado, la infección, problemas de herida, problemas de implante... se han utilizado en múltiples publicaciones como herramientas de medición de complicaciones sin correlacionar en ocasiones el resultado final y los costes añadidos.

### 1.10.1 CIRUGÍAS NO PLANEADAS/REHOSPITALIZACIÓN

Debido al importante aumento del número de cirugías por MCD hace que el análisis de las cirugías no planeadas (CNP) se muestre como un arma de valoración de la calidad asistencial.

Existe un consenso general en que los indicadores de mejora de la calidad asistencial destinados a reducir la incidencia de eventos adversos requieren que tales eventos se puedan medir de forma sistemática para poder realizar un seguimiento prospectivo. Las CNP se presentan como un indicador útil potencialmente, ya que es más frecuente que la mortalidad que ha sido

utilizada desde hace años como herramienta de medición de la calidad asistencial. Las CNP tienen la ventaja de que, se supone, que sólo se realizan si son realmente necesarias y són fácilmente recogidas en las bases de datos administrativas.<sup>175</sup>

Por todo ello, además de la mortalidad, las CNP cobran fuerza a la hora de constatar la calidad asistencial de los diferentes servicios médicos.

Uno de los datos que está ganando interés como medida de la calidad asistencial, el funcionamiento hospitalario, y la utilización de los servicios sanitarios es la tasa de readmisión en los primeros 30 y 90 días, como el trabajo de Jencks et al de 2009.<sup>176</sup> En este trabajo analizaron la tasa de readmisión a los 30 y 90 días tras el alta de aproximadamente 12 millones de usuarios de *Medicare* en 2003-2004 (11.855.702 pacientes). Alrededor de 1 de cada 5 pacientes (19,6%) fue rehospitalizado antes de los 30 días del alta y un 34% lo hicieron antes de los 90 días.

En la cirugía de columna de forma general, encontramos un trabajo publicado por McCormack y cols. sobre las causas de readmisión en los primeros 30 días postoperatorios en cirugía de columna en los 12 procesos más frecuentes realizados en su centro, mostrando que el riesgo de rehospitalización aumenta con la edad y las comorbilidades preoperatorias. Ellos encontraron que alrededor de un 4% de las cirugías electivas de columna presentaban una readmisión temprana. En esta línea se dirige un estudio del European Spine Study Group (ESSG) realizado en pacientes adultos con deformidad toracolumbar. En el mostraron que las CNP fueron más frecuentes en las personas mayores, y además que no tienen repercusión en el resultado final.<sup>177</sup>

Específicamente en la cirugía por MCD, encontramos en el estudio de McCormack, la infección como la causa de readmisión temprana más frecuente en el abordaje posterior y la revisión de los implantes en el abordaje anterior. Además objetivaron que el 57% de los pacientes con readmisión temprana requerían una cirugía no planeada.<sup>178179</sup>

Un estudio con más de 750 pacientes publicado en 2015 analizó el porcentaje de readmisiones tempranas no planificadas en pacientes postoperados de cirugía MCD. En sus conclusiones referían que la tasa de readmisión no planificada en los primeros 90 días posteriores a la cirugía de la columna cervical degenerativa electiva fue de 1.04%. La tasa de readmisión no planificada asociado con los procedimientos mediante abordaje posterior (3.13%) fue significativamente mayor que la de los procedimientos mediante abordaje anterior (0.63%) siendo la persistencia de los síntomas neuropáticos y la infección o el drenaje de la herida quirúrgica las causas más frecuente de reingreso.<sup>180</sup>

Si analizamos la reintervenciones y readmisiones a largo plazo en MCD, King et al <sup>181</sup> analizaron la tasa de readmisiones en el primer año postquirúrgico y los costes asociados según las técnicas y complicaciones asociadas. Del total de más de 12000 pacientes el 2.5%/año fueron reintervenidos y objetivaron que los pacientes intervenidos de fusión cervical por abordaje posterior resultaban más caros en el total de los costes hospitalarios. Por otro lado, los pacientes intervenidos mediante abordaje anterior y/o fusión cervical presentaban menos riesgo de reintervención.

Lou et al <sup>182</sup> presentaron en un metaanálisis resultados contrarios a los previos, indicando que el abordaje anterior estaba relacionado con mayor tasa de reintervenciones en cirugías multinivel en el periodo de seguimiento (P = 0.0001, OR 8.67 (2.85, 26.34)).

Desde el punto de vista económico, Shamji et al analizaron el coste y la estancia hospitalaria de la cirugía de MCD. El coste de los recursos fue casi el doble en el abordaje posterior, incluida la duración de la estancia hospitalaria y la probabilidad de descarga hacia un centro sociosanitario.<sup>183</sup>

## 1.11 MORTALIDAD

La mortalidad junto con las reintervenciones y las CNP son factores estudiados como indicadores de calidad asistencial en nuestro medio. Aunque en líneas generales no se objetivan tasas de mortalidad altísimas, la complejidad quirúrgica relacionada con la cirugía de columna hace que presente porcentajes mayores a los encontrados en otro tipo de patología ortopédica o traumatológica.

### 1.11.1 MORTALIDAD TRAS CIRUGÍA DE RAQUIS

Si observamos los datos de mortalidad que presenta la cirugía de raquis en líneas generales (procesos degenerativos, infecciones, tumores, deformidades, traumatismos...) encontramos porcentajes de muerte postoperatoria entre un 0,4-6%.

En un estudio realizado de forma retrospectiva a 679 pacientes postoperados de cirugía de raquis se objetivó un porcentaje de mortalidad a los 30 días del 1,3% en los casos de cirugía programada y de un 2,7% en los casos de cirugía urgente, por lo que la mortalidad temprana no es nada desdeñable.

Si dividimos las tasas de mortalidad según el tipo de cirugía realizada, podemos constatar que existen diferencias claras entre ellas. En una revisión basada en la *Scoliosis Research Society Morbidity and Mortality Database* de más de 108000 casos, se analizaron las diferentes tasas de mortalidad según tipo de cirugía.<sup>184</sup> Las cirugías por traumatismos o deformidades eran las cirugías con mayor mortalidad (5,7 y 4,4‰ respectivamente) mientras que los procesos degenerativos y las listesis no traumáticas presentaban porcentajes alrededor del 1-2‰. Las causas más frecuentes de muerte fueron, de mayor a menor, las complicaciones pulmonares, cardíacas, sepsis e ictus. Además se apunta como factor de riesgo de muerte un ASA >3, artrodesis o instrumentaciones y la edad avanzada (mortalidad de 0,9‰ y 34,3‰ en pacientes < 40 años y > 90 años respectivamente).

### **1.11.2 MORTALIDAD TRAS CIRUGÍA DE RAQUIS CERVICAL POR MIELOPATÍA CERVICAL DEGENERATIVA**

La tasa de mortalidad en cirugía por MCD varía en función de la series y oscila entre un 0,13% y un 0,43%.<sup>185 186</sup> Incluso en una serie retrospectiva de 76 casos hablan de un 2,6%.<sup>187</sup>

Se han descrito diferentes factores de riesgo de mortalidad en cirugía por MCD siendo los más frecuentes la cirugía multinivel (>3), el abordaje posterior y la edad mayor a 65 años. Además de los previos, Kaye et al<sup>188</sup> refiere las enfermedades pulmonares previas como el factor de riesgo más importante de mortalidad (OR 11.29 IC 95% p:<0.0001).

La edad sigue siendo motivo de estudio en cuanto a la morbi-mortalidad postoperatoria. Recientemente Jalai CM et al<sup>189</sup> debido al auge del estudio de las US en la cirugía cervical degenerativa, compararon dos grupos de estudio de pacientes según su edad (35319 <65 años y 19097 = o >65 años). Tras comparar ambos grupos observaron una tasa mayor de complicaciones (11,93% frente a 5,93%, p<0.0001), días de estancia hospitalaria (4,76 frente a 3,26 días), costes hospitalarios y riesgo de mortalidad (>65 años OR 3.38). Todo ello aumentaba de forma significativa en el subgrupo de pacientes > 76 años. Como conclusión, los autores apuntan que estos resultados deben servir a los cirujanos para realizar educación a los pacientes sobre sus riesgos de morbi-mortalidad y para mejorar los resultados quirúrgicos teniendo en cuenta preoperatoriamente las características de cada paciente.





## 2 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

La aparición de complicaciones secundarias a cualquier proceso quirúrgico implica un aumento en la morbi/mortalidad de los pacientes y un aumento tanto en la estancia media hospitalaria como en los costes económicos del procedimiento.

La tasa global de complicaciones perioperatorias en la cirugía por MCD es baja, pero no por ello hemos de dejar de lado la importante repercusión que pueden suponer para la calidad de vida de los pacientes.

La determinación de los factores de riesgo de la cirugía en MCD es esencial para disminuir los EA y consecuentes complicaciones que pueden variar el resultado quirúrgico final. Por tanto, profundizar en la prevención de los EA peroperatorios está totalmente justificado.

La cirugía cervical se realizó durante décadas de forma exclusiva por abordaje anterior. El abordaje posterior se desarrolló entre otros motivos, para evitar algunas de las complicaciones graves de las cirugías anteriores, sobretodo en descompresiones y cirugías multinivel extensas.

La comparación entre las vías de abordaje es importante para definir la prevalencia de los EA propios de cada vía. Teniendo en cuenta las comorbilidades de los pacientes y conociendo los riesgos quirúrgicos de cada vía se pueden individualizar de forma más precisa las indicaciones quirúrgicas.

Por último, es preciso estudiar cual es el impacto de las complicaciones sobre la valoración subjetiva del resultado global de la cirugía por parte del paciente debido a que se desconoce su relación.



## 3 HIPÓTESIS

### 3.1 HIPÓTESIS DE TRABAJO

1. La tasa de complicaciones perioperatorias en pacientes intervenidos por mielopatía cervical degenerativa aumenta con la edad y comorbilidades preoperatorias y depende del tipo de vía de abordaje utilizada para el tratamiento quirúrgico.
2. La presencia de complicaciones perioperatorias no modifica el resultado final en cuanto a percepción de salud y satisfacción con el proceso.

### 3.2 HIPÓTESIS NULA

1. Las complicaciones perioperatorias en cirugía por mielopatía cervical degenerativa no son más frecuentes en pacientes de edad avanzada y con múltiples comorbilidades preoperatorias.
2. Las complicaciones perioperatorias en cirugía por mielopatía cervical degenerativa no están relacionadas por la vía de abordaje empleada.
3. Los pacientes con complicaciones perioperatorias en cirugía por mielopatía cervical degenerativa presentan peores resultados en los cuestionarios de satisfacción y de percepción de salud postoperatoria.



## 4 OBJETIVOS

### 4.1 OBJETIVO PRINCIPAL

1. Determinar el índice y factores de riesgo de complicaciones en la cirugía cervical por mielopatía degenerativa.
2. Evaluar el impacto de las complicaciones perioperatorias en el resultado final percibido por el paciente.

### 4.2 OBJETIVOS SECUNDARIOS

1. Evaluar los factores de riesgo predictores de la aparición de complicaciones perioperatorias.
2. Determinar si existe relación entre área medular en la zona de máxima estenosis preoperatoria y el aumento del área medular tras la cirugía descompresiva con el grado de satisfacción/mejoría del paciente.
3. Determinar los factores clínico-radiológicos que pueden influir en la satisfacción final del paciente.



## 5 MATERIAL Y MÉTODO

### 5.1 DISEÑO DEL ESTUDIO

Diseño observacional transversal retrospectivo tipo serie de casos.

### 5.2 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- a) Pacientes del registro de intervenciones quirúrgicas cervicales del Hospital de Traumatología y Rehabilitación de la Vall d'Hebron en el período incluido entre el 1 enero de 2005 hasta el 31 diciembre de 2013 con el diagnóstico de mielopatía cervical degenerativa (CIE-9 721.1).
- b) Afectos de mielopatía cervical degenerativa (CIE-9 apartado 721.1) entendiendo como tal los pacientes que presentan al menos uno de los siguientes síntomas/signos clínicos: hiperreflexia, espasticidad, Babinsky presente, alteración de la función esfinteriana, debilidad difusa sin seguir un territorio radicular y/o atrofia de la musculatura proximal, junto con hallazgos compatibles en alguna prueba de imagen complementaria que pueda corroborar la sospecha diagnóstica (RMN +/- potenciales evocados somatosensoriales (PESS), rx funcionales...).
- c) Tratados de forma quirúrgica mediante descompresión y fijación interna (independientemente de la vía utilizada) en el período de estudio.
- d) Un mínimo de un año de seguimiento desde la fecha de intervención quirúrgica.
- e) Edad superior a los 18 años.

### **5.3 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

- a) Mielopatía cervical originada por otras causas diferentes al proceso degenerativo: tumoral, infeccioso, hematoma, etc.
- b) Mielopatías degenerativas no tratadas de forma quirúrgica.
- c) Pacientes intervenidos previamente al periodo estudio por otros tipos de mielopatía cervical.

### **5.4 RECOGIDA DE DATOS**

Se realizaron 2 procedimientos principales: Revisión de historia clínica y entrevista con el paciente.

#### **5.4.1 REVISIÓN HISTORIA CLÍNICA**

Se llevó a cabo el registro de los siguientes datos epidemiológicos y de las complicaciones hasta el final del seguimiento.

##### **5.4.1.1 VARIABLES EPIDEMIOLÓGICAS:**

- a) Datos epidemiológicos del paciente (Edad, Sexo).
- b) Comorbilidades preoperatorias (consumo de tóxicos, DM, Cardiopatía, Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC), etc.)  
Se han tenido en cuenta 32 comorbilidades revisadas en la literatura hasta el momento del inicio del estudio. Los antecedentes personales y comorbilidades se obtuvieron de los datos que constaban en la hoja de valoración preoperatoria de las historias clínicas realizado por el servicio de Anestesiología y Reanimación del edificio de Traumatología y Rehabilitación del Hospital Vall d'Hebron. (*ver Anexo: Hoja de recogida de datos*)

### **5.4.1.2 VARIABLES RELACIONADAS CON EL PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO:**

a) Relacionados con la cirugía (Vía abordaje, tipo de descompresión, tipo de implantes utilizados para reconstrucción, número y localización de niveles fusionados).

b) Complicaciones perioperatorias:

- Complicaciones relacionadas con la cirugía (complicaciones de herida).

- Complicaciones médicas (infecciosas, digestivas, renales, respiratorias, cardiovasculares, neurológicas y mortalidad).

Se categorizaron las diferentes complicaciones de forma dicotómica en complicaciones mayores (C<sub>Ma</sub>) y complicaciones menores (C<sub>Me</sub>) según nuestro criterio consensuado (ya que no hemos encontrados una clasificación específica en la literatura) y los ítems registrados en nuestra base de datos.

Por tanto, se ha definido una C<sub>Ma</sub> como una complicación que:

- Aumenta la estancia hospitalaria en 2 desviaciones standard (SD).
- Resulta en una secuela/complicación potencialmente grave.
- Precisa de cirugía no planeada (CNP)

Por tanto, la definición de C<sub>Me</sub> es aquella complicación que no cumpla dichos criterios.

c) Estancia hospitalaria (días)

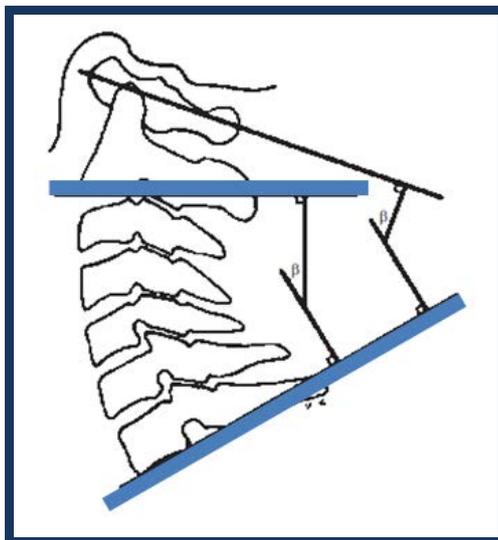
d) Complicaciones tardías relacionadas con el implante.

e) Reintervención (causa, tiempo desde primera cirugía, tipo de reintervención).

- Programada
- No programada: definimos reintervención no programada a cualquier cirugía no planeada realizada como consecuencia directa o indirecta de una complicación dentro de los 30 primeros días de la cirugía primaria.

### 5.4.1.3 VARIABLES RADIOLÓGICAS:

- a) Radiología simple: Medición en radiología simple de perfil el ángulo de la lordosis C2-C7 pre y postoperatoria y/o ruptura/aflojamiento de los implantes.(Figura 5.1)



*Figura 5.1: Técnica de medición de lordosis C2-C7*

*Representación gráfica de la técnica de medición del ángulo de Cobb cervical de C2-C7 que Coté P y cols.<sup>190</sup>*

- b) RMN:

1. Diámetros transversales del canal en la zona de máxima estenosis en cortes axiales en T2 pre y postoperatorio.(medición en mm)
2. Área del canal/saco dural en la zona de máxima estenosis en cortes axiales en T2 pre y postoperatorio. Utilizamos la fórmula del área de la circunferencia ( $\pi \times r^2$ ) y lo medimos en  $\text{mm}^2$ .

3. Presencia de cambios de señal en secuencias T1 y T2 pre y postoperatorios (SI/NO).
4. Extensión del cambio de señal (número (nº) de niveles afectos) pre y postoperatorios.

### **5.4.2 ENTREVISTA**

Se citó a todos los pacientes que cumplían los criterios de inclusión previa comunicación telefónica o vía postal en un consultorio habilitado para la realización del presente estudio en la planta 0 del edificio del Hospital de Traumatología y Rehabilitación de la Vall d'Hebron. Se solicitó la participación voluntaria de los pacientes en este estudio mediante la firma del consentimiento informado.

Se pidió a los pacientes, que cumplimentasen un cuestionario global de cambio percibido (Global Outcome Score (GOS)) y una pregunta de satisfacción con el procedimiento (*ver Anexo*).

El cuestionario GOS utilizado es una escala de 15 grados sobre percepción subjetiva del estado de salud en comparación con el preoperatorio, puntuado de 1 a 15 (siendo 1=Muchísima mejoría y 15=Muchísimo empeoramiento). La pregunta empleada es una pregunta de satisfacción con el procedimiento con una escala de respuestas *Li-Kert* con 5 categorías de respuesta categóricas, puntuada de 1 a 5 (siendo 1=Muy satisfecho y 5=Muy insatisfecho). (Figura 5.2)

 <p>Nombre:</p> <p>Fecha:</p> <p>¿Cómo de satisfecho ha estado con el resultado conseguido con la operación de la espalda?</p> <p><input type="checkbox"/> Muy disgustado</p> <p><input type="checkbox"/> Algo disgustado</p> <p><input type="checkbox"/> Ni contento ni disgustado</p> <p><input type="checkbox"/> Bastante contento</p> <p><input type="checkbox"/> Muy contento</p>	<p>Comparando con su situación antes de la operación, ¿cómo diría que la cirugía de columna ha modificado su estado de salud? (Elija solamente una respuesta)</p> <p><input type="checkbox"/> Ha <b>mejorado</b> muchísimo</p> <p><input type="checkbox"/> Ha <b>mejorado</b> mucho</p> <p><input type="checkbox"/> Ha <b>mejorado</b> bastante</p> <p><input type="checkbox"/> Ha <b>mejorado</b> moderadamente</p> <p><input type="checkbox"/> Ha <b>mejorado</b> algo</p> <p><input type="checkbox"/> Ha <b>mejorado</b> un poco</p> <p><input type="checkbox"/> <b>Prácticamente igual</b>, casi no ha <b>mejorado</b></p> <p><input type="checkbox"/> <b>Sin cambios</b></p> <p><input type="checkbox"/> <b>Prácticamente igual</b>, casi no ha <b>empeorado</b></p> <p><input type="checkbox"/> Ha <b>empeorado</b> un poco</p> <p><input type="checkbox"/> Ha <b>empeorado</b> algo</p> <p><input type="checkbox"/> Ha <b>empeorado</b> moderadamente</p> <p><input type="checkbox"/> Ha <b>empeorado</b> bastante</p> <p><input type="checkbox"/> Ha <b>empeorado</b> mucho</p> <p><input type="checkbox"/> Ha <b>empeorado</b> muchísimo</p>
---	---

*Figura 5.2: Pregunta de satisfacción y cuestionario Global Outcome Score: adaptado para el presente estudio.*

En caso que la comunicación vía postal fuera devuelta a nuestro centro por no encontrar al paciente en su domicilio o por devolución directa a correos por el paciente, se realizó una llamada telefónica para conseguir su colaboración. Se les explicó el motivo del estudio y se les solicitó que cumplimentasen la pregunta y cuestionario descritos previamente vía telefónica tras su consentimiento verbal. Se contestaron las preguntas y dudas pertinentes previas a cumplimentar el cuestionario.

## **5.5 BASE DE DATOS**

Los datos obtenidos, en los procedimientos anteriormente explicados, fueron recogidos en las hojas de registro. Dichas hojas de recogida no contienen información identificativa del paciente.

Los datos fueron introducidos en una base de datos confidencial hospitalaria, mediante el programa ofimático *Microsoft® Office Access 2007*. Cada paciente

tiene un código en la base de datos que viene determinado siguiendo la siguiente secuencia:

Título del estudio (CSMS)\_nº secuencial

## **5.6 ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

El análisis estadístico se realizó mediante el programa informático SPSS v 20.0. (*South Melbourne, Victoria: Cengage Learning Australia, 2012, SPSS Inc.*), con el programa *MedCalc 1993-2017 (MedCalc Software. Microsoft Partner)*.

Se realizó el estudio estadístico de variables descriptivas comparadas mediante pruebas  $\chi^2$  o *T-Student*. Se realizó un estudio de regresión logística multivariante, con la condición que el modelo final incluyese variables significativas para  $p < 0,05$ , con el objetivo de encontrar relación entre las variables complicación, cirugía no planeada o mortalidad con el resto de parámetros valorados. Los Riesgos Relativos (RR) o Odds Ratio (OR) multivariantes que se aceptaron tenían un IC del 95%. Se realizaron cálculos con el modelo general lineal de mediciones repetidas para encontrar significación  $p < 0,05$  en la relación entre las múltiples mediciones radiográficas.



## 6 RESULTADOS

### 6.1 DATOS DESCRIPTIVOS

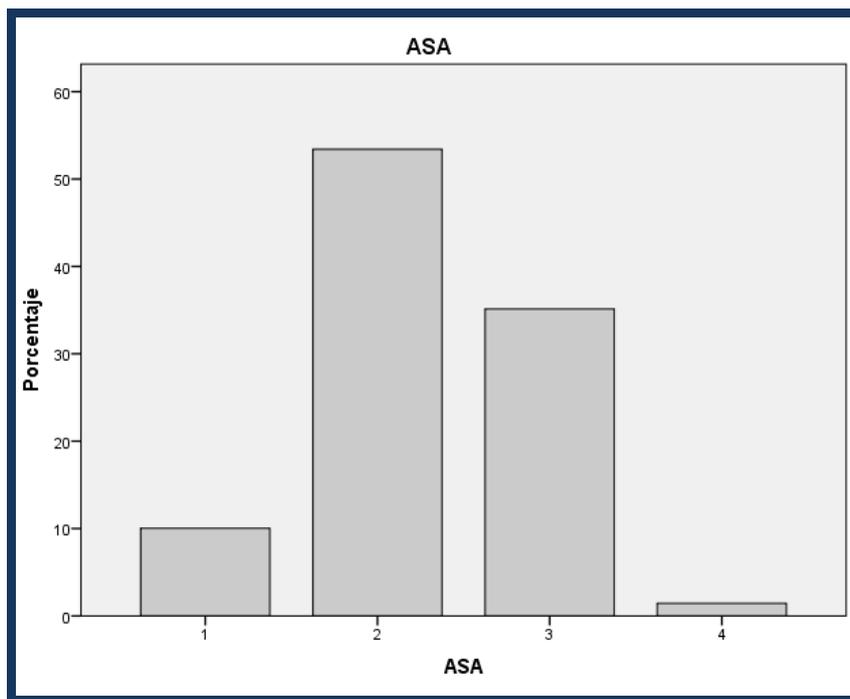
#### 6.1.1 DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

Se analizaron los datos de un total de 340 pacientes que constaban en los registros de cirugías entre enero de 2005 hasta diciembre de 2013 con diagnóstico de mielopatía cervical degenerativa. Del total de pacientes, tan sólo 281 pacientes cumplían los criterios de inclusión. De estos 281 pacientes resultaron 305 ingresos quirúrgicos (281 cirugías primarias y 24 reintervenciones programadas). Además se registraron 8 casos de cirugía no planeada (CNP) dentro de los primeros 30 días del mismo ingreso de la cirugía primaria por hematomas o infecciones agudas de herida quirúrgica (ver Tabla x).

La edad media (desviación típica) de los pacientes es de 58,26 años ( $\pm 13,24$ ). El 66,9% de los pacientes tienen menos de 65 años (188/281). El 66,2% son hombres (182/281). En el grupo de pacientes reintervenidos se objetivan valores demográficos muy similares (Edad media 53,55 años  $\pm 16,24$ ; 70,8% menores de 65 años; 66,7% hombres). El seguimiento global fue de 75,35 meses (16-126 meses).

#### 6.1.2 COMORBILIDADES

Del total de 281 pacientes incluidos sólo encontramos registrados 279 valores de ASA, de los cuales el 88,5% presentan un valor ASA entre 2 y 3. (Figura 6.1)



*Figura 6.1: ASA preoperatorio en cirugía primaria por MCD.*

El 78,6% de los pacientes presentan alguna comorbilidad preoperatoria (221/281). El 42% y 12,1% de los pacientes se catalogaron en las hojas preoperatorias realizadas por Anestesiología como fumadores y bebedores de alcohol respectivamente, sin especificar el número de cigarrillos o gr de alcohol/día. La hipertensión arterial (HTA) (37,7% - 106/281), EPOC (22,8% - 64/281), la DM (17,1% - 48/281), el síndrome depresivo (17,8% - 50) y otras enfermedades neurológicas (12,5% - 35/281) son las comorbilidades con mayor porcentaje. (Tabla 6.1)

En el grupo de los pacientes reintervenidos encontramos valores de ASA (87,5% entre 2 y 3) y un porcentaje de fumadores del 41,7%. No se reflejan pacientes con hábito enólico. El 70,8% presentan alguna comorbilidad preoperatoria. La HTA (45,8%), la EPOC (29,2%), el síndrome depresivo (16,7%) y el síndrome de apnea e hipoapnea obstructiva del sueño (SAHOS) (16,7%) son las comorbilidades más prevalentes en este subgrupo.

COMORBILIDAD	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
FUMADOR	118	42
HTA	106	37,7
EPOC	64	22,8
DEPRESIÓN	50	17,8
DIABETES MELLITUS	48	17,1
OTRAS ENF. NEUROLÓGICAS	35	12,5
BEBEDOR ALCOHOL	34	12,1
CARDIOPATÍA ISQUÉMICA	27	9,6
OBESIDAD (IMC >30 Kg/m <sup>2</sup> )	26	9,3
HEPATOPATÍAS	23	8,2
ÚLCUS PÉPTICO NO SANGRANTE	23	8,2
A.REUMATOIDE/ENF. COLÁGENO	22	7,8
TUMOR SÓLIDO SIN METÁSTASIS	22	7,8
ALTERACIÓN VASCULAR PERIFÉRICA	21	7,5
SAHOS	20	7,1
ARRITMIA CARDÍACA	15	5,3
ANEMIA POR DEFICIENCIAS	10	3,6
CONSUMO DE OTRAS DROGAS	9	3,2
HIPOTIROIDISMO	9	3,2
PARÁLISIS	9	3,2
INSUFICIENCIA CARDÍACA	8	2,8
ALTERACIÓN VASCULAR PULMONAR	4	1,4
COAGULOPATÍAS	4	1,4
HIPERTIROIDISMO	3	1,1
VALVULOPATÍA CARDÍACA	2	0,7
ALTERACIÓN HIDROELECTROLÍTICA	1	0,4
CARCINOMA METASTÁSICO	1	0,4
LINFOMA/LEUCEMIA/MIELOMA	1	0,4
ANOREXIA NERVIOSA	0	0
PSICOSIS	0	0
VIH/SIDA	0	0
ANEMIA POR SANGRADO	0	0

*Tabla 6.1: Frecuencias y porcentajes de comorbilidades preoperatorias de los pacientes intervenidos en cirugía primaria.*

### 6.1.3 TÉCNICA QUIRÚRGICA

Del total de 305 cirugías programadas (cirugías primarias y reintervenciones programadas) se utilizó el abordaje anterior en un 65,6% de los pacientes (200/305) y un abordaje posterior en un 33,1% (101/305). En 3 ocasiones se utilizó un abordaje combinado (1%). En una cirugía no se reflejó en la historia el abordaje utilizado.

En cuanto al tipo de descompresión escogido, la discectomía aislada fue el procedimiento más utilizado (50,8% - 155/305) seguido de la laminectomía (33,8% - 103/305). En 2 cirugías no se reflejó en la historia la descompresión utilizada. (Tabla 6.2)

TIPO DESCOMPRESIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
DISCECTOMÍA	155	50,8
LAMINECTOMÍA	103	33,8
DISCECTOMÍA+CORPECTOMÍA	26	8,5
CORPECTOMÍA	19	6,2
PERDIDOS	2	0,7

*Tabla 6.2: Frecuencias y porcentajes del tipo de descompresión elegida en cirugía primaria.*

En cuanto a las 200 cirugías realizadas por vía anterior, aproximadamente en el 90,4% de las mismas se realizó una reconstrucción mediante implantes intersomáticos porosos de Tantalio (Hedrocel) o mediante Malla de Moss con injerto autólogo (70,5% y 19% respectivamente) y una fijación con placa. En el resto de casos se utilizó un injerto homólogo estructural de banco o una caja de PEEK y una fijación con placa.

En las cirugías realizadas por abordaje posterior (101/305) la fijación se realizó con tornillos pediculares o a transarticulares/masas laterales dependiendo del nivel estabilizado.

Como podemos objetivar en la Tabla 6.3, aproximadamente en el 45,6% de las cirugías se intervinieron 2 o menos niveles. No se encontró dicha información de forma completa en 4 episodios quirúrgicos por lo que se decidió descartarlos.

Nº NIVELES	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
1	40	13,1
2	99	32,5
3	105	34,4
4	48	15,7
5	7	2,3
6	1	0,3
8	1	0,3
PERDIDOS	4	1,3

*Tabla 6.3: Frecuencia y porcentaje del número de niveles intervenidos.*

Los niveles encontrados en nuestra serie son muy diversos tal y como muestra la Tabla 6.4. Las intervenciones comprendidas entre los niveles C3 y C7 son las más frecuentes, siendo los niveles C2 y los comprendidos en las vertebrae torácicas los menos prevalentes.

NIVELES INTERVENIDOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
C3-C6	48	15,7
C4-C7	45	14,8
C5-C7	42	13,8
C3-C7	39	12,8
C4-C6	38	12,5
C3-C5	26	8,5
C3-C4	13	4,3
C5-C6	12	3,9
C4-C5	11	3,6
C2-C6	5	1,6
C2-C5	4	1,3
C2-C7	4	1,3
C4-T1	3	1
C5-T1	3	1
C2-T1	1	0,3
C2-C3	1	0,3
C3-T1	1	0,3
C3-T2	1	0,3
C4-T2	1	0,3
C6-T1	1	0,3
C6-C7	1	0,3
PERDIDOS	5	1,6

*Tabla 6.4: Niveles intervenidos.*

Si analizamos el número de niveles intervenidos y el abordaje empleado en cirugía primaria, encontramos que a los pacientes intervenidos por abordaje posterior, se les realizan cirugías con mayor número de niveles que a los pacientes intervenidos por abordaje anterior. (Tabla 6.5)

	ANTERIOR	POSTERIOR
<b>CASOS</b>	195	82
<b>Nº TOTAL NIVELES</b>	425	283
<b>COCIENTE NIVELES/PACIENTE</b>	2,21	3,45

**P<0,0001**

*Tabla 6.5: Relación de nº total niveles intervenidos y el cociente niveles/paciente comparando abordaje anterior y posterior en las cirugías primarias*

*Nº total niveles= número total de niveles intervenidos en el global de la muestra cirugías primarias; Cociente niveles/paciente=número medio de niveles intervenidos por paciente.*

*Cálculo mediante T student para muestras independientes.*

#### **6.1.4 REINTERVENCIONES PROGRAMADAS**

Del total de 305 ingresos quirúrgicos, 24 pacientes precisaron nuevos ingresos para reintervención programada durante el periodo de seguimiento debido al deterioro de su clínica mielopática o aflojamiento de sus implantes, realizándoles a todos ellos, descompresiones y fijaciones por otra vía de abordaje (20/24) o aumento de los niveles de fijación por la vía de abordaje previa (4/20). (Tabla 6.6)

	ANTERIOR	POSTERIOR
<b>CASOS</b>	5	19
<b>Nº TOTAL NIVELES</b>	8	69
<b>COCIENTE NIVELES/PACIENTE</b>	1,6	3,63

**P=0,015**

*Tabla 6.6: Relación de nº total niveles intervenidos y el cociente niveles/paciente comparando abordaje anterior y posterior en las reintervenciones programadas*

*Nº total niveles= número total de niveles intervenidos en el global de la muestra reintervenciones programadas; Cociente niveles/paciente=número medio de niveles intervenidos por paciente. Cálculo mediante T student para muestras independientes.*

### **6.1.5 ESTANCIA HOSPITALARIA, CIRUGÍA NO PLANEADA Y COMPLICACIONES**

La estancia hospitalaria media de los 305 eventos quirúrgicos programados está alrededor de 8.6 días (8,04-9,43) subiendo hasta los 23.5 días (14-32,57) en los casos con cirugía no planeada (CNP) en los primeros 30 días (8 casos). Esta diferencia de 14 días es estadísticamente significativa en el análisis multivariante (**p=0.001**; 5.0-24.15 IC 95%). (Tabla 6.7) Un caso no presentaba dicha información en la historia clínica.

		DÍAS DE INGRESO (SD)	IC 95%
<b>CIRUGÍA NO PLANEADA</b>	NO	8,6 (+/- 5,81)	8,04 – 9,43
	SI	23,5 (+/-12,28)	14-32,57

*Tabla 6.7: Estancia hospitalaria media en cirugías primarias y cirugías no planeadas en los primeros 30 días.*

*CNP= Cirugía no planeada; IC= Intervalo de confianza; SD=Desviación estándar*

Las causas de CNP en los primeros 30 días fueron el hematoma retrofaríngeo en vías anteriores o la infección de herida quirúrgica. (Tabla 6.8).

CASO	CAUSA	CIRUGÍA	BACTERIA
49	Infección	Desbridamiento + Antibiótico	<i>Streptococcus Epidermidis</i>
62	Hematoma	Desbridamiento	
69	Hematoma	Desbridamiento	
77	Infección	Desbridamiento + Antibiótico	<i>Methicillin-resistant Staphylococcus aureus</i>
92	Infección	Desbridamiento + Antibiótico	<i>Methicillin-resistant Staphylococcus aureus</i>
170	Hematoma	Desbridamiento	
239	Infección	Desbridamiento + Antibiótico	<i>Streptococcus Epidermidis</i>
270	Infección	Desbridamiento + Antibiótico	<i>Methicillin-resistant Staphylococcus aureus</i>

*Tabla 6.8: Causas de reintervención no planeada en los primeros 30 días postoperatorios.*

La incidencia global de complicaciones en el total de cirugías es del 32,5% (99/305). (Tabla 6.9) El 29,2% de los eventos quirúrgicos presentaron alguna complicación médico-quirúrgica (89/305) y un 3,3% de los mismos, complicaciones relacionadas con el implante (8/305 rotura tornillos - 2/305 aflojamiento implante) (Tabla 6.10)

		FRECUENCIA	PORCENTAJE %
<b>COMPLICACIONES</b>	NO	206	67,5
	SI	99	<b>32,5</b>
	Total	305	100

*Tabla 6.9: Incidencia global de complicaciones.*

TIPO DE COMPLICACIONES		FRECUENCIA	PORCENTAJE %
<b>MQ</b>	NO	216	70,8
	SI	<b>89</b>	<b>29,2</b>
	Total	305	100
<b>IMPLANTE</b>	NO	295	96,7
	SI	<b>10</b>	<b>3,3</b>
	Total	305	100

*Tabla 6.10: Frecuencia y porcentaje de complicaciones medico-quirúrgicas y relacionadas con el implante.*

*MQ=Medico-quirúrgica.*

Si analizamos las complicaciones médico-quirúrgicas, observamos que 16 eventos quirúrgicos presentaron complicaciones médicas relacionadas con la cirugía. (Tabla 6.11)

TIPO DE COMPLICACIONES		COMPLICACIONES DE LA CIRUGÍA		Total
		NO	SI	
COMPLICACIONES MÉDICAS	NO	205	11	216
	SI	73	<b>16</b>	<b>89</b>
	Total	278	27	305

*Tabla 6.11: Incidencia de complicaciones médico-quirúrgicas y la relación entre ellas.*

Dentro del total de 27 eventos quirúrgicos con complicaciones relacionadas con la cirugía se diferenciaron entre complicación mayor (CMa) y complicación menor (Cme). Para considerar una CMa debe cumplir alguno de los siguientes 3 criterios:

- 1.- Complicación potencialmente grave o secuela.
- 2.- Aumento significativo de la estancia hospitalaria media.
- 3.- Reintervención a causa de la misma.

Según estos criterios, tan sólo 12 de los 27 eventos con complicaciones quirúrgicas presentaron complicaciones que resultaron como CMa. (Tabla 6.12)

		MOTIVO CODIFICACIÓN COMO CMa/Cme				Total
		COMPLICACIÓN MENOR	POTENCIALMENTE GRAVE/SECUELA	AUMENTO ESTANCIA HOSPITALARIA	REINTERVENCIÓN	
COMPLICACIÓN	MENOR	15				15
	MAYOR		2	2	8	12
	Total	15	2	2	8	27

*Tabla 6.12: Desglose de complicaciones mayores y menores según motivo de codificación.*

Si desglosamos los 27 eventos con complicación médico-quirúrgica relacionada directa o indirectamente con la cirugía observamos 36 complicaciones específicas (Tabla 6.13)

COMPLICACIÓN	N	% sobre total
LESIÓN RADICULAR (DOLOR)	5	18,50%
SEPSIS	3	11,10%
DISFAGIA	3	11,10%
RONQUERA	3	11,10%
INSUFICIENCIA RESPIRATORIA	3	11,10%
CRISIS HIPERTENSIVA	3	11,10%
LESIÓN RADICULAR (PARESIA)	3	11,10%
MUERTE	2	7,40%
NEUMONÍA	2	7,40%
LESIÓN RADICULAR (SENSITIVA)	2	7,40%
COLECISTITIS	1	3,70%
INSUFICIENCIA RENAL	1	3,70%
REINTUBACIÓN	1	3,70%
ARRITMIA	1	3,70%
LESIÓN MEDULAR	1	3,70%
DISFONIA	1	3,70%
PLAQUETOPENIA POR CMV	1	3,70%

*Tabla 6.13: Complicaciones específicas relacionadas con la cirugía.*

N= Tamaño muestral; CMV=Citomegalovirus.

## **6.2 ANÁLISIS DE COMPLICACIONES Y FACTORES DE RIESGO**

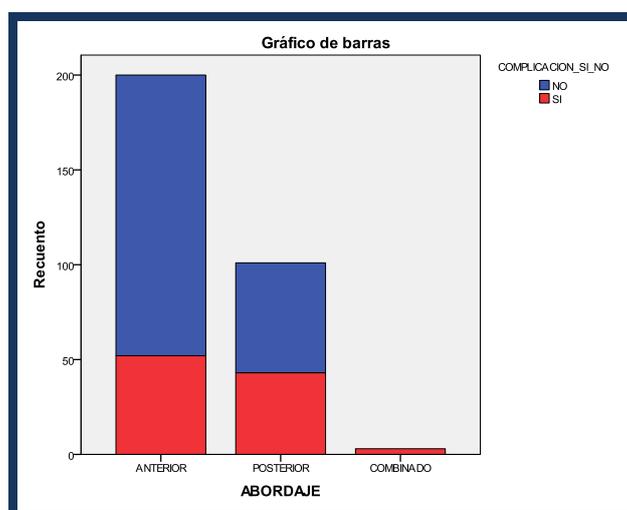
### **6.2.1 COMPLICACIONES SEGÚN VÍA DE ABORDAJE**

Si diferenciamos la incidencia de complicaciones según el abordaje utilizado objetivamos que en nuestra serie el abordaje que presenta más complicaciones totales es el abordaje anterior debido a que existen el doble de cirugías por esta vía, aunque el porcentaje de complicaciones dentro de cada abordaje es mayor en el abordaje posterior (42,6%) de forma estadísticamente significativa ( $p=0.001$ ). (Tabla 6.14 y Figura 6.2)

		COMPLICACION			
		NO		SI	
		N	%	N	%
ABORDAJE	ANTERIOR	148	74,00%	52	26,00%
	POSTERIOR	58	57,40%	43	42,60%
	COMBINADO	0	0,00%	3	100,00%
	Total	206	67,80%	98	32,20%

*Tabla 6.14: Número y porcentaje de complicaciones según vía de abordaje*

N= Tamaño muestral.



*Figura 6.2: Relación entre abordaje y complicaciones.*

Si desglosamos las diferentes complicaciones en médicas, quirúrgicas y relacionadas con el implante según el abordaje empleado, observamos que el abordaje posterior presenta un porcentaje complicación/cirugía, mayor que el anterior en todos los subgrupos (médicas 12,8% vs 5,5%; **p=0,005**, quirúrgicas 40% vs 23,5%; **p=0,0001**, implante 4% vs 3%; p=0,862), siendo estadísticamente significativo en las complicaciones médicas y quirúrgicas.

Analizando las lesiones neurológicas radicales relacionadas con la cirugía observamos 7 casos, que representan un porcentaje del 2,3% del total de 305 eventos quirúrgicos. En 6 de ellos la raíz C5 se ha afectado, ya sea de forma exclusiva o junto a otras raíces. Además, observamos que en la mayoría de los casos se realizó un abordaje posterior y/o combinado (85% de los casos con lesión neurológica). El abordaje posterior presenta mayor porcentaje de

lesiones neurológicas relacionadas con la cirugía de forma estadísticamente significativa ( $p=0,0001$ ) (Tabla 6.15).

CASO	ABORDAJE	LR DOLOR	LR PARESIA	LR SENSITIVA	LESIÓN MEDULAR	RAÍZ AFECTA
82	POSTERIOR	SI	SI	SI	NO	C5, C6 y C7
97	COMBINADO	SI	NO	NO	NO	C5
299	POSTERIOR	SI	NO	NO	NO	C5
314	ANTERIOR	NO	SI	SI	SI	C4, C5 y C6
330	POSTERIOR	SI	NO	NO	NO	C4, C5 y C6
1004	POSTERIOR	SI	NO	NO	NO	C5
1210	POSTERIOR	NO	SI	NO	NO	C7

*Tabla 6.15: Lesión neurológica directamente relacionada con la cirugía*

*LR=lesión radicular.*

En el resto de casos recogidos existen 23 pacientes más que presentan lesiones radicales (ya sea en forma de paresia, lesión sensitiva o dolor radicular) durante el periodo de seguimiento, pero que no están directamente relacionados con el acto quirúrgico. Del total de 23 pacientes, 15 de ellos presentan afecta, al menos, la raíz C5.

Del total de pacientes intervenidos, 4 de ellos presentaron deterioro de su clínica mielopática durante la fase peroperatoria (1,3%), pero tan sólo uno de ellos presentó secuelas en el postoperatorio (0,3%). El resto recuperaron su deterioro neurológico, resultando tan sólo en un aumento de su estancia hospitalaria (codificados como CMa).

A nivel de complicaciones locales, el 7,8% de los pacientes presentaron alguna complicación local en la herida quirúrgica (24/305).

El 1,6% (5/305) pacientes presentaron dehiscencia e infección local de la herida que precisó desbridamiento quirúrgico y antibiótico dirigido según antibiograma. El resto de infecciones y dehiscencias superficiales de herida se solventaron con antibioterapia empírica y curas locales (2,9% - 9/305). (ver Tabla 6.16). El abordaje posterior y el combinado fueron los abordajes elegidos en aproximadamente el 78% de los pacientes con dicha complicación (64,3% posterior, 14,3% combinado, 14,3% anterior, 7,1 % no datos) siendo el porcentaje del abordaje posterior estadísticamente significativo ( $p=0,001$ ).

El 3,3% (10/305) de los pacientes presentaron un hematoma/seroma de herida pero tan sólo el 0,9% (3/305) precisó drenaje quirúrgico del mismo. En contraposición al punto anterior, el abordaje anterior es el más empleado en los pacientes con esta complicación local (80% anterior, 20% posterior) sin ser el porcentaje del abordaje anterior estadísticamente significativo ( $p=0,201$ ). (Ver Tabla 6.17)

COMPLICACION HERIDA	DEHISCENCIA/INFECCIÓN		HEMATOMA/SEROMA	
	CIRUGÍA Y ATB	CURAS LOCALES Y ATB	CIRUGÍA	CURAS
CASOS	5	9	3	7
PORCENTAJE %	1,6	2,9	0,9	2,3
TOTAL (%)	14 (4,5%)		10 (3,3%)	

*Tabla 6.16: Representación del registro de casos con complicación local*

ATB=antibiótico.

ABORDAJE	DEHISCENCIA/INFECCIÓN	HEMATOMA/SEROMA
ANTERIOR	2	8
POSTERIOR	9	2
COMBINADO	2	0
NO DATOS	1	0
TOTAL	14	10

*Tabla 6.17: Abordaje empleado en los casos con complicación local de la herida quirúrgica.*

Si agrupamos las CMa según el abordaje empleado observamos que no existe relación estadísticamente significativa entre estos conceptos ( $p=0,534$ ). Uno de los casos con complicación mayor no presentaba la información sobre el abordaje empleado. (Tabla 6.18)

		MOTIVO CODIFICACIÓN CMa				Total
		COMPLICACIÓN MENOR	POTENCIALMENTE GRAVE/SECUELA	AUMENTO ESTANCIA HOSPITALARIA	REINTERVENCIÓN	
ABORDAJE	ANTERIOR	6	2	1	2	11
	POSTERIOR	7	0	1	5	13
	COMBINADO	2	0	0	0	2
Total		15	2	2	7	26

*Tabla 6.18: Correlación entre CMa y abordaje.*

Si ordenamos las 36 complicaciones específicas revisadas en las historias clínicas según la vía de abordaje, observamos que el abordaje anterior presenta 19 complicaciones frente a 14 complicaciones en el abordaje posterior. (Tabla 6.19)

	ANTERIOR	POSTERIOR	COMBINADO
ANOXIA CEREBRAL	0	0	0
ARRITMIA	0	1	0
AVC	0	0	0
CEGUERA	0	0	0
COLECISTITIS	0	1	0
CRISIS HIPERTENSIVA	1	2	0
DERRAME PLEURAL	0	0	0
DETERIORO MIELOPATÍA	0	0	0
DIFUNCIÓN VESICAL	0	0	0
DISFAGIA	3	0	0
DISFONIA	1	0	0
DISTRES RESPIRATORIO	0	0	0
FÍSTULA ESOFÁGICA	0	0	0
IAM/ANGOR	0	0	0
ILEO PARALÍTICO	0	0	0
INFUF. RENAL	1	0	0
INSUF. CARDÍACA	0	0	0
INSUF. HEPÁTICA	0	0	0
INSUF. RESPIRATORIA	3	0	0
ITU	0	0	0
LES. HIPOGLOSO	0	0	0
LES. LARÍNGEO	0	0	0
LES. RADICULAR DOLOR	0	4	1
LES. RADICULAR PARESIA	1	2	0
LES. RADICULAR SENSITIVA	1	1	0
LES. VAGO	0	0	0
LESION MEDULAR	1	0	0
LESIÓN PLEXO	0	0	0
MERALGIA	0	0	0
MUERTE	1	0	0
NEUMONÍA	1	1	0
PANCREATITIS	0	0	0
PARO CARDÍACO	0	0	0
RASH	0	0	0
REINTUBACIÓN	1	0	0
RONQUERA	3	0	0

<b>SECCIÓN ARTERIAL</b>	0	0	0
<b>SECCIÓN VENOSA</b>	0	0	0
<b>SEPSIS</b>	1	2	0
<b>TEP</b>	0	0	0
<b>TVP</b>	0	0	0
<b>ULCUS</b>	0	0	0
<b>OTRAS</b>	0	0	0
Total	19	14	1

*Tabla 6.19: Complicaciones específicas según vía de abordaje empleado.*

*AVC= Accidente vasculo cerebral; IAM/Angor= Infarto agudo de miocárdio/angina de pecho;*

*INSUF=Insuficiencia; ITU= Infección tracto urinario; LES.=Lesión; TEP= tromboembolismo pulmonar; TVP= Trombosis venosa profunda.*

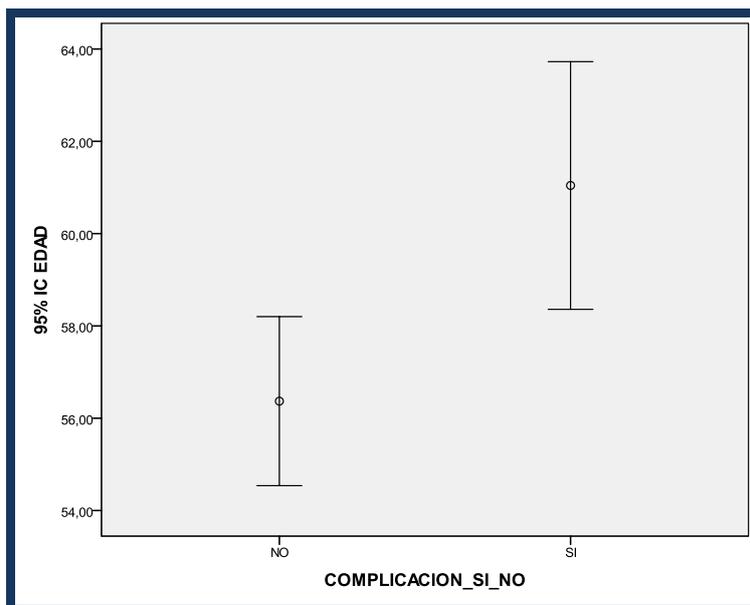
## 6.2.2 COMPLICACIONES SEGÚN LA EDAD DEL PACIENTE

<b>COMPLICACIÓN</b>	<b>N</b>	<b>EDAD MEDIA</b>	<b>SD</b>	<b>SE</b>	<b>IC 95%</b>	
<b>NO</b>	206	56,3692	13,32811	0,92861	54,5383	58,2001
<b>SI</b>	99	61,0426	13,4539	1,35217	58,3593	63,726
Total	305	57,8861	13,52568	0,77448	56,3621	59,4102

*Tabla 6.20: Edad en relación a la presencia de complicaciones*

*N=tamaño muestral; SD= desviación estándar; SE= Error estándar; IC=Intervalo de confianza.*

Si realizamos una división dicotómica entre el grupo de pacientes con alguna complicación y el grupo sin complicaciones y comparamos sus edades medias observamos que existe una diferencia de 5 años que es estadísticamente significativa (**p=0,005**). Por tanto, la edad se comporta como un factor de riesgo de complicación en la cirugía de MCD. (Tabla 6.20 y Figura 6.3)



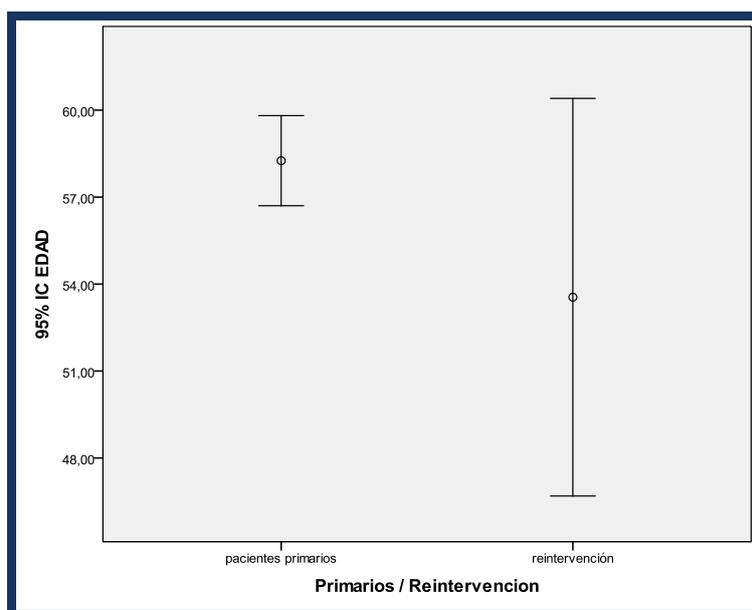
*Figura 6.3: Gráfico del rango de edad en los diferentes grupos con o sin complicación.*

Sin embargo, si realizamos un cálculo de correlación entre la edad de los pacientes en cirugía primaria y los pacientes reintervenidos de forma programada observamos que la edad no presenta diferencias estadísticamente significativas ( $p=0,102$ ). Por tanto, la edad no se presenta como factor de riesgo de reintervención. (Tabla 6.21 y Figura 6.4)

COMPLICACIÓN	N	EDAD MEDIA	SD	SE	IC 95%	
NO	206	56,3692	13,32811	0,92861	54,5383	58,2001
SI	99	61,0426	13,4539	1,35217	58,3593	63,726
Total	305	57,8861	13,52568	0,77448	56,3621	59,4102

*Tabla 6.21: Edad en relación a la cirugía primaria vs reintervenciones programadas.*

*N=tamaño muestra; SD= desviación estándar; SE= Error estándar; IC=Intervalo de confianza.*



*Figura 6.4: Gráfico del rango de edad en cirugía primaria y reintervención programada.*

### 6.2.3 EDAD Y COMORBILIDADES SEGÚN ABORDAJE

Si analizamos la edad y las comorbilidades preoperatorias según el abordaje empleado en la cirugía primaria, observamos que el porcentaje de pacientes mayores de 65 años en el grupo anterior es la mitad que en el posterior y con un ASA medio levemente inferior, siendo esta diferencia estadísticamente significativa. Existen 6 pacientes intervenidos por abordaje combinado y/o que no presentaban algún valor en la historia clínica (número de niveles o ASA) que han sido eliminados de los cálculos. (Tabla 6.22)

	ANTERIOR	POSTERIOR
<b>CASOS</b>	193	82
<b>&gt;65 AÑOS</b>	50	42
PORCENTAJE >65 AÑOS	25,90%	51,20%
<b>COMORBILIDADES PREOP</b>	152	66
PORCENTAJE COM. PREOP	78,75%	80,50%
<b>SUMA NIVEL ASA EN TOTAL CASOS</b>	429	197
COCIENTE NIVEL ASA/PACIENTE	2,22	2,4

**P=0,038**

*Tabla 6.22: Edad y las comorbilidades preoperatorias según el abordaje empleado en la cirugía primaria*

*>65 años= mayores de 65 años; Preop= preoperatorias; Com= comorbilidades; Cociente Nivel ASA/Paciente= División entre el sumatorio del nivel de ASA de los casos entre el número de casos. Cálculo mediante T student para muestras independientes.*

De la misma forma, si analizamos la relación entre la edad, las comorbilidades del paciente y el abordaje empleado en los pacientes reintervenidos de forma programada, encontramos que a los pacientes intervenidos por abordaje posterior son pacientes más mayores y con mayor número de comorbilidades y grado de ASA, no siendo esta diferencia estadísticamente significativa. Vemos que el porcentaje de pacientes mayores de 65 años en el grupo anterior es sensiblemente menor en el posterior, con 2 niveles intervenidos menos y con un ASA medio levemente inferior. (Tabla 6.23)

	ANTERIOR	POSTERIOR
<b>CASOS</b>	5	19
<b>&gt;65 AÑOS</b>	1	6
PORCENTAJE >65 AÑOS	20%	31,60%
<b>COMORBILIDADES PREOP</b>	4	13
PORCENTAJE COM. PREOP	80%	68,40%
<b>SUMA NIVEL ASA EN TOTAL CASOS</b>	11	43
<b>COCIENTE NIVEL ASA/PACIENTE</b>	2,2	2,26

P=0,857

*Tabla 6.23: Edad y las comorbilidades preoperatorias según el abordaje empleado en la cirugía primaria.*

*>65 años= mayores de 65 años; Preop= preoperatorias; Com= comorbilidades; Cociente Nivel ASA/Paciente= División entre el sumatorio del nivel de ASA de los casos entre el número de casos. Cálculo mediante T student para muestras independientes.*

## **6.2.4 FACTORES DE RIESGO**

Utilizando el cálculo del riesgo relativo (RR) con un intervalo de confianza (IC) del 95% buscamos a través de las comorbilidades y datos epidemiológicos, los posibles factores de riesgo de complicaciones quirúrgicas, factores de riesgo de complicaciones quirúrgica según grupos de edad, factores de riesgo de reintervención quirúrgica y factores de riesgo de mortalidad (*ver tablas completas en Anexos*).

Para analizar los resultados de RR consideramos:

- RR=0 No posible calcular
- RR=1 No incidencia
- RR <1 Factor protector
- RR>1 Factor de riesgo

En cuanto al IC, los valores que incluyan 1 o sean intervalos amplios no han de ser considerados como significativos.

COMORBILIDAD		COMPLICACIÓN		RR	IC 95%	P
		NO	SI			
CA. M1	NO	278	26	11,7	8,09 - 16,88	<0,0001
	SI	0	1			
DM	NO	235	19	2,1	0,97 - 4,52	0,06
	SI	43	18			

*Tabla 6.24: Cálculo del RR de comorbilidades en relación con las complicaciones quirúrgicas.*

*CA.M1= carcinoma metastásico; DM= Diabetes Mellitus; RR= riesgo relativo; IC=Intervalo de confianza; P= valor P. (Tabla completa en anexo)*

Tan sólo el carcinoma metastásico se presenta como factor de riesgo de complicación quirúrgica (RR 11,7, IC 95% 8,09-16,88.  $p < 0,0001$ ). Ahora bien, este cálculo está basado en tan sólo un caso, por lo que es difícil tenerlo en consideración como potente factor de riesgo.

Por otro lado, la DM se presenta como un potencial factor de riesgo (RR 2,1; IC 95% 0,97 – 4,52.  $p=0,060$ ). A pesar de que no muestra un RR estadísticamente significativo, se encuentra cerca de la significación con un IC estrecho y prácticamente fuera del valor 1. Por tanto, es posible que con una muestra mayor este resultado acabara siendo positivo y así poder definir a la DM como factor de riesgo de complicación en nuestra serie. (Tabla 6.24)

COMORBILIDAD <65 A.		COMPLICACIÓN		RR	IC 95%	P
		NO	SI			
CA. M1	NO	186	18	11,3	7,29 - 17,61	<0,0001
	SI	0	1			
DEPRESIÓN	NO	158	13	2,3	0,94 - 5,67	0,065
	SI	28	6			

*Tabla 6.25: Cálculo del RR de comorbilidades en relación con las complicaciones quirúrgicas en menores de 65 años*

<65 A.= Menores de 65 años; CA.M1= carcinoma metastásico; RR= riesgo relativo; IC=Intervalo de confianza; P= valor P. (Tabla completa en anexo)

De nuevo nos encontramos una situación similar con el único caso con carcinoma metastásico como comorbilidad (RR 11,3; IC 95% 7,29-17,61.  $p < 0,0001$ ). En esta tabla de pacientes menores de 65 años, la depresión se muestra como potencial factor de riesgo aun no siendo estadísticamente significativo (RR 2,3; IC 95% 0,94-5,67.  $p = 0,065$ ) (Tabla 6.25).

COMORBILIDAD >65 A.		COMPLICACIÓN		RR	IC 95%	P
		NO	SI			
ALT.VP	NO	82	5	4	1,08 - 14,84	0,037
	SI	10	3			
DM	NO	68	3	4,1	1,04 - 15,97	0,043
	SI	24	5			
TM SIN M1	NO	82	5	4	1,08 - 14,84	0,037
	SI	10	3			

*Tabla 6.26: Cálculo del RR de comorbilidades en relación con las complicaciones quirúrgicas en mayores de 65 años*

>65 A.= Mayores de 65 años; ALT. VP=Alteración vascular periférica; DM=Diabetes Mellitus; TM SIN M1= Tumor sólidos sin metástasis; RR= riesgo relativo; IC=Intervalo de confianza; P= valor P. (Tabla completa en anexo).

En el grupo de edad de mayores de 65 años, las alteraciones vasculares periféricas (RR 4; IC 95% 1,08 – 14,84.  $p = 0,037$ ), la DM (RR 4,1; IC 95% 1,04 – 15,97.  $p = 0,043$ ) y los tumores sólidos sin metástasis (RR 4; IC 95% 1,08 – 14,84.  $p = 0,037$ ) son las únicas comorbilidades que se aproximan a la significación estadística aún con una muestra de alrededor de 3-5 casos cada una (Tabla 6.26).

REINTERVENCIONES		COMPLICACIÓN		RR	IC 95%	P
		NO	SI			
CA M1	NO	273	31	9,8	7,02 - 13,68	<0,0001
	SI	0	1			

*Tabla 6.27: Cálculo del RR de comorbilidades en relación con las reintervenciones.*

CA.M1= carcinoma metastásico; RR= riesgo relativo; IC=Intervalo de confianza; P= valor P.

(Tabla completa en anexo)

Del total de comorbilidades analizadas en relación a las reintervenciones, sólo el carcinoma metastásico (RR 9,8; IC 95% 7,02 – 13,68.  $p < 0,0001$ ) se presenta con un RR positivo y estadísticamente significativo. Ahora bien, presenta el hándicap muestral antes comentado. El paciente en cuestión tuvo que ser reintervenido mediante un desbridamiento por mala evolución de la herida quirúrgica a los pocos días de la primera intervención. (Tabla 6.27)

MORTALIDAD		COMPLICACIÓN		RR	IC 95%	P
		NO	SI			
ALT.VP	NO	263	20	2,6	0,96 - 6,86	0,059
	SI	18	4			
CA. ISQ	NO	256	19	2,4	0,98 - 5,99	0,058
	SI	25	5			
TM SIN M1	NO	262	20	2,5	0,92 - 6,57	0,075
	SI	19	4			
CA. M1	NO	281	23	13,2	8,92 - 19,57	<0,0001
	SI	0	1			

*Tabla 6.28: Cálculo del RR de comorbilidades en relación con la mortalidad*

ALT. VP=Alteración vascular periférica; CA.ISQ= Cardiopatía isquémica; TM SIN M1= Tumor sólidos sin metástasis; CA.M1= carcinoma metastásico; RR= riesgo relativo; IC=Intervalo de confianza; P= valor P. (Tabla completa en anexo).

Si buscamos factores de riesgo de mortalidad dentro del periodo de estudio, las neoplasias y las patologías vasculares cobran fuerza. Las alteraciones vasculares periféricas (RR 2,6; IC 95% 0,96-6,86.  $p = 0,059$ ), la cardiopatía isquémica (RR 2,4; IC 95% 0,98-5,99.  $p = 0,058$ ) y los tumores sólidos sin metástasis (RR 2,5; IC 95% 0,92-6,57.  $p = 0,075$ ) están cerca de la significación estadística y presentan IC estrechos y prácticamente sin incluir el 1 por lo que una muestra mayor podría llevarlos a la significación. El carcinoma metastásico

(RR 13,2; IC 95% 8,92-19,57.  $p < 0,0001$ ) de nuevo presenta valores estadísticamente significativos para mortalidad debido a que el único caso en cuestión murió tras ser dado de alta de hospitalización y dentro del periodo de seguimiento debido a un carcinoma pulmonar metastásico. (Tabla 6.28)

Dentro de los factores de riesgo de las cirugías no planeadas (CNP) analizados en el total de nuestra serie, tan sólo la DM (OR 2.6; IC 95% 1-5.5.  $P = 0,004$ ) y la presencia de alguna complicación peroperatoria (OR 6.5; IC 95% 1-40.  $P = 0.001$ ) se muestran con correlación estadísticamente significativa dentro del análisis multivariante (Tabla 6.29).

F.RIESGO CNP	CNP	TOTAL	P	IC	OR
DM	SI	5	0,004	1,5-5	2,2
	NO	3			
COMPLIC. PER.	SI	6	0,0001	1-40	6,5
	NO	2			
ASA	I	0	0,679	NP	NP
	II	4			
	III	3			
	IV	0			
	PERDIDO	1			
FUMADOR	SI	5	0,23	NP	NP
	NO	3			
COMORBILIDAD	SI	8	0,128	NP	NP
	NO	0			

*Tabla 6.29: Factores de riesgo de CNP*

*Complic. Per.=Complicación peroperatoria; DM= diabetes Mellitus; IC=Intervalo de confianza; OR=Odds ratio; NP=No procede; P =Valor P.*

### 6.2.5 MORTALIDAD

Durante el periodo de seguimiento de los pacientes se produjeron 24 muertes. Tan sólo una de ellas estuvo relacionada directamente con la cirugía y fue a causa de una neumonía durante el postoperatorio inmediato (1/281 pacientes, 0,36%). El resto de muertes ocurrieron meses o años después de la cirugía y por causas ajenas al proceso quirúrgico (Tabla 6.30). No tenemos suficientes

datos de mortalidad relacionada con el proceso quirúrgico como para poder realizar cálculos en relación a la edad o a otros factores de riesgo comparables entre los pacientes.

CASO	FECHA INTERVENCIÓN	FECHA MUERTE	CAUSA	RELACIONADO
7	24.01.2005	13.11.2010	NEUMONÍA	NO
43	23.05.2006	01.10.2009	ISQUEMIA MESENTÉRICA	NO
66	21.02.2007	11.04.2014	NEOPLASIA PULMONAR	NO
72	27.03.2007	01.06.2015	SEPSIS	NO
80	16.05.2007	02.10.2012	NEUMONÍA	NO
87	12.07.2007	19.05.2010	CARDIOPATÍA ISQUÉMICA	NO
90	04.09.2007	23.12.2014	INSUFICIENCIA RENAL	NO
93	19.09.2007	01.11.2010	NEUMONÍA	NO
110	12.03.2008	01.01.2013	CARDIOPATÍA ISQUÉMICA	NO
112	02.04.2008	29.10.2010	NEUMONÍA	NO
115	16.04.2008	01.06.2013	INSUFICIENCIA RENAL	NO
131	23.07.2008	04.08.2008	OTRAS NEOPLASIAS	NO
135	03.09.2008	01.09.2011	SEPSIS	NO
153	28.01.2009	01.01.2014	OTRAS NEOPLASIAS	NO
160	18.03.2009	01.07.2010	NEOPLASIA PULMONAR	NO
180	08.07.2009	11.09.2011	NEOPLASIA PULMONAR	NO
185	22.07.2009	01.12.2009	OTRAS NEOPLASIAS	NO
219	10.02.2010	15.11.2012	FEOCROMOCITOMA	NO
220	12.02.2010	25.06.2010	NEOPLASIA PULMONAR	NO
223	26.02.2010	06.12.2011	OTRAS NEOPLASIAS	NO
238	28.06.2010	10.10.2013	NEOPLASIA PULMONAR	NO
241	07.07.2010	01.06.2014	NEOPLASIA PULMONAR	NO
283	11.11.2011	01.02.2012	OTRAS NEOPLASIAS	NO
318	21.11.2012	24.12.2012	NEUMONÍA	SI

*Tabla 6.30: Mortalidad y causas durante el periodo de estudio*

### 6.3 MEDIDAS RADIOLÓGICAS

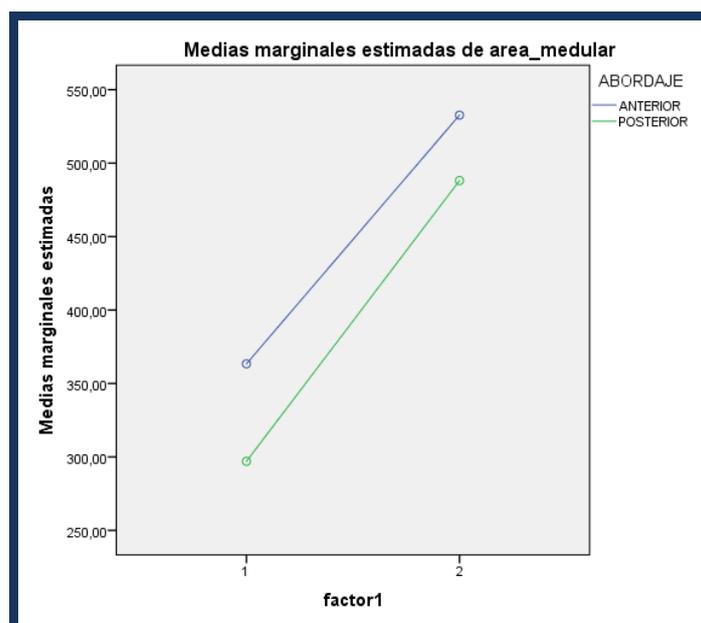
De los resultados numéricos obtenidos en las mediciones pre y postoperatorias en la resonancia magnética y en la radiografía simple en proyección de perfil debemos conseguir una correlación con conceptos más prácticos. Por ello buscamos la correlación entre las medidas radiológicas y las vías de abordaje empleadas.

Si analizamos el área medular media preoperatoria y postoperatoria según el abordaje empleado encontramos que en todos los abordajes existe un aumento del área medular. Observamos que el aumento de área medular en relación con los valores pre y postoperatorios es sensiblemente mayor en el abordaje posterior (anterior=169 vs posterior=191). Sin embargo este aumento de área medular no es estadísticamente significativo ( $p=0,634$ ). (Tabla 6.31 y Figura 6.5) Se decidió descartar los 2 casos combinados debido a que se comportan a nivel de descompresión como una doble cirugía y que suponen una N demasiado pequeña.

	ABORDAJE	Media	SD	N
<b>ÁREA MEDULAR PREOP</b>	ANTERIOR	363,39	234,76	118
	POSTERIOR	296,98	121,02	52
	COMBINADO	341,15	38,18	2
	Total	343,05	207,40	172
<b>ÁREA MEDULAR POSTOP</b>	ANTERIOR	532,70	307,25	118
	POSTERIOR	488,11	203,68	52
	COMBINADO	653,45	355,43	2
	Total	520,62	279,88	172

*Tabla 6.31: Diferencia de áreas medulares en relación al abordaje empleado.*

*SD= Desviación estándar. N= tamaño muestral.*



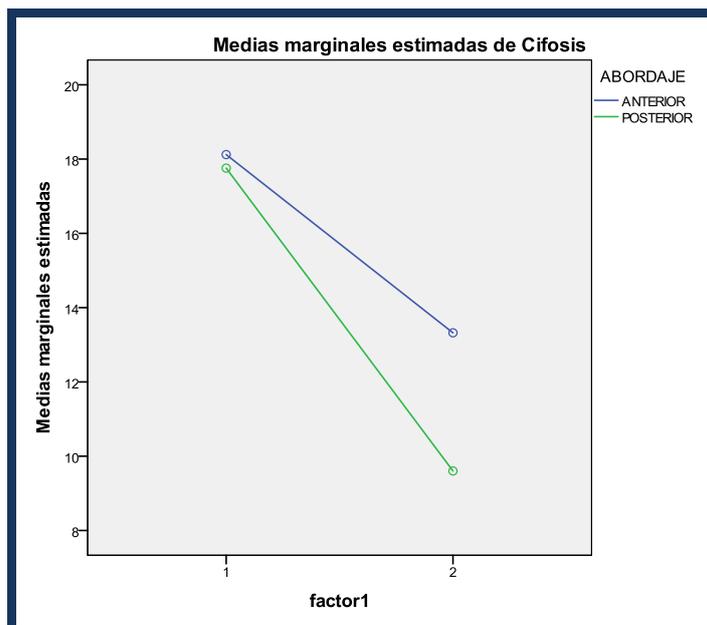
*Figura 6.5: Representación lineal de las medias del área medular pre y postoperatorias según abordajes.*

Si analizamos el ángulo de lordosis C2-C7 preoperatoria y postoperatoria según el abordaje empleado encontramos que en todos los abordajes existe una disminución del ángulo. Observamos que la disminución del ángulo de lordosis en relación con los valores pre y postoperatorios es sensiblemente mayor en el abordaje posterior. (anterior=5° vs posterior=8°). Además esta diferencia de angulación es estadísticamente significativa ( $p=0,034$ ). (Tabla 6.32 y Figura 6.6). Se decidió descartar los 3 casos combinados debido a que suponen una N demasiado pequeña.

	ABORDAJE	Media	SD	N
LORDOSIS PREOP	ANTERIOR	18,12	11,911	149
	POSTERIOR	17,76	11,855	78
	COMBINADO	15	12	3
	Total	17,96	11,847	230
LORDOSIS POSTOP	ANTERIOR	13,32	9,273	149
	POSTERIOR	9,6	10,681	78
	COMBINADO	14,67	3,055	3
	Total	12,08	9,859	230

*Tabla 6.32: Diferencia de ángulo de lordosis en relación al abordaje empleado.*

*SD= Desviación estándar. N= tamaño muestral.*



*Figura 6.6: Representación lineal de las medias del ángulo de lordosis pre y postoperatorias según abordajes.*

## 6.4 PERCEPCIÓN SUBJETIVA/CUESTIONARIOS

Contestaron un total de 232 pacientes al cuestionario GOS y la pregunta de satisfacción (82,6%). De los 49 pacientes sin respuesta a los cuestionarios, 24 de ellos fueron por defunción dentro del periodo de seguimiento (Tabla 6.30), 21 no pudieron ser localizados y 4 de ellos no contestaron por otras causas (demencia, no dispuestos a colaborar...). (Tabla 6.33)

RESPUESTAS GOS	PACIENTES	PORCENTAJE %
COMPLETADO	232	82,6
DEFUNCION	24	8,5
NO LOCALIZABLE	21	7,5
OTROS	4	1,4
<b>Total</b>	<b>281</b>	<b>100</b>

*Tabla 6.33: Respuesta al cuestionario.*

Si desglosamos las respuestas al GOS obtenemos la siguiente distribución. El 76,3% de los pacientes referían haber mejorado (177/232) y tan sólo un 11,6% refería empeoramiento (27/232). El 12,1% se mostraban con una percepción de salud similar a la previa (28/232). La puntuación media del GOS fue 4,64 puntos (DE+/-3,28) siendo el escalón “He mejorado muchísimo” valorado con 1 punto y el escalón “He empeorado muchísimo” con 15 puntos. Solamente 1 paciente de los que refería empeoramiento fue reintervenido de forma programada durante el seguimiento.

Para simplificar los cálculos, dicotomizamos a los pacientes entre percepción de MEJORÍA y NO MEJORÍA consiguiendo grupos comparables de tamaño muestral 192 y 40 respectivamente. (Tabla 6.34).

Los grupos MEJORÍA (casi no ha mejorado – ha mejorado muchísimo) y NO MEJORÍA (Sin cambios – Ha empeorado muchísimo) presentan un resultado global de un 82,76% de pacientes en el grupo de MEJORÍA y un 17,24% en el grupo de NO MEJORÍA.

MEJORÍA/EMPEORAMIENTO	N	TOTAL
HA MEJORADO MUCHISIMO	29	192
HA MEJORADO MUCHO	44	
HA MEJORADO BASTANTE	43	
HA MEJORADO MODERADAMENTE	21	
HA MEJORADO ALGO	17	
HA MEJORADO UN POCO	23	
PRACTICAMENTE IGUAL, CASI NO HA MEJORADO	15	
SIN CAMBIOS	12	40
PRACTICAMENTE IGUAL, CASI NO HA EMPEORADO	1	
HA EMPEORADO UN POCO	11	
HA EMPEORADO ALGO	4	
HA EMPEORADO MODERADAMENTE	4	
HA EMPEORADO BASTANTE	3	
HA EMPEORADO MUCHO	3	
HA EMPEORADO MUCHISIMO	2	

*Tabla 6.34: Resultados GOS*

*N= tamaño muestral.*

Si desglosamos las respuestas a la pregunta de satisfacción obtenemos la siguiente distribución. El 77,6% de los pacientes referían mostrarse muy contentos o bastante contentos (180/232) y tan sólo un 7,7% refería sentirse muy disgustado o algo disgustado (18/232). El 14,7% referían sentirse ni contentos ni disgustados (34/232). La puntuación media del grupo de satisfacción fue 4,13 puntos (DE+/-1,03) siendo el escalón “Muy contento” valorado con 5 puntos y el escalón “Muy disgustado” con 1 punto. Solamente 2 pacientes de los que se mostraban disgustados fueron reintervenidos de forma programada durante el seguimiento.

Para simplificar los cálculos, dicotomizamos a los pacientes entre CONTENTO y NO CONTENTO consiguiendo dos grupos comparables de tamaño muestral 180 y 52 respectivamente. (Tabla 6.35).

Los grupos CONTENTO (Bastante contento – Muy contento) y NO CONTENTO (Ni contento ni disgustado – Muy disgustado) presentan un resultado global de un 77,59% de pacientes en el grupo de CONTENTO y un 22,41%% en el grupo de NO CONTENTO.

SATISFACCIÓN	N	TOTAL
MUY DISGUSTADO	7	52
ALGO DISGUSTADO	11	
NI CONTENTO NI DISGUSTADO	34	
BASTANTE CONTENTO	72	180
MUY CONTENTO	108	

*Tabla 6.35: Resultados de satisfacción*

*N= tamaño muestral.*

#### **6.4.1 RESULTADOS DE PERCEPCIÓN SUBJETIVA EN FUNCIÓN DE LA EDAD**

Intentamos buscar una relación entre los pacientes que se muestran contentos o que han percibido una mejoría en relación a su estado de salud previo.

Analizamos la diferencia del resultado de la percepción subjetiva puntuada en los cuestionarios GOS y satisfacción de los pacientes mayores de 65 años con el resto sin encontrar resultados estadísticamente significativos (Tabla 6.36).

EDAD	GOS		TOTAL
	NO MEJORÍA	MEJORÍA	
<=65 A	26	135	161
>65 A	14	57	71
<b>TOTAL</b>	40	192	232

EDAD	SATISFACCIÓN		TOTAL
	NO CONTENTO	CONTENTO	
<=65 A	32	129	161
>65 A	20	51	71
<b>TOTAL</b>	52	180	232

P=0,507 y P=0,163 respectivamente.

*Tabla 6.36: Relación entre los resultados de los cuestionarios y la edad  
<=65 A=menor o igual a 65 años;>65 A= mayor a 65 años.*

#### **6.4.2 RESULTADOS DE PERCEPCIÓN SUBJETIVA EN FUNCIÓN DE LAS COMORBILIDADES**

Realizamos además cálculos correlacionando los resultados de los cuestionarios con las comorbilidades preoperatorias. No se observan resultados estadísticamente significativos ni en las respuestas de GOS ni en las de satisfacción. (Tabla 6.37).

GOS	COMORBILIDADES		Total
	NO	SI	
<b>NO MEJORÍA</b>	7	33	40
<b>MEJORÍA</b>	42	150	192
<b>Total</b>	49	183	232

SATISFACCIÓN	COMORBILIDADES		Total
	NO	SI	
<b>NO CONTENTO</b>	7	45	52
<b>CONTENTO</b>	42	138	180
<b>Total</b>	49	183	232

P=0,537 y P=0,124 respectivamente.

*Tabla 6.37: Relación entre los resultados de los cuestionarios y las comorbilidades.*

### 6.4.3 RESULTADOS DE PERCEPCIÓN SUBJETIVA EN FUNCIÓN DE LAS COMPLICACIONES

Del mismo modo, intentamos correlacionar la presencia de complicaciones totales o diferenciándolas entre médicas y quirúrgicas, con los subgrupos de GOS y satisfacción sin observar de nuevo resultados estadísticamente significativos. (Tabla 6.38 A,B y C)

GOS	COMPLICACIONES		Total
	NO	SI	
NO MEJORÍA	25	15	40
MEJORÍA	136	56	192
<b>Total</b>	161	71	232
SATISFACCIÓN	COMPLICACIONES		Total
	NO	SI	
NO CONTENTO	34	18	52
CONTENTO	127	53	180
<b>Total</b>	161	71	232

P=0,298 y P=0,476 respectivamente.

GOS	COMPL. MÉDICAS		Total
	NO	SI	
NO MEJORÍA	28	12	40
MEJORÍA	142	50	192
<b>Total</b>	170	62	232
GOS	COMPL. CIRUGÍA		Total
	NO	SI	
NO MEJORÍA	37	3	40
MEJORÍA	174	18	192
<b>Total</b>	211	21	232

P=0,607 y P=0,707 respectivamente.

SATISFACCIÓN	COMPL. MÉDICAS		Total
	NO	SI	
NO CONTENTO	36	16	52
CONTENTO	134	46	180
<b>Total</b>	170	62	232

SATISFACCIÓN	COMPL. CIRUGÍA		Total
	NO	SI	
NO CONTENTO	48	4	52
CONTENTO	163	17	180
<b>Total</b>	211	21	232

P=0,454 y P=0,698 respectivamente.

*Tabla 6.38: Relación entre los resultados de los cuestionarios y las complicaciones postoperatorias.*

COMPL.= Complicaciones.

#### **6.4.4 RESULTADOS DE PERCEPCIÓN SUBJETIVA EN FUNCIÓN DEL NÚMERO DE NIVELES INTERVENIDOS**

Por último, pensamos que el número de niveles intervenidos podía estar relacionado con la percepción subjetiva. Sin embargo tampoco en esta variable encontramos resultados significativos (Tabla 6.39).

GOS	Nº NIVELES					Total
	1	2	3	4	5	
NO MEJORÍA	4	13	15	6	1	39
MEJORÍA	28	63	67	28	4	190
<b>Total</b>	32	76	82	34	5	229
SATISFACCIÓN	Nº NIVELES					Total
	1	2	3	4	5	
NO CONTENTO	5	19	19	6	2	51
CONTENTO	27	57	63	28	3	178
<b>Total</b>	32	76	82	34	5	229

P=0,963 y P=0,643 respectivamente.

*Tabla 6.39: Relación entre los resultados de los cuestionarios y números de niveles intervenidos.*

Nº niveles= número de niveles.

## 6.5 PACIENTES SATISFECHOS: CORRELACIÓN CON LA RADIOLOGÍA

Dentro de nuestra búsqueda de variables que puedan dar respuesta directa al porque de las opiniones de los pacientes, nos planteamos si los pacientes que se encontraban dentro del grupo de satisfechos (CONTENTO) tenían algún dato o medición dentro de las variables radiológicas que pudiera ser uno de los causantes de su percepción.

Utilizamos el área medular y el cambio de señal en T1 y T2 en RM y el cambio de angulación de lordosis en radiología simple para buscar datos objetivos radiográficos que se pudieran enlazar con la satisfacción percibida. Se ha utilizado el modelo general lineal de mediciones repetidas para realizar los cálculos estadísticos. Cabe destacar que en algunas variables radiológicas no se han podido conseguir todos los datos debido a la pérdida de información intrínseca de los estudios retrospectivos. (Tablas de la 6.40 a la 6.43 y Figuras de la 6.7 a la 6.10)

En ninguno de los cálculos realizados entre los grupos de satisfacción se han encontrado resultados estadísticamente significativos. Por tanto, en nuestra serie la satisfacción no se modifica a pesar de área medular postoperatoria o la diferencia pre y postoperatoria del área medular, los cambios de señal en las secuencias T1 y T2 o la angulación de lordosis cervical.

SATISFACCIÓN	N	Media AM postop mm <sup>2</sup>	SD	IC 95%	
NO CONTENTO	42	463,31	211,73	397,33	529,30
CONTENTO	135	525,98	292,36	476,22	575,75
<b>Total</b>	177	511,11	276,104	470,16	552,07

P=0,200

*Tabla 6.40: Área Medular Postoperatoria en los subgrupos de satisfacción*

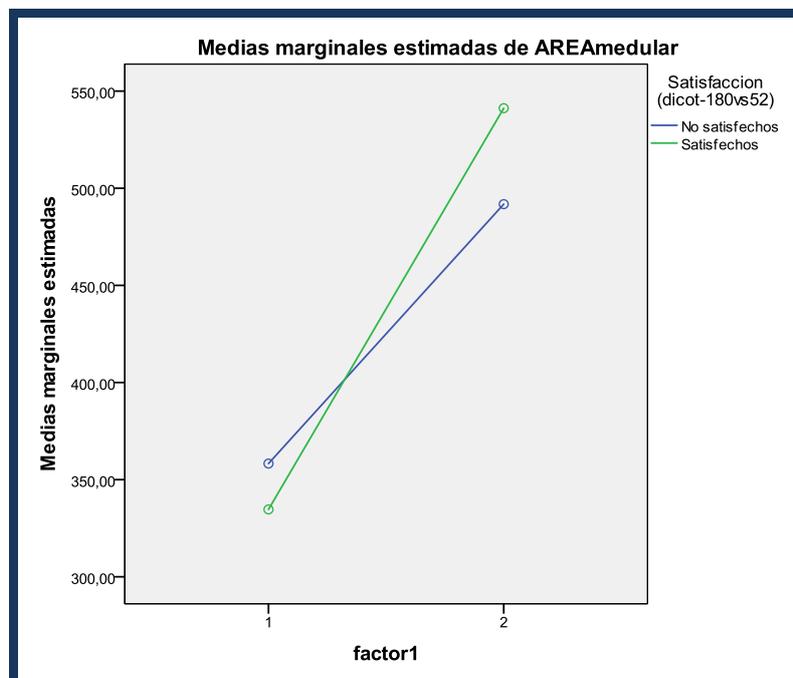
AM= Área medular; IC= Intervalo de confianza; N= Tamaño muestral; SD= Desviación estándar.

ÁREA MEDULAR	SATISFACCIÓN	Media AM mm <sup>2</sup>	SD	Total
PREOP	NO CONTENTO	358,28	180,65	31
	CONTENTO	334,67	183,75	111
	Total	339,82	182,70	142
POSTOP	NO CONTENTO	491,81	200,79	31
	CONTENTO	541,20	315,10	111
	Total	530,41	294,04	142

P=0,182

*Tabla 6.41: Incremento del área medular preoperatoria vs postoperatoria en los subgrupos de satisfacción.*

AM= Área medular; POSTOP= postoperatoria; PREOP= preoperatoria; SD= Desviación estándar.



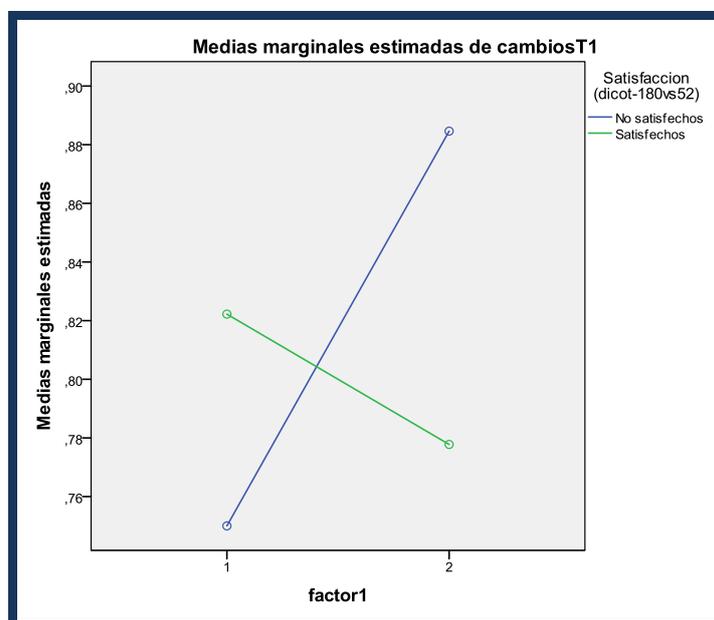
*Figura 6.7: Representación lineal del incremento del área medular pre y postoperatoria en los subgrupos de satisfacción.*

CAMBIO SEÑAL T1	SATISFACCIÓN	Media Nº Niveles	Desviación típica	Total
PREOP	NO CONTENTO	0,75	0,653	52
	CONTENTO	0,82	0,58	180
	Total	0,81	0,597	232
POSTOP	NO CONTENTO	0,88	0,676	52
	CONTENTO	0,78	0,545	180
	Total	0,8	0,577	232
CAMBIO SEÑAL T2	SATISFACCIÓN	Media Nº Niveles	Desviación típica	Total
PREOP	NO CONTENTO	1,08	0,86	52
	CONTENTO	1,16	0,838	180
	Total	1,14	0,842	232
POSTOP	NO CONTENTO	1,15	0,849	52
	CONTENTO	1,16	0,844	180
	Total	1,16	0,844	232

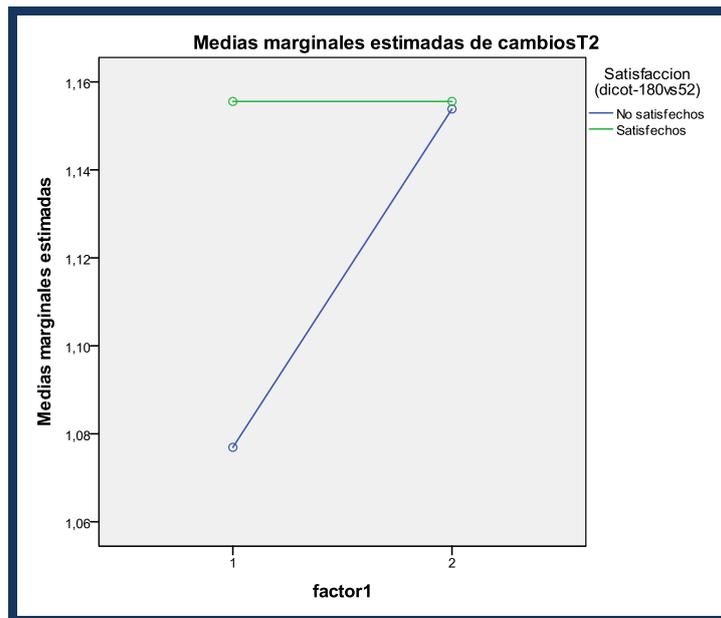
P=0,098 y P=0,624 respectivamente.

*Tabla 6.42: Cambios de señal en las secuencias T1 y T2 de la RM en los subgrupos de satisfacción.*

*Se representan los números de niveles con cambios de señal en las RM pre y postoperatorias en los diferentes subgrupos de satisfacción.*



*Figura 6.8: Representación lineal de las medias de niveles con cambios de señal en la secuencia T1 en las RM pre y postoperatorias en los diferentes subgrupos de satisfacción.*



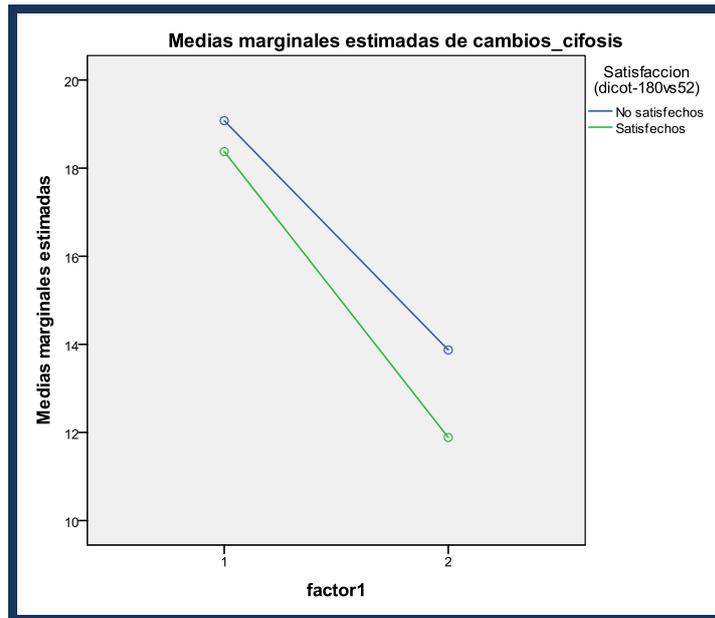
*Figura 6.9: Representación lineal de las medias de niveles con cambios de señal en la secuencia T2 en las RM pre y postoperatorias en los diferentes subgrupos de satisfacción.*

LORDOSIS	SATISFACCIÓN	Ángulo °	SD	Total
PREOP	NO CONTENTO	19,08	12,164	39
	CONTENTO	18,38	11,551	141
	Total	18,53	11,656	180
POSTOP	NO CONTENTO	13,87	9,671	39
	CONTENTO	11,89	10,046	141
	Total	12,32	9,973	180

P=0,530.

*Tabla 6.43: Lordosis preoperatoria vs postoperatoria en los subgrupos de satisfacción.*

*Nº niveles= número de niveles; POSTOP= postoperatoria; PREOP= preoperatoria; SD= Desviación estándar.*



*Figura 6.10: Representación lineal de las angulaciones de lordosis pre y postoperatorias en los diferentes subgrupos de satisfacción.*



## 7 DISCUSIÓN

***El objetivo principal de nuestro trabajo es determinar el índice de complicaciones en la cirugía cervical por mielopatía degenerativa.***

### **7.1 TASA DE COMPLICACIONES Y MORTALIDAD.**

En nuestro trabajo, la incidencia global de complicaciones en el total de cirugías es del 32,5% (99/305). El 29,2% de los eventos quirúrgicos presentaron alguna complicación médico-quirúrgica (89/305) y un 3,3% de los mismos complicaciones relacionadas con el implante (8/305 rotura tornillos - 2/305 aflojamiento implante).

El estudio de Fehlings et al<sup>191</sup> es el trabajo más parecido al nuestro en cuanto a estructura y diseño. Presenta un tamaño muestral similar (302 frente a 281) con una edad media prácticamente igual (57 frente a 58,26 años) y un seguimiento mínimo de 2 años, aunque sólo se realizó de forma completa en 275 pacientes. Ello lo asemeja a nuestros 281 pacientes con seguimiento medio de 75,35 meses (16-126m).

Por tanto, si intentamos comparar datos, objetivamos que Fehlings describen 332 eventos adversos pero tan sólo correlacionan 73 como complicación peroperatoria (20%). Indican una tasa de complicaciones global del 15,6% (47 pacientes con complicaciones peroperatorias de 302 totales). En nuestros datos resulta una tasa global de complicaciones alrededor del 30% pero teniendo en cuenta que el cálculo se realiza de los 305 eventos quirúrgicos (281 primarios y 24 reintervenciones programadas). Además también englobamos complicaciones relacionadas con el implante en el periodo de estudio. Ello hace que aumente el porcentaje global total.

Si revisamos otras series encontramos porcentajes globales de complicaciones de entre 6,5%<sup>192</sup> <sup>193</sup> en los trabajos de Wang y Romano y 11-38% según refiere Tetreault L<sup>194</sup> en una revisión sistemática de 2016.

Incluso Fehlings et al reporta diferentes tasas de complicaciones según el área mundial estudiada en un estudio multicéntrico de aproximadamente 800 pacientes, siendo Europa el área con mayores tasa de complicaciones (39%)<sup>195</sup>.

En cuanto a la tasa de mortalidad en el periodo de estudio se produjeron 24 muertes. Tan sólo una de ellas estuvo relacionada directamente con la cirugía y fue a causa de una neumonía durante el postoperatorio inmediato (1/281 pacientes, 0,3%). El resto de muertes ocurrieron meses o años después de la cirugía o por causas ajenas al proceso quirúrgico.

En las series previas se indican tasas de mortalidad de entre un 0,13% y un 0,4% por lo que presentamos valores similares<sup>196 197</sup>. Incluso en una serie retrospectiva de 76 casos hablan de un 2,6%.<sup>198</sup>

Cabe destacar el estudio reciente de Passias PG et al.<sup>199</sup> En él se han registrado más de 55000 cirugías desde el 2001 al 2010. Se observa un gran aumento de las cirugías de forma progresiva, menos en las que se realiza exclusivamente laminoplastia. Sin embargo, la mortalidad ha bajado un 45% aproximadamente con respecto a los años previos. Por otro lado, la morbilidad peroperatoria ha aumentado un 33%, en mi opinión, posiblemente debido a la mayor comorbilidad de los pacientes por el envejecimiento poblacional en los últimos 10 años y a la mayor curva de aprendizaje de los cirujanos que emprenden técnicas quirúrgicas más complejas con mayores posibilidades de eventos adversos asociados.

## **7.2 COMPLICACIONES EN EDAD AVANZADA**

En nuestra serie, los pacientes mayores de 65 años presentan de forma global mayor número de comorbilidades y nivel de ASA (Tabla X)

Además, al dividir a los pacientes con y en ausencia de complicaciones perioperatorias, objetivamos que los pacientes con complicaciones tienen una edad alrededor de 5 años mayor que es estadísticamente significativa ( $p=0,005$ ). Por ello podemos afirmar que la edad se comporta con un factor de riesgo de complicaciones postoperatorias en la cirugía de MCD.

Sin embargo, si realizamos el mismo cálculo con las variables de cirugía primaria y reintervención programada y no programada no observamos diferencias estadísticamente significativas ( $P > 0,05$ ). Por ello, podemos afirmar que la edad no se comporta como factor de riesgo de reintervención en nuestro trabajo.

Si analizamos lo publicado en la literatura con respecto a la influencia de la edad en múltiples estudios la presentan como factor de riesgo de complicaciones, sobretodo en pacientes mayores de 80 años.

Jalai CM et al<sup>200</sup> compararon dos grupos de estudio de pacientes según su edad (35319 <65 años y 19097 = o >65 años). Tras analizar ambos grupos observaron una tasa mayor de complicaciones (11,93% frente a 5,93%,  $p < 0.0001$ ), días de estancia hospitalaria (4,76 frente a 3,26 días), costes hospitalarios y riesgo de mortalidad (>65 años OR 3.38) en grupo de >65 años. Todo ello aumentaba de forma significativa en el subgrupo de pacientes > 76 años.

Wang et al<sup>201</sup> ya refieren una tasa de complicaciones era 4.1 veces mayor en pacientes mayores de 75 años con una mortalidad intrahospitalaria 19 veces mayor que en pacientes entre 20 y 40 años. Boakye et al<sup>202</sup> encontraron resultados similares con una tasa de complicaciones postoperatorias del 13.4% y una mortalidad intrahospitalaria del 0.6%. De hecho los paciente de 85 años tenían una probabilidad cinco veces mayor de padecer una complicación médica que los pacientes menores de 45 años. La mayor tasa de complicaciones médicas se ha asociado además a un mayor número de comorbilidades preoperatorias (3 o más) en este grupo de edad (OR 1.98), dato que en nuestra serie no ha resultado significativo.

Los pacientes de 80 años o más tienen más probabilidades de experimentar una complicación médica importante o de mortalidad después de la fusión cervical anterior por MCD que los pacientes de 65 a 79 años según refieren Puvanesarajah. V. et al<sup>203</sup>. La disfagia, la neumonía por aspiración y las tasas de reintubación también son significativamente más altas en pacientes de 80 años o más. Finalmente realizan una consideración con la cuál yo estoy totalmente de acuerdo; aunque las tasas de complicaciones pueden ser más altas en esta población de pacientes, los pacientes cuidadosamente

seleccionados podrían obtener un gran beneficio de la cirugía y no deberían descartarse únicamente en función de la edad. De hecho la edad puede influir de forma negativa en peores cuadro clínicos preoperatorios debido al posible aumento del tiempo de evolución de los síntomas<sup>204</sup> pero sin embargo la edad no tiene ninguna influencia en la capacidad de recuperación de los pacientes tras el tratamiento quirúrgico, siendo la tasa de recuperación similar en los enfermos mayores y menores de 65 años.<sup>205</sup>

En resumen, queda patente que la edad esta claramente relacionada con las complicaciones postoperatorias en MCD. Ahora bien, hay que tener en cuenta que es una patología degenerativa, por ello, muy relacionada con el envejecimiento que cada vez será más patente en nuestra población. Debido a ello, no por tratar a un paciente mayor, se ha de contraindicar la cirugía ya que, a pesar del aumento de complicaciones posible, el beneficio que puede reportarle individualmente no debe ser menor que en los pacientes más jóvenes.

***Seguidamente intentamos evaluar los factores de riesgo predictores de la aparición de complicaciones postoperatorias.***

### **7.3 INFLUENCIA DE LAS COMORBILIDADES**

Como comentamos previamente, Tetreault L et al, realizaron una revisión de la literatura desde el año 1948 hasta el 2013 de donde seleccionaron 60 estudios. Su objetivo era identificar las comorbilidades y los factores influyentes durante el acto quirúrgico como factores de riesgo de complicaciones.

Dentro de las comorbilidades tan sólo la edad es factor pronóstico y presenta alta evidencia en la presencia de complicaciones postoperatorias.

El IMC, el tabaco (sobretudo teniendo en cuenta la teoría microvascular de la MCD) o el número de comorbilidades preoperatorias se han señalado como factores de riesgo en varios artículos. En esta revisión les dan baja evidencia

como factor de riesgo y en ningún caso son considerados como factor pronóstico.

Cabría destacar la DM como comorbilidad preoperatoria clásicamente relacionada con complicaciones en la MCD. Existe gran debate y miscelánea de estudios que intentan relacionar a la DM como comorbilidad que aumenta de forma significativa las complicaciones postoperatorias.

Encontramos dos publicaciones recientes que postulan a la DM como comorbilidad relacionada con las complicaciones.

La primera de ellas es la publicada por Worley N et al<sup>206</sup> en 2017. Realizaron una revisión entre 2010-2012 del registro nacional del *American College of Surgeons National Surgical Quality Improvement Program (NSQIP)*. Alrededor de 5000 pacientes diabéticos o no diabéticos. Observaron que los pacientes diabéticos presentaban mayor estancia hospitalaria (OR: 1.878; IC 95% 2.262-1.559,  $p < 0.001$ ) y mayor tasa de complicaciones (OR: 1.666; IC 95% 2.217-1.253,  $p < 0.001$ ). Además los insulín dependientes presentaban más infecciones de herida. En nuestra serie la DM únicamente se muestra como factor de riesgo de CNP como comentaremos más adelante.

Seguidamente comentamos un metaanálisis realizado con 6 estudios que engloban a más de 38000 pacientes realizado por Liu Y et al<sup>207</sup>. Como resultado refieren a la DM como factor de riesgo de complicaciones y de peor resultado postoperatorio reflejado en JOA. Además recomiendan el control de la diabetes previo a la cirugía para obtener mejores resultados y disminuir las complicaciones.

Por el contrario, dos estudios prospectivos multicéntricos de más de 700 pacientes entre ambos, con grupos control de pacientes no diabéticos, no objetivan diferencias en la tasa de complicaciones entre los diferentes grupos<sup>208 209</sup>. En nuestra serie de casos tampoco encontramos correlación entre la diabetes y las complicaciones (RR 2,1; IC 95% 0,97 – 4,52.  $p = 0,060$ ) aunque se acerca mucho a los valores de significación estadística.

En resumen, las comorbilidades preoperatorias no se muestran como factor de riesgo de complicaciones postoperatorias aunque existe todavía controversia entorno a la DM y su relación con las complicaciones y los resultados funcionales de los pacientes intervenidos.

## **7.4 COMPLICACIONES SEGÚN VÍA DE ABORDAJE**

En nuestro trabajo el abordaje posterior y el combinado presentan mayor tasa de complicaciones tempranas que el abordaje anterior de forma estadísticamente significativa ( $p=0.001$ ). Si analizamos la relación entre las comorbilidades del paciente, el número de niveles intervenidos y el abordaje empleado encontramos que a los pacientes intervenidos por abordaje posterior en cirugía primaria, se les realizan cirugías con mayor número de niveles que a los pacientes intervenidos por abordaje anterior ( $p<0,05$ ). Además, son pacientes más mayores y con mayor número de comorbilidades y valor de ASA ( $p<0,005$ ).

De forma generalizada esto está presente en la literatura, como comentamos anteriormente en la revisión de Kaye. Sobre todo refiere un mayor riesgo de mala evolución de herida y complicaciones neurológicas en el abordaje posterior.

Halvorsen CM et al<sup>210</sup> realizaron un registro retrospectivo de complicaciones tras laminectomías o laminoplastías. De los 318 procedimientos realizados presentaron 11,6% de deterioros neurológicos postoperatorios por lo que podríamos considerarla una complicación frecuente. En nuestra serie sólo se reportan 4 casos de deterioro de la mielopatía aunque sólo uno de ellos con secuelas.

De 14 complicaciones específicas que encontramos en nuestra serie relacionadas con el abordaje posterior, 6 de ellas son complicaciones neurológicas ya sean motoras o sensitivas (6/14 - 42,86%). Si analizamos las lesiones neurológicas globales relacionadas con la cirugía observamos 7 casos (1 caso por abordaje anterior y 6 por abordaje posterior), que representan un porcentaje del 2,3% del total de 305 eventos quirúrgicos. En 6 de ellos la raíz C5 se ha afectado, ya sea de forma exclusiva o junto a otras raíces

En la literatura la lesión de C5 se ha estudiado ampliamente, como ya comentamos en la introducción, sobre todo relacionada con el abordaje posterior aunque no es exclusiva del mismo. De hecho, hay autores que defienden que en el abordaje anterior las lesiones neurológicas que se presentan más frecuentemente son las lesiones de raíz, incluso más que las

lesiones medulares.<sup>211</sup> Existen diferentes teorías de lesión: segmento C4-C6 mayormente degenerado/lesionado, lesión con instrumentos quirúrgicos, lesión por tracción con la rectificación de lordosis...<sup>212</sup>

En cuanto a la mala evolución de la herida, Fehlings MG, en su artículo de revisión de complicaciones postoperatorias ya presenta tasas de infección de herida quirúrgica 8 veces más altas en los procedimientos posteriores en comparación con los anteriores (4,7% vs 0,6%,  $p=0.030$ ) con una incidencia global del 2,3%. En nuestra serie, existen 5 casos intervenidos por vía posterior que precisaron desbridamiento y antibioterapia dentro del ingreso quirúrgico (5/305 – 1,42%). Si bien presentamos valores menores que el trabajo de Fehlings MG, hay que tener en cuenta que hay pacientes que presentaron signos de mala evolución de la herida quirúrgica pero que no precisaron cirugía (2,9% - 9/305). Este detalle puede hacer que se pierda información en la recogida de los registros de historias clínicas y minimice los datos reportados.

Las complicaciones relacionadas con el abordaje anterior suelen ser debidas a alteraciones en la vía respiratoria/digestiva. La disfagia, disfonía (puede llegar hasta el 51% de los pacientes)<sup>213</sup> o ronquera (por lesión del nervio recurrente laríngeo 1-11%)<sup>214</sup> e incluso la reintubación son procesos presentes en mayor medida en el abordaje anterior<sup>215</sup>. Todas ellas són más frecuentes en las corpectomías (sobre todo mayores a 3 niveles), donde existe un tiempo quirúrgico alto y pérdida sanguínea abundante.<sup>216</sup>

Ello queda patente en nuestra serie, en la que observamos que de las 19 complicaciones específicas del abordaje anterior que recogimos 11 de ellas tenían relación con la vía respiratoria/digestiva (11/19 – 57,89%) (Casos: disfagia 3, disfonía 1, ronquera 3, insuficiencia respiratoria 3, reintubación 1). Sin embargo, el abordaje empleado no se correlaciona con la presencia de CMa ( $p=0,534$ ).

Aún así el abordaje anterior de forma genérica presenta buenos resultados y generalmente pocas complicaciones aunque muchas de ellas graves (lesión vascular arteria vertebral sobre todo en corpectomía al liberar en zona lateral, perforación de la dura madre, lesión esofágica indirecta por separadores o directas por instrumentos motorizados 0,2-0,9%<sup>217</sup>)

Podemos simplificarlo en que el abordaje posterior presenta mayor tasa de complicaciones de forma global que el abordaje anterior. Las complicaciones

más frecuentes en el abordaje posterior son las propias de lesiones neurológicas y de mala evolución de herida y del abordaje anterior las relacionadas con la vía respiratoria/digestiva sobretodo en las corpectomías y cirugías multinivel que pueden llegar a ser potencialmente graves en algunos casos.

## **7.5 COMORBILIDADES COMO FACTORES DE RIESGO DE COMPLICACIONES, REINTERVENCIÓN Y MORTALIDAD**

Las comorbilidades pueden jugar un papel importante como factores predictores de riesgo de complicación e incluso de mortalidad.

Clásicamente la edad avanzada, la DM y el tabaco se han relacionado FR aunque según las series revisadas no quedan del todo demostradas en todos los trabajos como hemos visto previamente.

Por ello en 2015, como referimos previamente, Tetreault L et objetivaron como factor de alta evidencia de complicaciones únicamente a la edad avanzada. El resto de factores de riesgo asociados presentaban una correlación en mayor o menor medida aunque sin alta evidencia (la duración de los síntomas, los resultados preoperatorios en los cuestionarios funcionales...)

En nuestro caso, el único dato epidemiológico estadísticamente significativo es la edad. Claramente se comporta como un factor de riesgo de complicación por lo que se correlaciona con los datos de la literatura. La DM no se presenta como factor de riesgo de complicación en nuestros resultados aunque tienen una tendencia cercana a la significación estadística (RR 2,1, IC 0,97-4,52; P=0,06). Esto nos debe hacer pensar si un tamaño muestral mayor podría indicar la DM con FR, teniendo en cuenta que en algunas series de varios cientos de pacientes no ha resultado significativa y en otras sí.

Sin embargo, si hacemos una diferenciación entre los pacientes mayores y menores de 65 años, observamos que las alteraciones vasculares periféricas (RR 4, IC 1,08 – 14,84; p=0,037), la DM (RR 4,1, IC 1,04 – 15,97; p=0,043) y los tumores sólidos sin metástasis (RR 4, IC 1,08 – 14,84; p=0,037) presentan un RR superior a 4 y cercanos a la significación estadística en pacientes

mayores. Situación similar de la depresión en los pacientes más jóvenes (RR 2,3, IC 0,94-5,67;  $p=0,065$ ).

Kaye I et al<sup>218</sup> presenta, de nuevo en 2015, la mayor revisión retrospectiva del registro NIS con casi 54500 casos donde analizan las comorbilidades que se comportan como factor de riesgo de complicación peroperatoria y de mortalidad. El EPOC y la pérdida de peso patológica (no concretan si es en el contexto de un síndrome tóxico neoplásico o por otras causas) se presentan como FR de complicaciones y de mortalidad. En cuanto a los FR que aumentan conjuntamente la morbilidad y la mortalidad encontramos las cirugías multinivel, el abordaje posterior y la edad avanzada.

En otro trabajo reciente, Gerling MC et al, recogieron datos demográficos basales de pacientes, comorbilidades, información clínica, modalidades de tratamiento no quirúrgico, procedimientos quirúrgicos y tasas de complicaciones de 203 pacientes de forma retrospectiva. El único factor de riesgo de complicación que refirieron fue la cirugía previa cervical.<sup>219</sup>

En cuanto a las reintervenciones debemos analizar los datos en dos grupos.

En las reintervenciones programadas dentro del periodo de estudio no encontramos comorbilidades preoperatorias que pueden considerarse como FR. En cambio en el grupo de las cirugía no planeadas (CNP), los factores de riesgo asociados fueron la presencia de DM (OR 2.2; IC 95% 1-5.5.  $p=0,004$ ) o de complicaciones peroperatorias (OR 6.5; IC 95% 1-40.  $P=0,001$ ). Además las CNP aumentan la estancia hospitalaria de forma significativa en aproximadamente 14 días ( $p=0,001$ ; IC 95% 5.0-24.15) lo que conlleva un aumento importante de los costes sanitarios relacionados.

En CNP observamos que la edad no se presenta como un FR de complicación a pesar de que existen diferencias de alrededor de 9 años más de media en las edades de los pacientes reintervenidos (56.41 años SD 12.95 - 65.14 años SD 13.40) sin llegar a ser estadísticamente significativas ( $p= 0,079$ ).

En mortalidad, dentro del episodio de ingreso por cirugía sólo encontramos un caso comentado previamente, por lo que no podemos indicar conclusiones en este contexto. Si analizamos las comorbilidades como FR de mortalidad en el periodo de seguimiento tampoco encontramos un FR con significación estadística aunque las alteraciones vasculares periféricas (RR 2,6; IC 95%

0,96-6,86.  $p=0,059$ ), la cardiopatía isquémica (RR 2,4; IC 95% 0,98-5,99.  $p=0,058$ ) y los tumores sólidos sin metástasis (RR 2,5; IC 95% 0,92-6,57.  $p=0,075$ ) se muestran cercanos a la significación.

Contrariamente a nuestros resultados, Schoenfeld AJ<sup>220</sup> apunta que, además de la edad que se presenta como potente factor de riesgo de complicaciones o de muerte temprana, la infección, el tiempo quirúrgico elevado y un número de comorbilidades alto pueden relacionarse como factor de riesgo de mortalidad. En resumen, en nuestro trabajo tan sólo la edad se comporta con FR de complicaciones. Por otro lado, la DM y las complicaciones peroperatorias son los únicos FR relacionados con las CNP. Podríamos añadir que las CNP se comportan como un FR de aumento de estancia hospitalaria de alrededor de 14 días.

## **7.6 NÚMERO DE NIVELES INSTRUMENTADOS Y VÍA DE ABORDAJE EMPLEADA**

Clásicamente se ha pensado que la vía posterior es la elegida para realizar cirugías multinivel, o al menos en los últimos 10-15 años. De hecho ya en 2006 Ricardo J et al.<sup>221</sup> publicó un artículo en *The Spine Journal* donde recomendaba mediante un algoritmo, realizar cirugías por vía posterior en caso de más de 3 niveles de descompresión.

Esta norma está condicionada a varios puntos (zona de estenosis, número de niveles afectados, posibilidad de complicaciones postoperatorias, comorbilidades del paciente...).

Lógicamente, como su nombre indica, la MCD es un proceso degenerativo por lo que la edad juega un papel crucial. Los pacientes mayores tienden a tener mayor número de comorbilidades preoperatorias que han ido adquiriendo a lo largo de su vida por lo que su nivel de ASA y el riesgo de complicaciones globales pueden aumentar. A nivel biomecánico, las estenosis severas multinivel del canal medular preferiblemente se suelen abordar por posterior sobretudo en pacientes con un canal constitucional estrecho o una estenosis multinivel con diámetro <11mm según indica Sodeyama<sup>222</sup>.

Sin embargo hay autores como Kadoya que indican que una estenosis multinivel con discectomía múltiple y fusión por vía anterior puede resultar en una buena descompresión siempre y cuando se realice una buena resección osteofitaria ya que la estenosis se produce por la compresión osteofitaria y no tanto por el diámetro constitucional del paciente. Incluso dicho contexto, lo defiende frente a pacientes con estenosis de canal congénita (<12mm).<sup>223</sup>

A pesar de lo comentado por Kadoya, no hay que olvidar que las cirugías multinivel por vía anterior aumentan el riesgo de sangrado intra y postoperatorio, los hematomas retrofaringeos y otras situaciones emergentes que pueden colapsar la vía aérea en el postoperatorio inmediato y por tanto comprometer la vida del paciente. Por ello, hay muchos autores que defienden por esta razón la vía posterior en cirugías multinivel ya que evita complicaciones potencialmente graves de entrada. De hecho, clásicamente durante décadas la cirugía cervical se realizó únicamente por vía anterior. La vía posterior se desarrolló posteriormente para disminuir las complicaciones graves, entre otros motivos.

En patología degenerativa, varios autores recomiendan descomprimir todos los niveles afectados por estenosis objetivados radiográficamente. Defienden que limitar el número de niveles descomprimidos no influye en la evolución de la cifosis o inestabilidad postoperatoria, y además, puede hacer permanecer o aparecer de nuevo los síntomas neurológicos previos, e incluso, hacer progresar la inestabilidad a niveles adyacentes debido a la alteración biomecánica inherente en los niveles degenerados. Por tanto, recomiendan realizar estas descompresiones amplias por abordaje posterior.<sup>224</sup>

En nuestra serie observamos que los pacientes intervenidos por vía posterior, tanto en las cirugías primarias como en las reintervenciones programadas, presentan entre 1,2-2 niveles más de fijación, una edad media mayor y un grado de ASA sensiblemente mayor que los pacientes intervenidos por vía anterior ( $p < 0,05$ ). No hay que perder de vista que al ser una patología degenerativa la edad media de nuestra serie está alrededor de 58 años y es lógico que el ASA medio de ambos grupos se encuentre entre 2 y 3.

Otro de nuestros resultados a comentar, es la elección del abordaje posterior para las reintervenciones. Tan sólo 4 pacientes fueron reintervenidos por abordaje anterior. Fueron cirugías que en ningún caso sobrepasaron los 2

niveles de fijación y que además estaban comprendidas dentro de los primeros 120 casos. En esa época había más tendencia a utilizar de forma electiva el abordaje anterior (tanto en cirugía primaria como en las reintervenciones programadas) por el cirujano principal de nuestra serie pero de forma progresiva fue cambiando al abordaje posterior en las reintervenciones y cirugías multinivel como queda patente en nuestros datos (Tan sólo 2 de los 19 pacientes reintervenidos mediante abordajes posteriores pertenecen a los comprendidos en las 120 primeras intervenciones primarias. Los otros 17 casos pertenecen a pacientes de años posteriores).

En resumen, podemos decir que según nuestros datos, el abordaje posterior es la vía de abordaje elegida en caso de instrumentaciones multinivel extensas que suelen ser más prevalentes en pacientes mayores debido al proceso degenerativo que la edad conlleva.

***Otro de nuestros objetivos es evaluar el impacto de las complicaciones postoperatorias en el resultado final percibido por el paciente.***

## **7.7 SATISFACCIÓN Y MEJORÍA DE LA PERCEPCIÓN DE SALUD DE LOS PACIENTES RELACIONADA CON LA PRESENCIA DE COMPLICACIONES**

En la literatura existen pocos trabajos que intenten analizar el componente subjetivo del resultado final postoperatorio. Los textos encontrados no pasan de media docena en la última década sobre la cirugía por MCD (sobre todo en abordajes posteriores y OPLL) y en ellos se analiza la correlación de los resultados subjetivos (sobre todo con Short Form SF-36 y escala numérica de 1-7) con los resultados objetivos resultantes de un test de funcionalidad (sobre todo con JOAm, Nurick, Neck Disability Index).

Por destacar algunos de ellos, Kimura A et al relacionaron la satisfacción de 116 pacientes con datos objetivos en laminoplastia pre y postoperatorios. La

satisfacción del paciente se calificó en una escala ordinal de 1 a 7. La calidad de vida subjetiva relacionada con la salud y el resultado objetivo específico de la enfermedad se midieron mediante el formato corto de SF-36 y la puntuación de la escala JOA, respectivamente, antes de la cirugía y al año de seguimiento. 95 pacientes (81.9%) estaban satisfechos con el resultado ("satisfecho un poco" o más). El grupo insatisfecho ("neutral" o menos) mostró puntuaciones de SF-36 iniciales significativamente más bajas en los dominios de dolor corporal (PB), percepciones de salud general (GH) y vitalidad (VT) en comparación con el grupo satisfecho. En el seguimiento a 1 año, las puntuaciones SF-36 mostraron diferencias significativas entre los grupos en los ocho dominios, mientras que la puntuación JOA no mostró diferencias significativas.<sup>225</sup>

De nuevo otro estudio que utiliza en laminoplastias el SF-36 y el JOA es el de Zhou. F et al. Como conclusión refiere que los pacientes se benefician de la cirugía mediante la restitución postoperatoria de la función neurológica con la recuperación temprana de la función sensorial, seguida de una transición gradual a la mejora de la función motora. En la etapa inicial de la recuperación, la mejora en el puntaje mJOA se correlacionó esencialmente con las mejoras en los dominios físicos del SF-36, mientras que en la etapa posterior, la mejora del puntaje mJOA se asoció con mejoras en los dominios mentales y físicos del SF-36.<sup>226</sup>

Por último en un estudio similar de Ohya. J et al presentan unos resultados con un 71% de satisfechos tras la cirugía por laminoplastia (de nuevo categorización en 2 grupos de satisfechos y no satisfechos). Indican que lo que les hace a los pacientes estar satisfechos según sus escalas de percepción es la funcionalidad de sus extremidades inferiores ya que había muchas más respuestas positivas de percepción de mejoría de su marcha en el grupo de satisfechos.<sup>227</sup>

A pesar de todo lo anterior, en ninguno de estos artículos se correlaciona la satisfacción o percepción de mejoría clínica con la presencia de complicaciones postoperatorias tanto en abordaje anterior como posterior, independientemente de la técnica de descompresión y reconstrucción. De ahí que nos planteáramos si esas complicaciones podrían suponer un descenso de satisfacción o de la calidad del estado de salud percibida por los pacientes.

Según nuestros resultados, el 82,76% y el 77,59% de los pacientes que respondieron al cuestionario refirieron mejoría y satisfacción en algún grado positivo respectivamente, siendo igual o mayor a lo presentado previamente sobre la literatura que ronda el 70-80%. Incluso existe una serie de 2016 en la que el porcentaje de satisfacción disminuye al 65,9% en los pacientes con OPLL intervenidos por abordaje posterior y con descompresión mediante laminoplastia *double-door*.<sup>228</sup>

Los pacientes con complicaciones no presentan peor opinión en cuanto a Satisfacción ni a percepción de mejoría clínica (GOS) que el grupo de pacientes que no presentaron complicaciones ( $P=0,476$  y  $P=0,298$ ). Incluso si analizamos a estos grupos de pacientes con o sin complicaciones y los desglosamos entre complicaciones médicas, quirúrgicas y número de niveles intervenidos tampoco encontramos datos concluyentes al respecto ( $P>0,05$  en todos los casos).

Si cruzamos los datos de comorbilidades previas con los resultados del GOS y de la pregunta de satisfacción observamos que no se obtienen resultados estadísticamente significativos, de lo que podemos sugerir que las comorbilidades no influyen en la percepción del paciente. ( $P=0,537$  y  $P=0,124$  respectivamente).

A pesar de que la tasa de complicaciones parece ser mayor en pacientes más mayores, ya que normalmente presentan mayor número de comorbilidades y que por otro lado se someten con más frecuencia a cirugías posteriores debido al mayor número de niveles afectados, esto no parece relacionarse en todas las series publicadas con el resultado funcional postoperatorio de este grupo de pacientes.

Singh et al<sup>229</sup> en un estudio prospectivo no randomizado en pacientes afectos de mielopatía cervical, observaron que aunque los pacientes ancianos tienen un mayor número de niveles afectados, el grado de estenosis es similar. El tiempo de marcha es mayor y el número de peldaños subidos en estos pacientes es algo menor al de los pacientes más jóvenes como es de esperar, no obstante, existe una tendencia a que el grado de mejoría postoperatoria en el tiempo de marcha sea mayor en los pacientes más ancianos.

Sin embargo Matsumoto et al<sup>230</sup> observaron que los mejores resultados se obtienen en pacientes de menor edad (RR -0.348) y con menor duración de los síntomas preoperatorios (RR -0.069).

Matsuda et al<sup>231</sup> demostraron que la cirugía descompresiva para la mielopatía cervical produce una mejoría en la función neurológica y las actividades de la vida diaria incluso en pacientes mayores de 75 años.

Nosotros no hemos realizado una valoración funcional pre y postoperatoria para poder correlacionar las complicaciones con el resultado funcional, pero al menos desde el punto de vista subjetivo, los pacientes mayores no presentan peores resultados en los cuestionarios percepción de mejoría y pregunta de satisfacción realizados. (Tabla 6.36)

Desde nuestro punto de vista, el problema para poder acotar la opinión de un paciente es la translación de algo intangible y multicausal (estado de salud, edad, sexo, religión, poder adquisitivo...) como es una opinión de la perspectiva de salud en algo tangible y numérico ordinal como puede ser una escala de salud.

Debido a ello se han intentado desarrollar el concepto Calidad de Vida Relacionada con la Salud (CVRS) o como dicen los anglosajones, *Subjective health-related quality of life* (SHQOL). El concepto de CVRS llegó al campo de los cuidados sanitarios con la mirada de que el bienestar de los pacientes es un punto importante de ser considerado tanto en su tratamiento como en el sustento de vida.

Desde su incorporación como una medida del estado de salud de las personas, ha sido uno de los conceptos que en el campo de la salud más se ha utilizado de manera indistinta al de calidad de vida, siendo muy pocos los autores que hacen una distinción con el término calidad de vida general (CV). Frecuentemente la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) es usada indistintamente como estado de salud, estado funcional, calidad de vida o evaluación de necesidades.

Para algunos autores, la CVRS es frecuentemente identificada como una parte de la calidad de vida general, mientras que otros sugieren que su uso es a menudo intercambiable con el de CV, asumiendo así que ambos conceptos

estarían evaluando similares dimensiones. Pese a esta discrepancia, la gran mayoría de los autores sugieren que la CV debe ser diferenciada de la CVRS debido a que el término es utilizado en el campo de la medicina en su interés por evaluar la calidad de los cambios como resultado de intervenciones médicas, porque debe limitarse a la experiencia que el paciente tiene de su enfermedad, porque caracterizan la experiencia del paciente resultado de los cuidados médicos o para establecer el impacto de la enfermedad en la vida diaria, es decir, es una medición de salud desde la perspectiva de los pacientes.<sup>232</sup>

Aún así existen múltiples definiciones de CVRS. Tal como se puede apreciar, algunas definiciones se centran en indicadores funcionales de corte objetivo, observable y medible y otras en la evaluación subjetiva que el sujeto hace de su vivencia de salud/enfermedad (Tabla 7.1).

Autor (es)	Definición
Echteld, van Elderen, van der Kamp <sup>10</sup>	Resultado cognitivo y afectivo del afrontamiento a estresores y disturbios percibidos contra los objetivos de la vida, tales como la enfermedad específica y elementos generales; experimentar satisfacción con la vida y afectos positivos y la ausencia de efectos negativos
Awad <sup>11</sup>	Percepción del sujeto de los resultados de la interacción entre la severidad de los síntomas psíquicos, efectos colaterales de la medicación y nivel de desarrollo psicosocial
Burke <sup>6</sup>	Evaluación subjetiva del paciente de los dominios de su vida que son percibidos como importantes durante un tiempo particular
Schipper <sup>12</sup>	Efectos funcionales de una enfermedad y sus consecuencia en la terapia
Schipper, Clinch & Powell <sup>13</sup>	Efectos funcionales de una enfermedad y su terapia sobre un paciente, percibido por el mismo paciente
Bowling <sup>14</sup>	Efectos físicos, mentales y sociales de la enfermedad en la vida diaria y el impacto de estos efectos en los niveles de bienestar subjetivo, satisfacción y autoestima
Shumaker & Naughton <sup>15</sup>	Evaluación subjetiva de la influencia del estado de salud actual, el cuidado de la salud y las actividades promotoras de la salud, en la habilidad para alcanzar y mantener un nivel de funcionamiento general que permita seguir las metas valoradas de vida y que esto se refleje en su bienestar general
Patrick & Erickson <sup>16</sup>	Valor otorgado a la duración de la vida y su modificación por impedimentos, estado funcional, percepción y oportunidades sociales que son influenciadas por la enfermedad, daño, tratamiento o las políticas
Wu <sup>17</sup>	Aspectos de la salud que pueden ser directamente vivenciados y reportados por los pacientes
O'Boyle <sup>18</sup>	Expresión de un modelo conceptual que intenta representar la perspectiva del paciente en términos cuantificables, la cual depende de su experiencia pasada, su estilo de vida presente, sus esperanzas y ambiciones para el futuro

*Tabla 7.1: Tabla ilustrativa de propuestas de definiciones de la CVRS.*

*Imagen obtenida de artículo científico (Urzua. A. Calidad de vida relacionada con la salud: Elementos conceptuales. Rev Med Chile 2010; 138: 358-365)*

Como demuestra todo lo anterior, la subjetividad de los procesos de salud sigue siendo controvertida y poco estudiada. Además presenta el hándicap del poco consenso del concepto y de cómo medirlo.

A pesar de ello, consideramos que nuestra pregunta de satisfacción y el cuestionario GOS son, al menos, igual de válidas que otros métodos de medición de subjetividad relacionada con la salud y más teniendo en cuenta el diseño retrospectivo de nuestro estudio que limita las posibilidades de poder realizar comparaciones pre y postoperatorias de la percepción funcional de la salud. Por ello, los resultados obtenidos presentan validez suficiente como para tenerlos en cuenta a la hora de evaluar y comparar trabajos futuros en nuestra serie.

***Por último, intentamos determinar si existe relación entre área medular en la zona de máxima estenosis preoperatoria y el aumento del área medular tras la cirugía descompresiva con el grado de satisfacción/mejoría del paciente. Por otro lado, buscamos si los factores clínico-radiológicos diferenciales pueden influir en la satisfacción final del paciente***

## **7.8 DATOS RADIOLÓGICOS: RELACIÓN CON EL ABORDAJE**

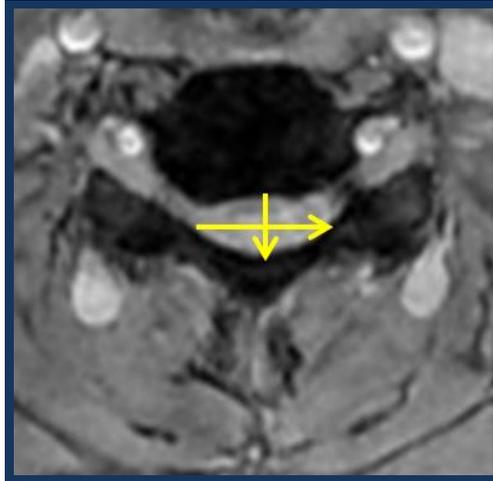
Una de las mediciones recogidas en nuestro estudio es el área medular. A priori un concepto sencillo pero que presenta controversia por varios motivos. El primero de ellos es definir como medir el área medular: ¿mediante el saco dural?, ¿mediante el canal medular en su borde óseo?, ¿qué fórmula utilizar para calcular el área?... No hay un consenso en la literatura de cómo realizar esta medición debido a que cada autor realiza un tipo de técnica y medición.

Amor F.A et al presentan un estudio donde intentan correlacionar el cambio de señal en RMN en la secuencia T2 en la zona de máxima estenosis con el resultado funcional postoperatorio<sup>233</sup>. La forma de evaluar la compresión medular la realizan mediante el diámetro anteroposterior (AP) del saco dural.

Este tipo de medición representa una forma poco exacta de valorar el grado de estenosis desde nuestro punto de vista, debido a que no todas las estenosis se presentan en el plano AP y así, puede agrupar con el mismo grado de severidad a compresiones del todo distintas si no se tiene en cuenta otros planos del espacio.

Otros autores Fulong Dong. C et al. realizaron mediciones en sus estudios mediante reconstrucciones en TAC con tecnología *Volume Rendering* (VR) y cálculos matemáticos de ajuste del área del cordón, del área del canal y de la distancia intermedia. La medición la realizaba un radiólogo de forma manual en el nivel deseado. Lógicamente esta técnica a priori es mucho más exacta y puede ajustar con mayor fiabilidad el área medular.<sup>234</sup> Ahora bien, prácticamente en ningún centro hay acceso fácil a tecnologías similares. De hecho nosotros no contábamos con soporte humano o informático similar.

Después de varias reuniones y cálculos matemáticos decidimos realizar la medición del área medular a través del diámetro mayor y el diámetro menor del cordón medular en el nivel de mayor estenosis en el corte axial de la RM tanto pre como postoperatoria. El área la calculamos mediante la fórmula del área de la circunferencia ( $\pi \times r^2$ ), donde  $r$  es la media en milímetros (mm) de los dos diámetros que obtenemos al medir la longitud AP y la longitud latero-lateral del saco (Figura 7.1). Asumimos que no es una medida exacta pero es la más cercana, accesible, reproducible y comparable que se puede utilizar en estudios y centros sin altos medios y con cientos de casos para analizar. Por otro lado, al medir el saco dural no presentas problemas con las descompresiones posteriores con laminectomías. Si midiéramos en la RMN postoperatoria el canal medular en su reborde óseo, uno de los diámetros tendría valor infinito  $\infty$  debido a que no habría pared posterior donde finalizar el vector.



*Figura 7.1: Representación gráfica de la técnica de medición de diámetros antero posterior y latero-lateral del cordón medular en proyección axial de secuencia T2 en resonancia magnética.*

Explicado esto, y tras dividir las mediciones según el abordaje empleado, objetivamos que en todos los casos el área medular postoperatoria es mayor a la previa (Tabla 6.31) pero sensiblemente mayor en el abordaje posterior (anterior=169 mm<sup>2</sup> y posterior=191 mm<sup>2</sup>). Esta diferencia no ha demostrado ser estadísticamente significativa (p=0,634).

En cuanto a la medición radiológica de la lordosis cervical utilizamos la técnica de medición desde el borde inferior del cuerpo de C2 al borde inferior del cuerpo de C7 según técnica de Pierre Coté (representación gráfica en material y métodos)

Este sistema de medición fue aceptado para los estudios científicos epidemiológicos como una técnica fiable y reproducible.<sup>235</sup>

Si analizamos el ángulo de lordosis preoperatoria y postoperatoria según el abordaje empleado encontramos que en todos los abordajes existe una disminución del ángulo. Observamos que la disminución del ángulo de lordosis en relación con los valores pre y postoperatorios es sensiblemente mayor en el abordaje posterior y además es estadísticamente significativa (p=0,034).

La medición en radiología simple se ha intentado correlacionar con los hallazgos de RMN tal y como realizaron Yu. L et al.<sup>236</sup> Intentaron relacionar los hallazgos de hiperseñal en la secuencia T2 de la RMN con las mediciones radiográficas simples y el balance articular de los pacientes con MCD.

Observaron que el ángulo de hiperflexión, hiperextensión y el balance articular cervical de los pacientes no diferían en relación a la presencia e intensidad de la hiperseñales en T2.

En resumen y tras analizar la literatura y nuestros resultados, podemos indicar que la diferencia de los resultados obtenidos pre y postoperatoriamente en la radiología no difieren de forma importante entre el abordaje anterior y posterior, a excepción del ángulo de C2-C7 postoperatorio que es menor en los pacientes intervenidos por abordaje posterior.

## **7.9 SATISFACCIÓN Y MEJORÍA DE LA PERCEPCIÓN DE SALUD DE LOS PACIENTES: RELACIÓN CON LOS DATOS RADIOLÓGICOS**

Tras comentar los resultados preliminares con mis directores, surgió la idea de buscar si había algo en los pacientes satisfechos que les diferenciara del resto y eso fuera la causa de su opinión favorable con respecto al proceso quirúrgico. Debido a esta idea, nos planteamos si las comorbilidades preoperatorias y los datos radiológicos pre y postoperatorios podían relacionarse con la satisfacción.

En cuanto a los datos radiológicos utilizamos primeramente el área medular postoperatoria en RMN y el incremento de área medular entre el pre y postoperatorio.

Los pacientes del grupo CONTENTO no presentaban un área medular postop mayor desde el punto de vista de la significación estadística que el grupo NO CONTENTO ( $P=0,200$ ), aunque cabe decir que en números absolutos el área media era mayor en el grupo CONTENTO ( $525,98 \text{ mm}^2$  vs  $463,31 \text{ mm}^2$ ).

En cuanto al incremento de área medular comparando las áreas pre y postoperatorias, no presenta diferencias entre los grupos de satisfacción ( $P=0,182$ ).

Posteriormente a estos análisis, buscamos si la hiposeñal en la secuencia T1 y la hiperseñal en la secuencia T2 de la RMN se podían correlacionar con la percepción subjetiva de los pacientes. Ninguna de las dos señales, en ninguno

de los dos grupos, ni en los datos pre ni postoperatorios, presentaba resultados significativos ( $P=0,182$ ).

Por último, valoramos si el cambio del ángulo de lordosis podía relacionarse con el cambio de grupo entre pacientes. A pesar de que el ángulo de lordosis es diferente entre ambos grupos (CONTENUTO= preop 19,08 - postop 13,87 / NO CONTENUTO= preop 18,38 - postop 11,89) no es estadísticamente significativo ( $P=0,530$ ).

No encontramos ningún trabajo en la literatura que compare los signos y mediciones radiológicas con el estado de satisfacción del paciente.

Sin embargo desde hace años ha existido el debate sobre si los hallazgos en RMN se correlacionan con la severidad y funcionalidad posterior de los pacientes. A raíz de esto, la presencia de imágenes focales intramedulares se ha relacionado con las zonas de máxima estenosis ya que se creen que se correlacionan con mielomalacia, que se representa como edema intraespinal, muerte neuronal y proliferación de células de la neuroglía (ver capítulo 1.3.Etiopatogenia). Cambios de hiperintensidad en T2 o hipointensidad en T1 se han asociado por varios autores como mal pronóstico y aumento de la severidad de la mielopatía<sup>237</sup>. No queda claro que el hecho de observarse estos hallazgos en la RMN vaya a condicionar el resultado final postquirúrgico ya que no existen trabajos concluyentes al respecto. De hecho, Cáceres. E and cols en la Monografía AAOS-SECOT dejan claro que para los autores de dicho texto la señal que proporciona la RMN de la médula no está relacionada con la situación clínica preoperatoria, pudiéndose encontrar pacientes con una afectación funcional grave, moderada o leve, y las señales de sus médulas ser muy variadas e independientes del estado clínico.<sup>238</sup>

De hecho, Li. FN et al probaron a relacionar la presencia de hiperseñal en T2 en formas leves de MCD al comparar el tratamiento quirúrgico con el conservador. Resultaron en que no hay diferencias significativas en el resultado clínico entre la cirugía y el tratamiento conservador durante el seguimiento a corto plazo. Además constataron que, los pacientes con un curso de enfermedad más corto y una lordosis segmentaria más grande tienen mejores resultados clínicos que aquellos con curso más largo y cifosis segmentaria<sup>239</sup>. Por tanto, podemos deducir de sus conclusiones que el curso evolutivo de la

enfermedad tiene un mayor peso que la presencia de cambios de señal en la RMN.

A raíz de esta teoría en el año 2012 se realizó una revisión sistemática sobre los artículos que intentaban relacionar los cambios de señal en la RMN con la decisión de tratamiento y el resultado. Tetreault LA et al<sup>240</sup> de nuevo, revisaron lo publicado al respecto entre el 1956 y el 2012 consiguiendo 20 artículos dentro de sus criterios. Finalmente realizaban 2 recomendaciones (bajo nivel evidencia):

- Recomendaban la RMN para corroborar el diagnóstico de MCD pero la clínica y examen clínico es lo que debe seguirse para controlar la progresión, la gravedad de la enfermedad y la indicación de tratamiento quirúrgico.
- Reconocen que la señal de T2 puede ser un indicador de mal resultado postquirúrgico útil siempre que se use con otros cambios de señal y no de forma aislada (hiposeñal T1 o comparando segmentos comprimidos con no comprimidos).

Por tanto, podemos concluir que en nuestro estudio los hallazgos en las secuencias de RMN y radiología simple no se correlacionan con las respuestas de satisfacción de los pacientes de la muestra. En la literatura la mayoría de autores no le dan validez a las imágenes de cambio de señal en la RMN para correlacionarlo con la severidad y pronóstico de los pacientes.

## **LIMITACIONES DEL ESTUDIO:**

Merece la pena comentar algunas limitaciones que creo presenta mi investigación.

En primer lugar, presenta las limitaciones inherentes de cualquier estudio retrospectivo, principalmente la falta de homogeneidad de los datos en algunas variables o el registro subóptimo de datos en las historias clínicas. Sin embargo, los datos no reportados no superaron en más del 10% de la muestra.

En segundo lugar, la medición de los datos radiológicos se realizó de forma manual caso por caso. Esto puede producir mayores errores de medición que los que puede realizar un software calibrado previamente. A pesar de ello, todas las imágenes fueron analizadas por el mismo investigador.

En tercer lugar, no contabamos con datos de percepción de salud o escalas de funcionalidad preoperatoria.

Por último, la incidencia de CNP fue baja. Esto, combinado con algunos datos no reportados podría haber limitado nuestro poder de análisis de regresión y podría explicar por qué la edad, por ejemplo, no se encontró como un factor significativo de CNP.



## 8 APLICABILIDAD DE LOS RESULTADOS

Según los resultados obtenidos en el presente estudio podemos afirmar que la edad es la única variable demográfica y de comorbilidades que se ha demostrado como factor de riesgo de complicaciones postoperatorias en la cirugía por mielopatía cervical degenerativa.

Además, como hemos observado, los pacientes de mayor edad presentan patología cervical en más niveles, lo que conlleva en muchos casos a realizar abordajes posteriores para la descompresión mieloradicular y estabilización cervical, con el mayor riesgo de complicaciones postoperatorias sobretodo a nivel neurológico y de herida quirúrgica.

Por tanto, sabemos que los pacientes mayores con patología multinivel presentan de entrada mayor probabilidad de complicaciones en el postoperatorio. Ahora bien, esta premisa no ha de condicionar la decisión ni la técnica quirúrgica de este grupo de pacientes debido a que no se ha demostrado que su percepción de mejoría y satisfacción postoperatoria sea peor que la de los pacientes más jóvenes. Esto puede ayudar a los profesionales a no dejar de realizar técnicas o cirugías que podrían ayudar al paciente a pesar de su edad.

Otro detalle a destacar es que la satisfacción y la percepción de mejoría del estado de salud de los pacientes no se relaciona con la presencia de complicaciones en el postoperatorio, mayor número de comorbilidades o de la necesidad de reintervención. Con todo ello, creo que los mensajes reportados por mi investigación apoyan la idea de la edad como factor de riesgo de complicación sin ser en si misma una contraindicación quirúrgica.

Por último, el hecho de que la satisfacción de los pacientes no se vea comprometida por ninguna de las variables analizadas entorno a ella nos ayuda a pensar que existen otras variables a tener en cuenta que quizás no han sido

estudiadas hasta la fecha o que no existe una sólo causa a destacar. Queda claro sin embargo, desde mi punto de vista, que la percepción subjetiva del resultado final de la cirugía es algo multicausal, multidimensional y difícil de cuantificar de forma homogénea con los datos que disponemos en los registros quirúrgicos en la actualidad.

Por ello, los estudios prospectivos de prevención de eventos adversos peroperatorios son imprescindibles para poder detectar errores en el proceso quirúrgico que pudieran derivar en complicaciones peroperatorias y así condicionar el resultado, calidad de vida y pronóstico final de los pacientes de forma objetiva.



## 9 CONCLUSIONES

1. Las complicaciones en la cirugía cervical por mielopatía cervical degenerativa se objetivan en un tercio de los casos y su presencia está condicionada por la edad del paciente. Sin embargo, el número de comorbilidades preoperatorias no influye en la aparición de complicaciones peroperatorias.
2. La gran mayoría de los pacientes intervenidos por mielopatía cervical degenerativa presentan satisfacción y buena percepción con el resultado final.
3. A los pacientes intervenidos por abordaje posterior se les instrumentan un mayor número de niveles que a los intervenidos por abordaje anterior.
4. No existen diferencias entre la superficies de área medular pre y postoperatoria en relación a los diferentes abordajes; además el área medular postoperatoria no influye en la satisfacción y percepción de mejoría de los pacientes.
5. Los pacientes que se muestran satisfechos o que perciben mejoría en su estado de salud en el postoperatorio no presentan características clinicoradiológicas que les diferencien del resto o puedan justificar el porque de su percepción de salud.

**La presencia de complicaciones en cirugía por mielopatía cervical degenerativa está condicionada por la edad del paciente pero no modifican la percepción subjetiva sobre el resultado final.**



# 10 BIBLIOGRAFÍA

---

## 1. INTRODUCCIÓN:

### 1. DEFINICIÓN

<sup>1</sup> Granados A, García L, Ortega C, López A. Enfoque diagnóstico de las mielopatías. *Rev Colomb Radiol.* 2011; 22:(3):3231-51

<sup>2</sup> Karadimas SK, Gatzounis G, Fehlings MG. Pathobiology of cervical spondylotic myelopathy. *Eur Spine J.* 2015 Apr;24 Suppl 2:132-8.

<sup>3</sup> Lebl DR, Hugues A, Cammisa FP, O'Leary PF. Cervical Spondylotic Myelopathy: Pathophysiology, clinical presentation, and treatment. *HSSJ.* 2011; 7: 170-8.

### 2. EPIDEMIOLOGÍA

<sup>4</sup> Rowland, L.P. Surgical treatment of cervical spondylotic myelopathy: time for a controlled trial. *Neurology* 1992; 42: 5-13.

<sup>5</sup> Boogaarts HD, Bartels RH. Prevalence of cervical spondylotic myelopathy. *Eur Spine J.* 2015;24(suppl 2):139–141.

<sup>6</sup> Wu JC, Ko CC, Yen YS, et al. Epidemiology of cervical spondylotic myelopathy and its risk of causing spinal cord injury: a national cohort study. *Neurosurg Focus.* 2013;35:E10.

<sup>7</sup> Lad SP, Patil CG, Berta S, Santarelli JG, Ho C, Boakye M. National trends in spinal fusion for cervical spondylotic myelopathy. *Surg Neurol.* 2009;71:66–69.

<sup>8</sup> Moore, A.P., Blumhardt, L.D. A prospective survey of the causes of non-traumatic spastic paraparesis and tetraparesis in 585 patients. *Spinal Cord* 1997; 35: 361-367.

<sup>9</sup> Nouri A, Tetreault L, Singh A, Karadimas SK, Fehlings MG. Degenerative cervical myelopathy: epidemiology, genetics and pathogenesis. *Spine (Phila Pa 1976).* 2015;40:E675–E693.

---

<sup>10</sup> Moore AP, Blumhardt LD. A prospective survey of the causes of non-traumatic spastic paraparesis and tetraparesis in 585 patients. *Spinal Cord*. 1997;35:361–367.

<sup>11</sup> New P, Cripps R, Bone Lee B. Global maps of non-traumatic spinal cord injury epidemiology: towards a living data repository. *Spinal Cord* 2014;52:97-109.

<sup>12</sup> Fehlings MG, Kopjar B, Ibrahim A, Tetreault LA, Arnold PM, Defino H, Kale SS, Yoon ST, Barbagallo GM, Bartels RHM, Zhou Q, Vaccaro AR, Zileli M, Tan G, Yukawa Y, Brodke DS, Shaffrey CI, Santos de Moraes O, Woodard EJ, Scerrati M, Tanaka M, Toyone T, Sasso RC, Janssen ME, Gokaslan ZL, Alvarado M, Bolger C, Bono CM, Dekutoski MB. Geographic variations in clinical presentation and outcomes of decompressive surgery in patients with symptomatic degenerative cervical myelopathy: analysis of a prospective, international multicenter cohort study of 757 patients. *Spine J*. 2017 Sep 6. pii: S1529-9430(17)30982-8. doi: 10.1016/j.spinee.2017.08.265. [Epub ahead of print]

<sup>13</sup> Nouri A , Tetreault L, Singh A, Karadimas SK, Fehlings MG. Degenerative Cervical Myelopathy: Epidemiology, Genetics, and Pathogenesis. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2015 Jun 15;40(12):E675-93.

### **3. ETIOPATOGENIA**

<sup>14</sup> Fehlings MG, Skaf G. A review of the pathophysiology of cervical spondylotic myelopathy with insights for potential novel mechanisms drawn from traumatic spinal cord injury. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1998 Dec 15;23(24):2730-7.

<sup>15</sup> Acevedo GJ, Varón LF, Berbeo CM, Feo LO, Días OR: Avances fisiopatológicos para el entendimiento de la lesión medular traumática. Revisión bibliográfica. *Rev Col Or Tra* 2008;22:272-281.

<sup>16</sup> Karadimas SK, Gatzounis G, Fehlings MG. Pathobiology of cervical spondylotic myelopathy. *Eur Spine J*. 2015 Apr;24 Suppl 2:132-8.

<sup>17</sup> Modic MT, Steinberg PM, Ross JS y cols. Degenerative disc disease: assesment of changes in vertebral bone marrow with MR imageing. *Radiology*, 1988;166:193-199.

<sup>18</sup> Cáceres. E, Molina. A, Saló. G, García de Frutos .A. Patología degenerativa de la columna cervical. Monografías AAOS – SECOT. Capítulo 1. Fisiopatología de la enfermedad discal

---

degenerativa del raquis cervical. Pág 6-7. Madrid 2005. Ed médica Panamericana. ISBN:84-7903-477-7.

<sup>19</sup> Bernhardt M, Hynes RA, Blume HW, White AA. Current concepts review: Cervical spondylotic myelopathy. *J Bone Surg Am*, 1993;75:119-128.

<sup>20</sup> Chiles BW, Leonard MA, Choudhri HF, Cooper PR. Cervical spondylotic myelopathy: patterns of neurological deficit and recovery after anterior cervical decompression. *Neurosurgery*. 1999 Apr;44(4):762-9; discussion 769-70.

<sup>21</sup> Lang J. Funktionelle anatomie der halswirbelsäule und des benachbarten nervensystems. *Neuroorthopädie Band 1*. Berlin, Heidelberg, New York, Tokio. Springer 1983. 1-118.

<sup>22</sup> Morishita Y, Naito M, Hymanson H, Miyazaki M, Wu G, Wang JC. The relationship between the cervical spinal canal diameter and the pathological changes in the cervical spine. *Eur Spine J*. 2009 Jun;18(6):877-83.

<sup>23</sup> Penning I, Wilmink JI, van Woerden HH, Knol E. CT myelographic findings in degenerative disorders of the cervical spine: clinical significance. *AJR Am J Roentgenol*, 1986; 146:793-801.

<sup>24</sup> Torg JS, Pavlov H, Genuario SE, Sennett B, Wisneski RJ, Robie BH, Jahre C. Neurapraxia of the cervical spinal cord with transient quadriplegia. *J Bone Joint Surg Am*. 1986 Dec;68(9):1354-70.

<sup>25</sup> Houser OW, Onofrio BM, Miller GM, Folger WN, Smith PL. Cervical spondylotic stenosis and myelopathy: evaluation with computed tomographic myelography. *Mayo Clin Proc*, 1994; 69:557-563.

<sup>26</sup> Ono K, Ota H, Tada K, Yamamoto T. Cervical myelopathy secondary to multiple spondylotic protrusions. A clinicopathologic study. *Spine*, 1977; 2:109-125.

<sup>27</sup> Ogino H, Tada K, Okada K, Yonenobu K, Yamamoto T, Ono K, Namiki H. Canal diameter, anteroposterior compression ratio, and spondylotic myelopathy of the cervical spine. *Spine*, 1983; 8:1-15.

<sup>28</sup> Fujiwara K, Yonenobu K, Hiroshima K, Ebara S, Yamashita K, Ono K. Morphometry of the cervical spinal cord and its relation to pathology in cases with compression myelopathy. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1988 Nov;13(11):1212-6.

- 
- <sup>29</sup> Brain WR, Northfield D, Wilkinson M. The neurologic manifestations of cervical spondylosis. *Brain* 1952;75:187-225.
- <sup>30</sup> Clark E, Robinson PK. Cervical myelopathy: complication of cervical spondylosis. *Brain* 1956;79:483-510.
- <sup>31</sup> Meyer F, Börm W, Thomé C. Degenerative cervical spinal stenosis: current strategies in diagnosis and treatment. *Dtsch Arztebl Int.* 2008 May; 105(20): 366–372.
- <sup>32</sup> Breig A, Turnbull I, Hassler O. Effects of mechanical stresses on the spinal cord in cervical spondylosis. A study in fresh cadaver material. *J Neurosurg* 1966;25:45-56.
- <sup>33</sup> Mihara H, Ohnari K, Hachiya M, Kondo S, Yamada K. Cervical myelopathy caused by C3-C4 spondylosis in elderly patients: a radiographic analysis of pathogenesis. *Spine*, 2000; 25:796-800.
- <sup>34</sup> Muhle C, Weinert D, Falliner A et al. Dynamic changes of the spinal canal in patients with cervical spondylosis at flexion and extension using magnetic resonance imaging. *Invest radiol* 1998;33:444-9.
- <sup>35</sup> Gooding MR, Wilson CB, Hoff JT. Experimental cervical myelopathy. Effect of ischemia and compression of the canine cervical spinal cord. *J Neurosurg*, 1975; 43:9-17.
- <sup>36</sup> Shimomura y, Hukuda S, Mizuno S. Experimental study of ischemic damage to the cervical spinal cord. *J Neurosurg*, 1968; 28:565-581.
- <sup>37</sup> Doppman JL. The mechanism of ischemia in anteroposterior compression of the spinal cord. *Invest Radiol* 1975; 10:543-551.
- <sup>38</sup> Karadimas SK, Gatzounis G, Fehlings MG. Pathobiology of cervical spondylotic myelopathy. *Eur Spine J.* 2015 Apr;24 Suppl 2:132-8.
- <sup>39</sup> Loy DN, Crawford CH, Darnall JB, et al. Temporal progression of angiogenesis and basal lamina deposition after contusive spinal cord injury in the adult rat. *J Comp Neurol* 2002;445:308-24.
- <sup>40</sup> Karadimas SK; Yu WR, Fehlings MG. Compromise of spinal cord microvasculature in cervical spondylotic myelopathy. *Soc Neurosci* 2012.

---

<sup>41</sup> Karadimas SK, Moon E, Yu W, et al. A novel experimental model of cervical spondylotic myelopathy to facilitate translational research. *Neurobiol Dis.* 2013;54:43-58.

<sup>42</sup> Kalsi-Ryan S, Karadimas SK, Fehlings MG. Cervical spondylotic myelopathy: the clinical phenomenon and the current pathobiology of an increasingly prevalent and devastating disorder. *Neuroscientist* 2013;19:409-21.

<sup>43</sup> Karadimas SK, Klironomos G, Papachristou DJ et al. Immunohistochemical profile of NF-kappaB/p50, NF-kappaB/p65, MMP-9, MMP-2, and u-PA in experimental cervical spondylotic myelopathy. *Spine (Phila Pa 1976)* 2013;38:4-10.

#### **4. HISTORIA NATURAL**

<sup>44</sup> Spillane JD, Lloyd GHT. The diagnosis of lesions of the spinal cord in association with «osteoarthritic» disease of the cervical spine. *Brain*, 1952; 75:177-186.

<sup>45</sup> Clarke E, Robinson PK. Cervical myelopathy: a complication of cervicalspondylosis. *Brain*, 1956; 79:483-510.

<sup>46</sup> Lees F, Turner JWA. Natural history and prognosis of cervical spondylosis. *Br Med J*, 1963; 2:1607-1610.

<sup>47</sup> Nurick S. The pathogenesis of the spinal cord disorder associated with cervical spondylosis. *Brain*, 1972; 95:87-100.

<sup>48</sup> Symon L, Lavender P The surgical treatment of cervical spondylotic myelopathy. *Neurology*, 1967; 17:117-127.

<sup>49</sup> Phillips DG. Surgical treatment of myelopathy with cervical spondylosis. *J Neurol Neurosurg Psychiat*, 1973; 36:879-884.

<sup>50</sup> Canals M. The history of magnetic resonance imaging from fourier to lauterbur and mansfield: in science nobody knows whom he works for. *Rev Chil Radiol*, 2008;14(1): 39-45.

<sup>51</sup> Sampath P, Bendebba M, Davis JD, DuckerTB. Outcome of patients treated for cervical myelopathy. A prospective, multicenter study with independent clinical review. *Spine*, 2000; 25:670-676.

---

<sup>52</sup> Edwards CC, Riew KD, Anderson PA, Hilibrand AS, Vaccaro AF. Cervical myelopathy. Current diagnostic and treatment strategies. *Spine J* 2003;3:68-81.

<sup>53</sup> Bednarik J, Kadanka Z, Dusek L, Novotny O, Surelova D, Urbanek I et al. Presymptomatic spondylotic cervical cord compression. *Spine* 2004;29:2260-9.

<sup>54</sup> Karadimas SK, Erwin WM, Ely CG, Dettori JR, Fehlings MG. Pathophysiology and natural history of cervical spondylotic myelopathy. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2013 Oct 15;38(22 Suppl 1):S21-36.

<sup>55</sup> Barnes MP, Saunders M. The effect of cervical mobility on the natural history of cervical spondylotic myelopathy. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1984;47:17-20.

<sup>56</sup> Kadanka Z, Bednarik J, Novotny O, Urbabek I, Dusek L. Cervical spondylotic myelopathy: conservative versus surgical treatment after 10 years. *Eur Spine J*.2011;20:1533-1538.

<sup>57</sup> Sampath P, Bendebba M, Davis JD et al. Outcome of patients treated for cervical myelopathy. A prospective, multicenter study with independent clinical review. *Spine*.2000;25:670-676.

## **5. PRESENTACIÓN CLÍNICA**

<sup>58</sup> Arnold JG: The clinical manifestation of spondulochondrosis (spondylosis) of the cervical spine. *Ann Surg* 1955;141:872-889.

<sup>59</sup> Travell JG, Simons DG. Myofascial pain and dysfunction: the trigger point manual. Baltimore: Williams and Wilkins; 1983; 59-63.

<sup>60</sup> Henderson CM, Hennessy RG, Shuey HM Jr, Shackelford EG. Posterior- lateral foraminotomy as an exclusive operative technique for cervical radiculopathy: a review of 846 consecutively operated cases. *Neurosurgery*, 1983; 13:504-512.

<sup>61</sup> Ferguson RJ, Caplan LR. Cervical spondylotic myelopathy. *Neurol Clin*, 1985; 3:373-382.

<sup>62</sup> Good DC, Couch JR, Wacaser L. 'Numb, clumsy hands' and high cervical spondylosis. *Surg Neurol* 1984;22:285-291.

- 
- <sup>63</sup> Ono K, Ebara S, Fuji T, Yonenobu K, Fujiwara K, Yamashita K. Myelopathy hand: new clinical signs of cervical cord damage. *J Bone Joint Surg* 1987;69(2):215-220.
- <sup>64</sup> Stark RJ, Kennard C, Swash M. Hand wasting in spondylotic high cord compression: an electromyographic study. *Ann Neurol* 1981;9:58-62.
- <sup>65</sup> Brain WR, Northfields D, Wilkinson M. The neurologic manifestatiosn of cervical spondylosis. *Brain* 1952;75:187-225
- <sup>66</sup> Voskuhl RR, Hinton RC. Sensory impairment in the hands secondary to spondylotic compression of the cervical spine. *Arch Neurol* 1990;47:309-311.
- <sup>67</sup> Rao R.. Patología degenerativa de la columna cervical. Monografías AAOS – SECOT. Capítulo 2. Dolor cervical, radiculopatía cervical y mielopatía cervical: fisiopatología, historia natural y valoración clínica. Pág 17. Madrid 2005. Ed médica Panamericana. ISBN:84-7903-477-7.
- <sup>68</sup> Travell JG, Simons DG. Myofascial pain and dysfunction: the trigger point manual. Baltimore: Williams and Wilkins; 1983; 59-63.
- <sup>69</sup> García-Pastor C, Álvarez-Solís, GA. La prueba de Romberg y Moritz Heinrich Romberg. *Revista Mexicana de Neurociencia* (15): 31-35.
- <sup>70</sup> Ono K, Ebara S, Fiji T, Yonenobu K, Fujiwara K, Yamashita K. Myelopathy hand. New clinical signs of cervical cord damage. *J Bone Joint Surg Br*, 1987; 69:215-219.
- <sup>71</sup> Hosono N, Sakaura H, Mukai Y, et al. A simple performance test for quantifying the severity of cervical myelopathy. *J Bone Joint Surg Br* 2008;90:1210-3.
- <sup>72</sup> Medical Research Council. Aids to the examination of the peripheral nervous system, Memorandum no. 45, Her Majesty's Stationery Office, London, 1981.
- <sup>73</sup> Rodríguez Sanz MF. Exploración Neurológica III. [http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion/exploracion\\_neurologica.pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion/exploracion_neurologica.pdf)
- <sup>74</sup> Kheder A, Nair KP. Spasticity: pathophysiology, evaluation and management. *Pract Neurol*. 2012 Oct;12(5):289-98.
- <sup>75</sup> Rehman HU. Babinski Sign. *Neurologist*: September 2002 - Volume 8 - Issue 5 - pp 316-318

---

<sup>76</sup> Semiología neuromotora. Escuela de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile

<sup>77</sup> Glaser JA CJ, Bailey KL, Morrow DL. Cervical spinal cord compression and the Hoffman sign. *Iowa Ortho J* 2001;21:49-51.

## **6. TRATAMIENTO DE LA MIELOPATÍA CERVICAL DEGENERATIVA**

<sup>78</sup> Chikuda H, Seichi A, Takeshita K, Shoda N, Ono T, Matsudaira K, Kawaguchi H, Nakamura K. Correlation between pyramidal signs and the severity of cervical myelopathy. *Eur Spine J*. 2010 Oct; 19(10): 1684–1689.

<sup>79</sup> Lhermitte JJ "Les formes douloureuses de la commotion de la moelle épinière". *Rev Neurol*. 1920; 36: 257–262.

<sup>80</sup> Wainner RS, Fritz JM, Irrgang JJ, Boninger ML, Delitto A, Allison S. Reliability and diagnostic accuracy of the clinical examination and patient self-report measures for cervical radiculopathy. *Spine* 2003;28(1):52-62.

<sup>81</sup> Malanga G, Landes P, Nadler SF. Provocative tests in cervical spine examination: historical basis and scientific analysis. *Pain Physician* 2003;6:199-205.

<sup>82</sup> Shimizu T, Shimada H, Shirakura K. Scapulohumeral reflex (Shimizu). Its clinical significance and testing maneuver. *Spine*, 1993;

<sup>83</sup> Torres Cueco R. La Columna Cervical; Síndromes Clínicos Y Su Tratamiento Manipulativo. Cap. 2. Pág 87. Ed. Panamericana. ISBN:978-84-7903-708-6.

<sup>84</sup> Kadanka Z, Mares M, Bednarik J, Smrcka V, Krbec M, Chaloupka R, et al. Predictive factors for spondylotic cervical myelopathy treated conservatively or surgically. *Eur J Neurol*. 2005;12(1):55-63.

<sup>85</sup> Kadanka Z, Bednarik J, Vohanka S, Vlach O, Stejskal L, Chaloupka R, Filipovicova D, Surelova D, Adamova B, Novotny O, Nemecek M, Smrcka V, Urbanek I. Conservative treatment versus surgery in spondylotic cervical myelopathy: a prospective randomised study. *Eur Spine J*. 2000;9:538-544.

- 
- <sup>86</sup> Kadanka Z, mares M, Bednanik J, Smrcka V, Krbec M, Stejskal L. Approaches to apondylotic cervical myelopathy: conservative versus surgical results in a 3-year follow-up study. *Spine*. 2002;27(20):2205-10.
- <sup>87</sup> Kadaňka Z, Bednařík J, Novotný O, Urbánek I, Dušek L. Cervical spondylotic myelopathy: conservative versus surgical treatment after 10 years. *Eur Spine J*. 2011 Sep;20(9):1533-8.
- <sup>88</sup> Fouyas IP, Statham PF, Sandercock PA. Cochrane review on the role of surgery in cervical spondylotic radiculomyelopathy. *Spine* 2002;27(7):736-47.
- <sup>89</sup> Bednarik J, Kadanka Z, Vohanka S, Stejskal L, Vlach O, Schroder R. The value of somatosensory and motor evoked potentials in predicting and monitoring effect of therapy in spondylotic cervical myelopathy. Prospective randomized study. *Spine*. 1999;24(15):1593-8.
- <sup>90</sup> Rao RD, Gourab K, David KS. Operative treatment of cervical spondylotic myelopathy. *J Bone Joint Surg Am*. 2006 Jul;88(7):1619-40.
- <sup>91</sup> Bertalanffy H, Eggert HR. Complications of anterior cervical discectomy without fusion in 450 consecutive patients. *Acta Neurochir (Wien)*. 1989;99:41-50.
- <sup>92</sup> Suri A, Chhabra RP, Mehta VS, Gakwad S, Pandey RM. Effect os intramedullary signal changes on the surgical outcome of patients with cervical spondylotic myelopathy. *Spine J*. 2003;3:33-45.
- <sup>93</sup> Wada E, Suzuki S, Kanazawa A, Matsuoka T, Miyamoto S, Yonenobu K, Sibtotal corpectomy versus laminoplasty for multilevel cervical spondylotic myelopathy; a long-term follow-up study over 10 years. *Spine*. 2001;26:1443-8.
- <sup>94</sup> Tanaka J, Seki N, Tokimura F, Doi K, Inoue S, Operative results of canal expansive laminoplasty for cervical spondylotic myelopathy in elderly patients. *Spine*. 1999;24:2308-12.
- <sup>95</sup> Arnasson O, Carlsson CA, Pellettieri L. Surgical and conservative treatment of cervical spondylotic radiculopathy and myelopathy. *Acta Neurochir (Wien)*. 1987;84:48-53.
- <sup>96</sup> Rao RD, Gourab K, David KS. Operative treatment of cervical spondylotic myelopathy. *J Bone Joint Surg Am*. 2006 Jul;88(7):1619-40.

- 
- <sup>97</sup> Kawaguchi Y, Kanamori m, Ishihara H, Ohmori K, Abe Y, Kimura T. Pathomechanism of myelopathy and surgical results of laminoplasty in elderly patients with cervical spondylosis. *Spine*. 2003;28:2209-14.
- <sup>98</sup> Matsuda Y, Shibata T, Oki S, Kawatani Y, Mashima N, Oishi H. Outcomes of surgical treatment for cervical myelopathy in patients more than 75 years of age. *Spine*. 1999;24:529-34.
- <sup>99</sup> Cauthen JC, Kinard RE, Vogler JB, Jackson DE, DePaz OB, Hunter OL, Wasser-burger LB, Williams VM. Outcome analysis of noninstrumented anterior cervical discectomy and interbody fusion in 348 patients. *Spine*. 1998;23:188-92.
- <sup>100</sup> Martin GJ Jr, Haid RW Jr, Mac Millan M, Rodts GF, Berkman R, Anterior cervical discectomy with freeze-dried fibulla allograft. Overview of 371 cases and literature review. *Spine*. 199;24:852-9.
- <sup>101</sup> Bohlman HH, Emery SE, Goodfellow DB, Jones PK. Robinson anterior cervical descetomy and arthrodesis for cervical radiculopathy. Long-term follow-up of one hundred and twenty-two patients. *J Bone Joint Surg Am*. 1993;75:1298-307.
- <sup>102</sup> Rao RD, Gourab K, David KS. Operative treatment of cervical spondylotic myelopathy. *J Bone Joint Surg Am*. 2006 Jul;88(7):1619-40.
- <sup>103</sup> Yue WM, Tan CT, Tan SB, Tan SK, Tay BK. Results of cervical laminoplasty and comparison between single and double trap-door techniques. *J Spinal Disord*. 200;13:329-35.
- <sup>104</sup> Kato Y, Iwasaki M, Fuji T, Yonenobu K, Ochi T. Long-term follow-up results of laminectomy for cervical myelopathy caused by ossification of the posterior longitudinal ligament. *J Neurosurg*. 1998;89:217-23.
- <sup>105</sup> Hamanishi C, tanaka S. Bilateral multilevel laminectomy with or without posterolateral fusion for cervical spondylotic myelopathy:relationship to type of onset and time until operation. *J Neurosurg*. 1996;85:447-51.
- <sup>106</sup> Callahan RA, Johnson RM, Margolis RN, Keggi KJ, Albright JA, Southwick WO. Cervical facet fusion for control of instability following laminectomy. *J Bone Joint Surg Am*. 1977;59:991-1002.
- <sup>107</sup> Abumi K, kaneda K, Shono Y, Fujiya M. One-stage posterior decompression and reconstruction of the cervical spine ussing pedicle screw fixation systems. *J Neurosurg*. 199;90(1 Suppl):19-26.

- 
- <sup>108</sup> Tanaka J, Seki N, Tokimura F, Doi K, Inoue S. Operative results of canal-expansive laminoplasty for cervical spondylotic myelopathy in elderly patients. *Spine*. 1999;24:2308-12.
- <sup>109</sup> Batzdorf U, Batzdorff A. Analysis of cervical spine curvature in patients with cervical spondylosis. *Neurosurgery*. 1988;22:827-36.
- <sup>110</sup> Fukushima T, Ikata T, Taoka Y, Takata S. Magnetic resonance imaging study of spinal cord plasticity in patients with cervical compression myelopathy. *Spine*. 1991;16(10 Suppl):S534-8.
- <sup>111</sup> Suri A, Chhabra RP, Mehta VS, Gaikwad S, Pandey RM. Effect of intramedullary signal changes on the surgical outcome of patients with cervical spondylotic myelopathy. *Spine J*. 2003;3:33-45.
- <sup>112</sup> Morio Y, Teshima R, Nagashima H, Nawata K, Yamasaki D, Nanjo Y. Correlation between operative outcomes of cervical compression myelopathy and MRI of the spinal cord. *Spine*. 2001;26:1238-45.
- <sup>113</sup> Emery SE, Bohlman HH, Bolesta MJ, Jones PK. Anterior cervical decompression and arthrodesis for the treatment of cervical spondylotic myelopathy. Two to seventeen years follow-up. *J Bone Joint Surg Am*. 1998;80:941-51.
- <sup>114</sup> Lee TT, Manzano GR, Green BA. Modified open-door cervical expansive laminoplasty for spondylotic myelopathy: operative technique, outcome, and predictors for gait improvement. *J Neurosurg*. 1997;86:64-8.
- <sup>115</sup> Wada E, Suzuki S, Kanazawa A, Matsuoka T, Miyamoto S, Yonenobu K. Subtotal corpectomy versus laminoplasty for multilevel cervical spondylotic myelopathy. *Spine J*. 2003;3:33-45.
- <sup>116</sup> Rao RD, Gourab K, David KS. Operative treatment of cervical spondylotic myelopathy. *J Bone Joint Surg Am*. 2006 Jul;88(7):1619-40.

## **7. EVALUACIÓN DE RESULTADOS**

- <sup>117</sup> Nurick S. The natural history and the results of surgical treatment of the spinal cord disorder associated with cervical spondylosis. *Brain*. 1972;95(1):101-8.

---

<sup>118</sup> Yonenobu K, Abumi K, Nagata K, Taketomi E, Ueyama K. Interobserver and intraobserver reliability of Japanese Orthopaedic Association scoring system for evaluation of cervical compression myelopathy. *Spine*. 2001;26(17):1890-4;discussion 1895.

<sup>119</sup> Revanappa KK, Moorthy RK, Jeyaseelan V, Rajshekhar V. Modification of Nurick scale and Japanese Orthopedic Association score for Indian population with cervical spondylotic myelopathy. *Neurol India*. 2015 Jan-Feb;63(1):24-9

<sup>120</sup> Ware JE Jr, Sherbourne CD. The MOS 36-item short-form health survey (SF-36) (I). Conceptual framework and item selection. *Med Care*. 1992;30:473-83.

<sup>121</sup> Garratt A, Schmidt L, Mackintosh A, Fitzpatrick R. Quality of life measurement: bibliographic study of patient assessed health outcome measures. *BMJ*. 2002;324:1417.

<sup>122</sup> King JT Jr, Roberts MS. Validity and reliability of the Short Form-36 in cervical spondylotic myelopathy. *J Neurosurg*. 2002 Sep;97(2 Suppl):180-5.

<sup>123</sup> Kohn LT, Corrigan JM, Donaldson MS. *To Err is Human: Building a Safer Health System*. Washington (DC): National Academies Press (US); 2000.

<sup>124</sup> Dalitz K, Vitzthum HE. Evaluation of five scoring systems for cervical spondylogenic myelopathy. *Spine J*. 2008 Sep 5.

<sup>125</sup> Eddy DM, Adler J, Morris M. The 'Global Outcomes Score': a quality measure, based on health outcomes, that compares current care to a target level of care. *Health Aff (Millwood)*. 2012 Nov;31(11):2441-50.

<sup>126</sup> Patel MS, Newey M, Sell P. A comparison of patient-reported outcome measures after spinal surgery. *Bone Joint J*. 2015 Mar;97-B(3):366-71.

## **8. COMPLICACIONES**

<sup>127</sup> Rampersaud YR, Moro ER, Neary MA, White K, Lewis SJ, Massicotte EM, Fehlings MG. Intraoperative adverse events and related postoperative complications in spine surgery: implications for enhancing patient safety founded on evidence-based protocols. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2006 Jun 1;31(13):1503-10.

- 
- <sup>128</sup> McDonnell MF, Glassman SD, Dimar JR 2nd, Puno RM, Johnson JR. Perioperative complications of anterior procedures on the spine. *J Bone Joint Surg Am.* 1996 Jun;78(6):839-47.
- <sup>129</sup> Dindo D, Demartines N, Clavien PA. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. *Ann Surg.* 2004 Aug;240(2):205-13.
- <sup>130</sup> Sink EL, Leunig M, Zaltz I, Gilbert JC, Clohisy J; Academic Network for Conservational Hip Outcomes Research Group. Reliability of a complication classification system for orthopaedic surgery. *Clin Orthop Relat Res.* 2012 Aug;470(8):2220-6.
- <sup>131</sup> Rosenthal BD, Nair R, Hsu WK, Patel AA, Savage JW. Dysphagia and Dysphonia Assessment Tools After Anterior Cervical Spine Surgery. *Clin Spine Surg.* 2016 Nov;29(9):363-367.
- <sup>132</sup> Schoenfeld AJ, Carey PA, Cleveland AW 3rd, Bader JO, Bono CM. Patient factors, comorbidities, and surgical characteristics that increase mortality and complication risk after spinal arthrodesis: a prognostic study based on 5,887 patients. *Spine J.* 2013 Oct;13(10):1171-9.
- <sup>133</sup> Campbell PG, Yadla S, Malone J, Maltenfort MG, Harrop JS, Sharan AD, Ratliff JK. Complications related to instrumentation in spine surgery: a prospective analysis. *Neurosurg Focus.* 2011 Oct;31(4).
- <sup>134</sup> Karstensen S, Bari T, Gehrchen M, Street J, Dahl B. Morbidity and mortality of complex spine surgery. A prospective cohort study in 679 patients validating the Spine Adverse Event Severity (SAVES) system in a European population. *Spine J.* 2015 Oct 8. pii: S1529-9430(15)01497-7.
- <sup>135</sup> Kelly AM, Batke JN, Dea N, Hartig DP, Fisher CG, Street JT. Prospective analysis of adverse events in surgical treatment of degenerative spondylolisthesis. *Spine J.* 2014 Dec 1;14(12):2905-10.
- <sup>136</sup> Street JT, Lenehan BJ, DiPaola CP, Boyd MD, Kwon BK, Paquette SJ, Dvorak MF, Rampersaud YR, Fisher CG. Morbidity and mortality of major adult spinal surgery. A prospective cohort analysis of 942 consecutive patients. *Spine J.* 2012 Jan;12(1):22-34.

- 
- <sup>137</sup> Yadla S, Ghobrial GM, Campbell PG, Maltenfort MG, Harrop JS, Ratliff JK, Sharan AD. Identification of complications that have a significant effect on length of stay after spine surgery and predictive value of 90-day readmission rate. *J Neurosurg Spine*. 2015 Aug 28;1-5.
- <sup>138</sup> Sampath P, Bendebba M, Davis JD. Outcome of patients treated for cervical myelopathy. *Spine* 2000;25:670-676.
- <sup>139</sup> Nakamura K, Kurokawa T, Hashino Y, et al. Conservative treatment for cervical spondylotic myelopathy: achievement and sustainability of a level of "no disability". *J. Spinal Disord* 1998; 11: 175-179.
- <sup>140</sup> Patil PG, Turnel DA, Pietrobon R. National trends in surgical procedures for degenerative cervical spine disease:1990-2000. *Neurosurgery* 2005; 57:753-758.
- <sup>141</sup> Kaye ID, Marascalchi BJ, Macagno AE, Lafage VA, Bendo JA, Passias PG. Predictors of morbidity and mortality among patients with cervical spondylotic myelopathy treated surgically. *Eur Spine J*. 2015; Dec;24(12):2910-7.
- <sup>142</sup> Wang MC, Chan L, Maiman DJ. Complications and mortality associated with cervical spine surgery for degenerative disease in the United States. *Spine* 2007;32:342-347.
- <sup>143</sup> Romano PS, Campa DR, Rainwater JA. Elective cervical discectomy in California: postoperative in-hospital complications and their risk factors. *Spine* 1997;22:2677-2692.
- <sup>144</sup> Fehlings MG, Smith JS, Kopjar B, Arnold PM, Yoon T, Vaccaro AR, Brodke DS, Janssen ME, Chapman JR, Sasso RC, Woodard EJ, Banco RJ, Massicotte EM, Dekutoski MB, Gokaslan ZL, Bono CM, Shaffrey CI. Perioperative and delayed complications associated with the surgical treatment of cervical spondylotic myelopathy based on 302 patients from the AOSpine North America Cervical Spondylotic Myelopathy Study. *J Neurosurg Spine* 2012; 16:425-432.
- <sup>145</sup> Boakye M, Patil CG, Santarelli J. Cervical spondylotic myelopathy: complications and outcomes after spinal fusion. *Neurosurgery* 2008;62:455-462.
- <sup>146</sup> Lukasiewicz AM; Basques BA, Bohl DD, Webb ML, Samuel AM, Grauer JN. Myelopathy is associated with increased all-cause morbidity and mortality following anterior cervical discectomy and fusion:a study of 5256 patients in American College of Surgeons National Surgical Quality Improvement Program (ACS-NSQIP). *Spine (Phila Pa 1976)*. 2015 Apr 1;40(7):443-9.

- <sup>147</sup> Liu Y, Qi M, Chen H, Yang L, Wang X, Shi G, Gao R, Wang C, Yuan W. Comparative analysis of complications of different reconstructive techniques following anterior decompression for multilevel cervical spondylotic myelopathy. *Eur Spine J*. 2012.Dec;21(12):2428-35.
- <sup>148</sup> Boakye M, Patil CG, Ho C, Lad SP. Cervical corpectomy: complications and outcomes. *Neurosurgery*. 2008 Oct;63(4 Suppl 2):295-301.
- <sup>149</sup> Halvorsen CM, Lied B, Harr ME, Ronning P, Sundseth J, Kolstad F, Helseth E. Surgical mortality and complications leading to reoperation in 318 consecutive posterior decompressions for cervical spondylotic myelopathy. *Acta neurol Scand*.2011 May;123(5):358-65.
- <sup>150</sup> Stone JL, Cybulski GR, Rodriguez J, et al. Anterior cervical debridement and strut-grafting for osteomyelitis of the cervical spine. *J Neurosurg* 1989; 70:879-883.
- <sup>151</sup> Starmer HM, Riley LH 3rd, Hillel AT, Akst LM, Best SP, Gourin CG. Dysphagia, short-term outcomes, and cost of care after anterior cervical disc surgery. *Dysphagia*.2014 Feb;29(1):68-77.
- <sup>152</sup> Singh K, Marquez-Lara A, Nandyala SV, Patel AA, Fineberg SJ. Incidence and risk factors for dysphagia after anterior cervical fusion. *Spine (Phila Pa 1976)* 2013 Oct1:38(21):1820-5.
- <sup>153</sup> Morphet JF, Williams MF. Vocal fold paralysis after anterior cervical discectomy and fusion. *Laryngoscope* 2000; 110: 43-46.
- <sup>154</sup> Razfar A, Sadr-Hosseini SM, Rosen CA, Snyderman CH, Gooding W, Abla AA, Ferris RL. Prevention and management of dysphonia during anterior cervical spine surgery. *Laryngoscope*.2012 Oct;122(10):2179-83.
- <sup>155</sup> Sagi HC, Beutler W, Carroll E, Connolly PJ. Airway complications associated with surgery on the anterior cervical spine. *Spine* 2002; 27 (9): 949-953.
- <sup>156</sup> Hashimoto M, Mochizuki M, Aiba A, Okawa A, Hayashi K, Sakuma T, Takahashi H, Koda M, Takahashi K, Yamazaki M. C5 palsy following anterior decompression and spinal fusion for cervical degenerative diseases. *Eur Spine J*. 2010. Oct;19(10):1702-10.
- <sup>157</sup> Yamanaka K, Tachibana T, Moriyama T, Okada F, Maruo k, Inoue S, Horinouchi Y, Yoshiya S. C-5 Palsy after cervical laminoplasty with instrumented posterior fusion. *J neurosurg Spine* 2014 Jan;20(1):1-4.

---

<sup>158</sup> Liu T, Zou W, Han Y, Wang Y. Correlative study of nerve root palsy and cervical posterior decompression laminectomy and internal fixation. *Orthopedics*. 2010 Aug 11;33(8).

<sup>159</sup> Sakaura H, Hosono N, Mukai Y, Ishii T, Yoshikawa H. C5 palsy after decompression surgery for cervical myelopathy. *Spine* 2003;28:2447-2451.

## **9. FACTORES DE RIESGO DE COMPLICACIONES**

<sup>160</sup> Kaye ID, Marascalchi BJ, Macagno AE, Lafage VA, Bendo JA, Passias PG. Predictors of morbidity and mortality among patients with cervical spondylotic myelopathy treated surgically. *Eur Spine J*. 2015; Dec;24(12):2910-7

<sup>161</sup> Fehlings MG, Smith JS, Kopjar B, Arnold PM, Yoon T, Vaccaro AR, Brodke DS, Janssen ME, Chapman JR, Sasso RC, Woodard EJ, Banco RJ, Massicotte EM, Dekutoski MB, Gokaslan ZL, Bono CM, Shaffrey CI. Perioperative and delayed complications associated with the surgical treatment of cervical spondylotic myelopathy based on 302 patients from the AOSpine North America Cervical Spondylotic Myelopathy Study. *J Neurosurg Spine* 2012; 16:425-432.

<sup>162</sup> Kusin DJ, Li SQ, Ahn UM, Ahn NU. Does Tobacco Use Attenuate Benefits of Early Decompression in Patients With Cervical Myelopathy? *Spine (Phila Pa 1976)*. 2016 Oct 15;41(20):1565-1569.

<sup>163</sup> Tetreault L, Ibrahim A, Cote P, Singh A, Fehlings MG. A systematic review of clinical and surgical predictors of complications following surgery for degenerative cervical myelopathy. *J Neurosurg Spine*. 2016 Jan;24(1):77-99.

<sup>164</sup> Arnold PM, Fehlings MG, Kopjar B, Yoon ST, Massicotte EM, Vaccaro AR, Brodke DS, Shaffrey CI, Smith JS, Woodard EJ, Banco RJ, Chapman JR, Janssen ME, Bono CM, Sasso RC, Dekutoski MB, Gokaslan ZL. Mild diabetes is not a contraindication for surgical decompression in cervical spondylotic myelopathy: results of the AOSpine North America multicenter prospective study (CSM). *Spine J*. 2014 Jan;14(1):65-72.

<sup>165</sup> Machino M, Yukawa Y, Ito K, Inoue T, Kobayakawa A, Matsumoto T, Ouchida J, Tomita K, Kato F. Risk factors for poor outcome of cervical laminoplasty for cervical spondylotic myelopathy in patients with diabetes. *J Bone Joint Surg Am*. 2014 Dec 17;96(24):2049-55.

<sup>166</sup> Machino M, Yukawa Y, Ito K, Inoue T, Kobayakawa A, Matsumoto T, Ouchida J, Tomita K, Kato F. Impact of diabetes on the outcomes of cervical laminoplasty: a prospective cohort study of more than 500 patients with cervical spondylotic myelopathy. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2014 Feb 1;39(3):220-7.

<sup>167</sup> Whitmore RG, Stephen JH, Vernick C, Campbell PG, Yadla S, Ghobrial GM, Maltenfort MG, Ratliff JK. ASA grade and Charlson Comorbidity Index of spinal surgery patients: correlation with complications and societal costs. *Spine J*. 2014 Jan;14(1):31-8.

<sup>168</sup> Fu KM, Smith JS, Polly DW Jr, Ames CP, Berven SH, Perra JH, McCarthy RE, Knapp DR Jr, Shaffrey CI; Scoliosis Research Society Morbidity and Mortality Committee. Correlation of higher preoperative American Society of Anesthesiology grade and increased morbidity and mortality rates in patients undergoing spine surgery. *J Neurosurg Spine*. 2011 Apr;14(4):470-4.

<sup>169</sup> Boudissa M, Lebecque J, Boissière L, Gille O, Pointillart V, Obeid I, Vital JM. Early reintervention after anterior cervical spine surgery: Epidemiology and risk factors: A case-control study. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2016 Jun;102(4):485-8.

## **10. REINTERVENCIONES**

<sup>170</sup> Lad SP, Patil CG, Berta S, Santarelli JG, Ho C, Boakye M. National trends in spinal fusion for cervical spondylotic myelopathy. *Surg Neurol*. 2009 Jan;71(1):66-9; discussion 69.

<sup>171</sup> Wang MC, Kreuter W, Wolfla CE, Maiman DJ, Deyo RA. Trends and variations in cervical spine surgery in the United States: Medicare beneficiaries, 1992 to 2005. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2009 Apr 20;34(9):955-61

<sup>172</sup> Patil PG, Turner DA, Pietrobon R. National trends in surgical procedures for degenerative cervical spine disease: 1990-2000. *Neurosurgery*. 2005 Oct;57(4):753-8; discussion 753-8.

<sup>173</sup> Brennan TA, Leape LL, Laird NM, et al. Incidence of adverse events and negligence in hospitalized patients: results of the Harvard Medical Practice Study I. *N Engl J Med*. 1991;324:370-376.

<sup>174</sup> Leape LL, Brennan TA, Laird NM, et al. The nature of adverse events in hospitalized patients. Results of the Harvard Medical Practice Study II. *N Engl J Med*. 1991;324:377-384.

---

<sup>175</sup> Birkmeyer JD, Hamby LS, Birkmeyer CM, Decker MV, Karon NM, Dow RW. Is unplanned return to the operating room a useful quality indicator in general surgery? *Arch Surg*. 2001 Apr;136(4):405-11.

<sup>176</sup> Jencks SF, Williams MV, Coleman EA. Rehospitalizations among patients in the Medicare fee-for-service program. *N Engl J Med*. 2009 Apr 2;360(14):1418-28.

<sup>177</sup> Núñez-Pereira S, Vila-Casademunt A, Domingo-Sàbat M, Bagó J, Acaroglu ER, Alanay A, Obeid I, Pérez-Grueso FJS, Kleinstück F, Pellisé F; European Spine Study Group (ESSG). Impact of early unanticipated revision surgery on health-related quality of life after adult spinal deformity. *Spine J*. 2017 Oct 13.

<sup>179</sup> McCormack RA, Hunter T, Ramos N, Michels R, Hutzler L, Bosco JA. An analysis of causes of readmission after spine surgery. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2012 Jun 15;37(14):1260-6.

<sup>180</sup> Akamnonu C, Cheriyan T, Goldstein JA, Errico TJ, Bendo JA. Ninety-day readmissions after degenerative cervical spine surgery: A single-center administrative database study. *Int J Spine Surg*. 2015 May 26;9:19.

<sup>181</sup> King JT Jr, Abbed KM, Gould GC, Benzel EC, Ghogawala Z. Cervical spine reoperation rates and hospital resource utilization after initial surgery for degenerative cervical spine disease in 12,338 patients in Washington State. *Neurosurgery*. 2009 Dec;65(6):1011-22.

<sup>182</sup> Luo J, Cao K, Huang S, Li L, Yu T, Cao C, Zhong R, Gong M, Zhou Z, Zou X. Comparison of anterior approach versus posterior approach for the treatment of multilevel cervical spondylotic myelopathy. *Eur Spine J*. 2015 Aug;24(8):1621-30.

<sup>183</sup> Shamji MF, Cook C, Pietrobon R, Tackett S, Brown C, Isaacs RE. Impact of surgical approach on complications and resource utilization of cervical spine fusion: a nationwide perspective to the surgical treatment of diffuse cervical spondylosis. *Spine J*. 2009 Jan-Feb;9(1):31-8.

## **11. MORTALIDAD**

<sup>184</sup> Smith JS, Saulle D, Chen CJ, Lenke LG, Polly DW Jr, Kasliwal MK, Broadstone PA, Glassman SD, Vaccaro AR, Ames CP, Shaffrey CI. Rates and causes of mortality associated

---

with spine surgery based on 108,419 procedures: a review of the Scoliosis Research Society Morbidity and Mortality Database. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2012 Nov 1;37(23):1975-82.

<sup>185</sup> Wang MC, Chan L, Maiman DJ. Complications and mortality associated with cervical spine surgery for degenerative disease in the United States. *Spine* 2007;32:342-347.

<sup>186</sup> Romano PS, Campa DR, Rainwater JA. Elective cervical discectomy in California: postoperative in-hospital complications and their risk factors. *Spine* 1997;22:2677-2692.

<sup>187</sup> Sherief T, White J, Bommireddy R, Klezl Z. Cervical spondylotic myelopathy: the outcome and potential complications of surgical treatment. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech*. 2013;80(5):328-34.

<sup>188</sup> Kaye ID, Marascalchi BJ, Macagno AE, Lafage VA, Bendo JA, Passias PG. Predictors of morbidity and mortality among patients with cervical spondylotic myelopathy treated surgically. *Eur Spine J*. 2015 Dec;24(12):2910-7.

<sup>189</sup> Jalai CM, Worley N, Marascalchi BJ, Challier V, Vira S, Yang S, Boniello AJ, Bendo JA, Lafage V, Passias PG. The Impact of Advanced Age on Peri-Operative Outcomes in the Surgical Treatment of Cervical Spondylotic Myelopathy: A Nationwide Study Between 2001 and 2010. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2016 Feb;41(3):E139-47.

## 5. MATERIAL Y MÉTODO:

<sup>190</sup> Côté P, Cassidy J, Yong-Hing K, et al. Apophysial joint degeneration, disc degeneration, and sagittal curve of the cervical spine: can they be measure realiably on radiographs? *Spine*. 1997; 22: 8, 859-64.

## 7. DISCUSIÓN:

<sup>191</sup> Fehlings MG, Smith JS, Kopjar B, Arnold PM, Yoon T, Vaccaro AR, Brodke DS, Janssen ME, Chapman JR, Sasso RC, Woodard EJ, Banco RJ, Massicotte EM, Dekutoski MB, Gokaslan ZL, Bono CM, Shaffrey CI. Perioperative and delayed complications associated with the surgical treatment of cervical spondylotic myelopathy based on 302 patients from the AOSpine North America Cervical Spondylotic Myelopathy Study. *J Neurosurg Spine* 2012; 16:425-432

---

<sup>192</sup> Wang MC, Chan L, Maiman DJ. Complications and mortality associated with cervical spine surgery for degenerative disease in the United States. *Spine* 2007;32:342-347.

<sup>193</sup> Kaye ID, Marascalchi BJ, Macagno AE, Lafage VA, Bendo JA, Passias PG. Predictors of morbidity and mortality among patients with cervical spondylotic myelopathy treated surgically. *Eur Spine J.* 2015; Dec;24(12):2910-7.

<sup>194</sup> Tetreault L, Ibrahim A, Cote P, Singh A, Fehlings MG. A systematic review of clinical and surgical predictors of complications following surgery for degenerative cervical myelopathy. *J Neurosurg Spine.* 2016 Jan;24(1):77-99.

<sup>195</sup> Fehlings MG, Kopjar B, Ibrahim A, Tetreault LA, Arnold PM, Defino H, Kale SS, Yoon ST, Barbagallo GM, Bartels RHM, Zhou Q, Vaccaro AR, Zileli M, Tan G, Yukawa Y, Brodke DS, Shaffrey CI, Santos de Moraes O, Woodard EJ, Scerrati M, Tanaka M, Toyone T, Sasso RC, Janssen ME, Gokaslan ZL, Alvarado M, Bolger C, Bono CM, Dekutoski MB. Geographic variations in clinical presentation and outcomes of decompressive surgery in patients with symptomatic degenerative cervical myelopathy: analysis of a prospective, international multicenter cohort study of 757 patients. *Spine J.* 2017 Sep 6. pii: S1529-9430(17)30982-8. doi: 10.1016/j.spinee.2017.08.265. [Epub ahead of print]

<sup>196</sup> Wang MC, Chan L, Maiman DJ. Complications and mortality associated with cervical spine surgery for degenerative disease in the United States. *Spine* 2007;32:342-347.

<sup>197</sup> Romano PS, Campa DR, Rainwater JA. Elective cervical discectomy in California: postoperative in-hospital complications and their risk factors. *Spine* 1997;22:2677-2692.

<sup>198</sup> Sherief T, White J, Bommireddy R, Klezl Z. Cervical spondylotic myelopathy: the outcome and potential complications of surgical treatment. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* 2013;80(5):328-34.

<sup>199</sup> Passias PG, Marascalchi BJ, Boniello AJ, Yang S, Bianco K, Jalai CM, Worley NJ, Horn SR, Lafage V, Bendo JA. Cervical spondylotic myelopathy: National trends in the treatment and peri-operative outcomes over 10years. *J Clin Neurosci.* 2017 Aug;42:75-80.

<sup>200</sup> Jalai CM, Worley N, Marascalchi BJ, Challier V, Vira S, Yang S, Boniello AJ, Bendo JA, Lafage V, Passias PG. The Impact of Advanced Age on Peri-Operative Outcomes in the Surgical Treatment of Cervical Spondylotic Myelopathy: A Nationwide Study Between 2001 and 2010. *Spine (Phila Pa 1976).* 2016 Feb;41(3):E139-47.

- 
- <sup>201</sup> Wang MC, Chan L, Maiman DJ. Complications and mortality associated with cervical spine surgery for degenerative disease in the United States. *Spine* 2007;32:342-347.
- <sup>202</sup> Boakye M, Patil CG, Santarelli J. Cervical spondylotic myelopathy: complications and outcomes after spinal fusion. *Neurosurgery* 2008;62:455-462.
- <sup>203</sup> Puvanesarajah V, Jain A, Shimer AL, Singla A, Shen F, Hassanzadeh H. Complications and Mortality Following One to Two-Level Anterior Cervical Fusion for Cervical Spondylosis in Patients Above 80 Years of Age. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2017 May 1;42(9):E509-E514.
- <sup>204</sup> Koyanagi T, Hirabayashi K, Satomi K, Toyama Y, Fuyimura Y. Predictability of operative result of cervical compression myelopathy based on preoperative computed tomographic myelography. *Spine*, 1993;18:2024-2029.
- <sup>205</sup> Yamazaki T, Yanaka K, Sato H y cols. Cervical spondylotic myelopathy: surgical results and factors affecting outcome with special reference to age differences. *Neurosurgery*, 2003;52(1):122-126.
- <sup>206</sup> Worley N, Buza J, Jalai CM, Poorman GW, Day LM, Vira S, McClelland Iii S, Lafage V, Passias PG. Diabetes as an Independent Predictor for Extended Length of Hospital Stay and Increased Adverse Post-Operative Events in Patients Treated Surgically for Cervical Spondylotic Myelopathy. *Int J Spine Surg*. 2017 Apr 3;11:10.
- <sup>207</sup> Liu Y, Ban DX, Kan SL, Cao TW, Feng SQ. The Impact of Diabetes Mellitus on Patients Undergoing Cervical Spondylotic Myelopathy: A Meta-Analysis. *Eur Neurol*. 2017;77(1-2):105-112.
- <sup>208</sup> Arnold PM, Fehlings MG, Kopjar B, Yoon ST, Massicotte EM, Vaccaro AR, Brodke DS, Shaffrey CI, Smith JS, Woodard EJ, Banco RJ, Chapman JR, Janssen ME, Bono CM, Sasso RC, Dekutoski MB, Gokaslan ZL. Mild diabetes is not a contraindication for surgical decompression in cervical spondylotic myelopathy: results of the AOSpine North America multicenter prospective study (CSM). *Spine J*. 2014 Jan;14(1):65-72.
- <sup>209</sup> Machino M, Yukawa Y, Ito K, Inoue T, Kobayakawa A, Matsumoto T, Ouchida J, Tomita K, Kato F. Impact of diabetes on the outcomes of cervical laminoplasty: a prospective cohort study of more than 500 patients with cervical spondylotic myelopathy. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2014 Feb 1;39(3):220-7.

- 
- <sup>210</sup> Halvorsen CM, Lied B, Harr ME, Ronning P, Sundseth J, Kolstad F, Helseth E. Surgical mortality and complications leading to reoperation in 318 consecutive posterior decompressions for cervical spondylotic myelopathy. *Acta neurol Scand.* 2011 May;123(5):358-65.
- <sup>211</sup> Flynn TB. Neurologic complications of anterior cervical interbody fusion. *Spine*, 1982;7:536-539.
- <sup>212</sup> Yamanaka K, Tachibana T, Moriyama T, Okada F, Maruo k, Inoue S, Horinouchi Y, Yoshiya S. C-5 Palsy after cervical laminoplasty with instrumented posterior fusion. *J neurosurg Spine* 2014 Jan;20(1):1-4.
- <sup>213</sup> Morphet JF, Williams MF. Vocal fold paralysis after anterior cervical discectomy and fusion. *Laryngoscope* 2000; 110: 43-46.
- <sup>214</sup> Beutler WJ, Sweeney CA, Connolly PJ. Recurrent laryngeal nerve injury with anterior cervical spine surgery risk with laterality of surgical approach. *Spine*, 2001;26:1337-1342.
- <sup>215</sup> Liu Y, Qi M, Chen H, Yang L, Wang X, Shi G, Gao R, Wang C, Yuan W. Comparative analysis of complications of different reconstructive techniques following anterior decompression for multilevel cervical spondylotic myelopathy. *Eur Spine J.* 2012.Dec;21(12):2428-35.
- <sup>216</sup> Boakye M, Patil CG, Ho C, Lad SP. Cervical corpectomy: complications and outcomes. *Neurosurgery.* 2008 Oct;63(4 Suppl 2):295-301.
- <sup>217</sup> Tew JM Jr, Mayfield FH. Complications of surgery of the anterior cervical spine. *Clin Neurosurg*, 1976;196;23:424-434.
- <sup>218</sup> Kaye ID, Marascalchi BJ, Macagno AE, Lafage VA, Bendo JA, Passias PG. Predictors of morbidity and mortality among patients with cervical spondylotic myelopathy treated surgically. *Eur Spine J.* 2015 Dec;24(12):2910-7.
- <sup>219</sup> Gerling MC, Radcliff K, Isaacs R, Bianco K, Jalai CM, Worley NJ, Parmar J, Poorman GW, Horn SR, Moon JY, Arnold PM, Vaccaro AR, Passias P. Two-Year Results of the Prospective Spine Treatment Outcomes Study: An Analysis of Complication Rates, Predictors of Their Development, and Effect on Patient Derived Outcomes at 2 Years for Surgical Management of Cervical Spondylotic Myelopathy. *World Neurosurg.* 2017 Oct;106:247-253.
- <sup>220</sup> Schoenfeld AJ, Ochoa LM, Bader JO, Belmont PJ Jr. Risk factors for immediate postoperative complications and mortality following spine surgery: a study of 3475 patients from

---

the National Surgical Quality Improvement Program. *J Bone Joint Surg Am.* 2011. Sep 7;93(17):1577-82.

<sup>221</sup> Ricardo J. Komotar, MD, J. Mocco, MD, Michael G. Kaiser, MD. Surgical management of cervical myelopathy: indications and techniques for laminectomy and fusion. *The Spine Journal* 6 (2006) 252S–267S.

<sup>222</sup> Sodeyama T, Goto S, Mochizuki M, Takahashi J, Moriya H. Effect of decompression enlargement laminoplasty for posterior shifting of the spinal cord. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1999;24(15):1527-31; discussion 1531-2.

<sup>223</sup> Kadoya S, Nakamura T, Kwak R. Amicrosurgical anterior osteophyctomy for cervical spondylotic myelopathy. *Spine.* 1984;9:437-41.

<sup>224</sup> Kato Y, Iwasaki M, Fuji T, Yonenobu K, Ochi T. Long-term follow-up results of laminectomy for cervical myelopathy caused by ossification of the posterior longitudinal ligament. *J Neurosurg.* 1998;89:217-23.

<sup>225</sup> Kimura. A, Endo. T, Inoue. H, Seichi. A. Preoperative Predictors of Patient Satisfaction with Outcome after Cervical Laminoplasty. *Global Spine J.* 2014 Jun; 4(2): 77–82.

<sup>226</sup> Zhou F, Zhang Y, Sun Y, Zhang F, Pan S, Diao Y, Chen X, Zhao Y. Profiles of and correlation between objective and subjective outcome assessments following open-door laminoplasty for cervical spondylotic myelopathy. *Chin Med J (Engl)*. 2014;127(14):2659-63.

<sup>227</sup> Ohya J, Oshima Y, Takeshita K, Oka H, Chikuda H, Taniguchi Y, Matsubayashi Y, Tanaka S. Patient satisfaction with double-door laminoplasty for cervical compression myelopathy. *J Orthop Sci.* 2015 Jan;20(1):64-70.

<sup>228</sup> Ohya J, Oshima Y, Oka H, Saiki F, Taniguchi Y, Matsubayashi Y, Tanaka S, Chikuda H, Takeshita K. Patient Satisfaction with Posterior Decompression Surgery for Cervical Ossification of the Posterior Longitudinal Ligament: Prognostic Radiographic Factors and Patient-Reported Outcomes for the Effectiveness of Surgical Treatment. *World Neurosurg.* 2016 Dec;96:272-279.

<sup>229</sup> Singh A, Crockard A, Platts A. Clinical and radiological correlates of severity and surgery-related outcome in cervical spondylosis. *J Neurosurg* 2001;94:189–198.

<sup>230</sup> Matsumoto M, Toyama Y, Ishikawa M. Increased signal intensity of the spinal cord on magnetic resonance images in cervical compressive myelopathy. *Spine* 2000;25:677-682.

- <sup>231</sup> Matsuda Y, Shibata T, Oki S. Outcomes of surgical treatment for cervical myelopathy in patients more than 75 years of age. *Spine* 1999;24:529-534.
- <sup>232</sup> Urzua. A. Calidad de vida relacionada con la salud: Elementos conceptuales. *Rev Med Chile* 2010; 138: 358-365
- <sup>233</sup> Amro F. Al-Habib, MD, FRCSC, Ahmed M. AlAqeel, MD, Abdulrahman S. Aldakkan, MD, Fahad B. AlBadr, MD, and Shaffi A. Shaik, PhD. Length of MRI signal may predict outcome in advanced cervical spondylotic myelopathy. *Neurosciences (Riyadh)*. 2015 Jan; 20(1): 41–47.
- <sup>234</sup> Fulong Dong, Cailiang Shen, Shu Jiang, Renjie Zhang, Peiwen Song, Yongqiang Yu, Shiyu Wang, Xiaohu Li, Gang Zhao, and Changhai Ding. Measurement of volume-occupying rate of cervical spinal canal and its role in cervical spondylotic myelopathy. *Eur Spine J*. 2013 May; 22(5): 1152–1157.
- <sup>235</sup> Gómez Espíndola. JC, Pérez Víquez. AF. Evaluación de la lordosis cervical en voluntarios asintomáticos del Centro Médico Naval. *Acta Ortopédica Mexicana*. 2008;22(1): Ene-Feb: 7-11.
- <sup>236</sup> Yu L, Zhang Z, Ding Q, Li Y, Liu Y, Yin G. Relationship Between Signal Changes on T2-weighted Magnetic Resonance Images and Cervical Dynamics in Cervical Spondylotic Myelopathy. *J Spinal Disord Tech*. 2015 Jul;28(6):E365-7.
- <sup>237</sup> Takahashy M, Yamashita I, Shakamoto Y, Koyima R. Chronic cervical cord compression: Clinical significance of increased signal intensity on MR images. *Radiology*, 1989;173:219-224.
- <sup>238</sup> Cáceres E, Rao R, Fernández de Rota J.J, Fernández de Rota A. Patología degenerativa de la columna cervical. *Monografías AAOS – SECOT*. Capítulo 3. Mielopatía cervical espondilótica: factores pronósticos y tratamiento. Pág 21-28. Madrid 2005. Ed médica Panamericana. ISBN:84-7903-477-7.
- <sup>239</sup> Li FN, Li ZH, Huang X, Yu SZ, Zhang F, Chen Z, Shen HX, Cai B, Hou TS. The treatment of mild cervical spondylotic myelopathy with increased signal intensity on T2-weighted magnetic resonance imaging. *Spinal Cord*. 2014 May;52(5):348-53.
- <sup>240</sup> Tetreault LA, Dettori JR, Wilson JR, Singh A, Nouri A, Fehlings MG, Brodt ED, Jacobs WB. Systematic review of magnetic resonance imaging characteristics that affect treatment decision making and predict clinical outcome in patients with cervical spondylotic myelopathy. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2013 Oct 15;38(22 Suppl 1):S89-110.

## 11 ANEXOS

### 11.1. Hoja de recogida de datos estudio CSMS

**DATOS EPIDEMIOLÓGICOS:**
**Nº CASO:**

<b>FECHA DE NACIMIENTO</b>			
<b>FECHA DE CIRUGÍA</b>			
<b>SEXO</b>	HOMBRE		MUJER
<b>TABAQUISMO</b>	SI		NO
<b>ASA</b>			
<b>COMORBILIDADES</b>			
Alcoholismo		Hepatopatías	
Alteraciones hidroelectrolíticas		Hipertensión arterial	
Alteraciones vasculares periféricas		Hipertiroidismo	
Alteraciones vasculares pulmonares		Hipotiroidismo	
Anemia por sangrado		Insuficiencia cardíaca congestiva	
Anemias por deficiencias		Insuficiencia renal	
Anorexia		Linfoma/Leucemia/Mieloma	
Arritmia cardíaca		Obesidad	
A. Reumatoide/ Enfermedades colágeno		Otras enfermedades neurológicas	
Carcinoma metastásico		Parálisis	
Cardiopatía isquémica		Psicosis	
Coagulopatías		SAHOS	
Consumo de drogas de abuso		Tumor sólido sin metástasis	
Depresión		Úlcus péptico no sangrante	
Diabetes mellitus		Valvulopatía cardíaca	
Enfermedad pulmonar crónica		VIH/SIDA	

**DATOS QUIRÚRGICOS:**

<b>TIPO ABORDAJE</b>					
ANTERIOR		POSTERIOR		COMBINADO	
<b>TIPO DESCOMPRESIÓN</b>					
ANTERIOR		Discectomía		Corpectomía	Combinada
POSTERIOR		Laminectomía		Laminoplastia	
<b>RECONSTRUCCIÓN EN VÍA ANTERIOR</b>					
Injerto estructural		Malla de Moss		Hedrocel	Cajas de Peek
<b>Nº NIVELES FUSIONADOS</b>				<b>NIVELES</b>	

**COMPLICACIONES:**

DÍAS DE INGRESO:

COMPLICACIONES MÉDICAS:

<b>INFECCIOSAS</b>					
Neumonía		ITU		Sepsis	Otras
Microorganismo:					
<b>DIGESTIVOS</b>					
Colecistitis		Ileo		Pancreatitis	Insuf. Hepática
Ulcus		Hernia ABD		SD. Art. Mesent. Sup	Disfagia
Otras					
<b>RENALES</b>					
Insuf. Renal		Disfunc. vesical		Otras	
<b>RESPIRATORIOS</b>					
Ronquera		Reintubación		Derrame Pleural	Insuf. Resp
Distrés respiratorio		Otras			
<b>CARDIOVASCULARES</b>					
Arritmia		Paro		Insuf. Cardiaca	TVP
TEP		IAM/angina		Sección arterial	Sección Venosa
Otras					
<b>NEUROLÓGICOS</b>					
AVC		Anoxia cerebral		L. radicular(paresia)	
Ceguera		Meralgia		L. radicular(sensitiva)	
LME		L. plexo braquial		L. radicular(dolor)	
Disfonía		Hemat. Epidural		L. Dural/Fístula LCR	
Otras					

**MORTALIDAD**

Especificar Causa:

**COMPLICACIONES DE HERIDA:****DEHISCENCIA**

SUPERFICIAL		PROFUNDA		REINTERVENCIÓN	
-------------	--	----------	--	----------------	--

**INFECCIÓN**

SUPERFICIAL		PROFUNDA			
-------------	--	----------	--	--	--

**OTRAS**

SEROMA		OTRAS			
--------	--	-------	--	--	--

**COMPLICACIONES DEL IMPLANTE:****RUPTURA/DESANCLAJE DE:**

Placa		Tornillos		Implante intersomático	
Barras		Otros			

**OTROS:**

Aflojamiento implante		Malposición tornillo			
-----------------------	--	----------------------	--	--	--

**RADIOLOGÍA:**

<b>RX</b>	PREOPERATORIO	POSTOPERATORIO
C2-C7		

<b>RNM</b>	PREOPERATORIO	POSTOPERATORIO
Diámetro transversal (mm)		
Área medular (mm <sup>2</sup> )		
Cambios de señal T2 (N/ ↓)		
Cambios de señal T1 (N/ ↓)		
Nº niveles con cambio señal		

**LOCALIZACIÓN DE LA COMPRESIÓN**

ANTERIOR		POSTERIOR		MIXTA	
----------	--	-----------	--	-------	--

**REINTERVENCIONES (detallar a continuación):**

---

## **11.2. Global Outcome Score y pregunta de satisfacción**

**Pregunta 1: ¿Cómo de satisfecho ha estado con el resultado conseguido con la operación de la espalda?**

- Muy disgustado
- Algo disgustado
- Ni contento ni descontento
- Bastante contento
- Muy contento

**Pregunta 2: Comparando con su situación antes de la operación, ¿cómo diría que la cirugía de columna ha modificado su estado de salud?**

- Ha mejorado muchísimo
- Ha mejorado mucho
- Ha mejorado bastante
- Ha mejorado moderadamente
- Ha mejorado algo
- Ha mejorado un poco
- Prácticamente igual, casi no ha mejorado
- Sin cambios
- Prácticamente igual, casi no ha empeorado
- Ha empeorado un poco
- Ha empeorado algo
- Ha empeorado moderadamente
- Ha empeorado bastante
- Ha empeorado mucho
- Ha empeorado muchísimo

### 11.3. Tablas factores de riesgo (RR)

*Cálculo del RR de comorbilidades en relación con las complicaciones quirúrgicas.*

COMORBILIDADES / DATOS EPIDEMIOLÓGICOS		COMPLICACIONES DE LA CIRUGÍA				RR	IC	P
		No		Si				
		n	%	n	%			
SEXO	Mujer	96	93,20%	7	6,80%	1,5	0,64 - 3,33	0,373
	Hombre	182	90,10%	20	9,90%			
TABAQUISMO	No	163	92,10%	14	7,90%	1,3	0,63 - 2,63	0,49
	Si	115	89,80%	13	10,20%			
ASA	1	30	96,80%	1	3,20%	1	0,48 - 2,11	0,99
	2	145	90,10%	16	9,90%			
	3	97	90,70%	10	9,30%			
	4	4	100,00%	0	0,00%			
ENOLISMO	No	248	91,50%	23	8,50%	1,4	0,50 - 3,77	0,522
	Si	30	88,20%	4	11,80%			
ALT. HIDROELECTROLÍTICA	No	277	91,10%	27	8,90%	0	X	X
	Si	1	100,00%	0	0,00%			
ALT. VASCULAR PERIFERICA	No	260	91,90%	23	8,10%	2,2	0,85 - 5,89	0,103
	Si	18	81,80%	4	18,20%			
ALT. VASCULAR PULMONAR	No	274	91,00%	27	9,00%	0	x	x
	Si	4	100,00%	0	0,00%			
ANEMIA POR DEFICIENCIAS	No	268	90,80%	27	9,20%	0	x	x
	Si	10	100,00%	0	0,00%			
ANOREXIA	No	278	91,10%	27	8,90%	0	x	x
	Si	0	0,00%	0	0,00%			
ARRITMIA CARDÍACA	No	265	91,70%	24	8,30%	2,3	0,76 - 6,71	0,14
	Si	13	81,30%	3	18,80%			
A. REUMATOIDE O ENF. COLÁGENO	No	256	91,40%	24	8,60%	1,4	0,45 - 4,32	0,56
	Si	22	88,00%	3	12,00%			
CARCINOMA METASTÁSICO	No	278	91,40%	26	8,60%	11,7	8,09 - 16,88	<0,0001
	Si	0	0,00%	1	100,00%			
CARDIOPATÍA ISQUÉMICA	No	251	91,30%	24	8,70%	1,1	0,37 - 3,58	0,815
	Si	27	90,00%	3	10,00%			
COAGULOPATÍAS	No	274	91,00%	27	9,00%	0	x	x
	Si	4	100,00%	0	0,00%			
CONSUMO DE DROGAS	No	270	91,20%	26	8,80%	1,3	0,19 - 8,32	0,807
	Si	8	88,90%	1	11,10%			
DEPRESIÓN	No	231	92,00%	20	8,00%	1,6	0,72 - 3,65	0,238
	Si	47	87,00%	7	13,00%			
DIABETES MELLITUS	No	235	92,50%	19	7,50%	2,1	0,97 - 4,52	0,06
	Si	43	84,30%	8	15,70%			
ENF. PULMONAR CRÓNICA	No	212	90,60%	22	9,40%	0,7	0,29 - 1,90	0,544
	Si	66	93,00%	5	7,00%			
HEPATOPATIAS	No	257	91,50%	24	8,50%	1,5	0,47 - 4,51	0,507
	Si	21	87,50%	3	12,50%			
HTA	No	174	92,60%	14	7,40%	1,5	0,72 - 3,06	0,275
	Si	104	88,90%	13	11,10%			
HIPERTIROIDISMO	No	274	91,00%	27	9,00%	0	x	x
	Si	4	100,00%	0	0,00%			

HIPOTIROIDISMO	No	270	91,20%	26	8,80%	1,3	0,19 - 8,32	0,807
	Si	8	88,90%	1	11,10%			
INSUF. CARDÍACA CONGESTIVA	No	270	90,90%	27	9,10%	0	x	x
	Si	8	100,00%	0	0,00%			
LINFOMA, LEUCEMIA O MIELOMA	No	277	91,10%	27	8,90%	0	x	x
	Si	1	100,00%	0	0,00%			
OBESIDAD	No	251	90,60%	26	9,40%	0,4	0,05 - 2,69	0,334
	Si	27	96,40%	1	3,60%			
OTRAS ENF. NEUROLÓGICAS	No	243	91,00%	24	9,00%	0,9	0,27 - 2,77	0,825
	Si	35	92,10%	3	7,90%			
PARÁLISIS	No	270	91,50%	25	8,50%	2,4	0,64 - 8,62	0,193
	Si	8	80,00%	2	20,00%			
PSICOSIS	No	278	91,10%	27	8,90%	0	x	x
	Si	0	0,00%	0	0,00%			
SAHOS	No	254	90,40%	27	9,60%	0	x	x
	Si	24	100,00%	0	0,00%			
TUMOR SÓLIDO SIN METÁSTASIS	No	259	91,80%	23	8,20%	2,1	0,80 - 5,64	0,127
	Si	19	82,60%	4	17,40%			
ULCUS PÉPTICO NO SANGRANTE	No	257	91,10%	25	8,90%	1	0,04 - 3,88	0,978
	Si	21	91,30%	2	8,70%			
VALVULOPATÍA CARDÍACA	No	276	91,10%	27	8,90%	0	x	x
	Si	2	100,00%	0	0,00%			
VIH O SIDA	No	278	91,10%	27	8,90%	0	x	x
	Si	0	0,00%	0	0,00%			
ANEMIA POR SANGRADO	No	278	91,10%	27	8,90%	0	x	x
	Si	0	0,00%	0	0,00%			
COMORBILIDADES	No	64	95,50%	3	4,50%	2,3	0,70 - 7,25	0,173
	Si	214	89,90%	24	10,10%			

*Cálculo del RR de comorbilidades en relación con las complicaciones quirúrgicas en menores de 65 años.*

COMORBILIDADES EN <65 años		COMPLICACIONES DE LA CIRUGÍA				RR	IC	P
		No		Si				
		n	%	n	%			
SEXO	Mujer	63	90,00%	7	10,00%	0,9	0,36 - 2,15	0,795
	Hombre	123	91,10%	12	8,90%			
TABAQUISMO	No	102	91,90%	9	8,10%	1,3	0,55 - 3,09	0,534
	Si	84	89,40%	10	10,60%			
ASA	1	30	96,80%	1	3,20%	1	0,41 - 2,63	0,917
	2	98	89,10%	12	10,90%			
	3	54	90,00%	6	10,00%			
	4	2	100,00%	0	0,00%			
ENOLISMO	No	165	90,70%	17	9,30%	0,9	0,22 - 3,77	0,92
	Si	21	91,30%	2	8,70%			
ALT. HIDROELECTROLÍTICA	No	186	90,70%	19	9,30%	0	x	x
	Si	0	0,00%	0	0,00%			
ALT. VASCULAR PERIFÉRICA	No	178	90,80%	18	9,20%	1,2	0,18 - 8,08	0,844
	Si	8	88,90%	1	11,10%			
ALT. VASCULAR PULMONAR	No	184	90,60%	19	9,40%	0	x	x
	Si	2	100,00%	0	0,00%			
ANEMIA POR DEFICIENCIAS	No	180	90,50%	19	9,50%	0	x	x
	Si	6	100,00%	0	0,00%			
ANOREXIA	No	186	90,70%	19	9,30%	0	x	x
	Si	0	0,00%	0	0,00%			
ARRITMIA CARDÍACA	No	180	90,90%	18	9,10%	1,6	0,24 - 10,16	0,635
	Si	6	85,70%	1	14,30%			
A. REUMATOIDE O ENF. COLÁGENO	No	174	91,10%	17	8,90%	1,6	0,41 - 6,25	0,495
	Si	12	85,70%	2	14,30%			
CARCINOMA METASTÁSICO	No	186	91,20%	18	8,80%	11,3	7,29 - 17,61	<0,0001
	Si	0	0,00%	1	100,00%			
CARDIOPATÍA ISQUÉMICA	No	175	90,70%	18	9,30%	0,9	0,13 - 6,14	0,908
	Si	11	91,70%	1	8,30%			
COAGULOPATÍAS	No	183	90,60%	19	9,40%	0	x	x
	Si	3	100,00%	0	0,00%			
CONSUMO DE DROGAS	No	180	90,90%	18	9,10%	1,6	0,24 - 10,16	0,635
	Si	6	85,70%	1	14,30%			
DEPRESIÓN	No	158	92,40%	13	7,60%	2,3	0,94 - 5,67	0,065
	Si	28	82,40%	6	17,60%			
DIABETES MELLITUS	No	167	91,30%	16	8,70%	1,6	0,49 - 4,93	0,449
	Si	19	86,40%	3	13,60%			
ENF. PULMONAR CRÓNICA	No	140	89,70%	16	10,30%	0,6	0,18 - 1,96	0,395
	Si	46	93,90%	3	6,10%			
HEPATOPATIAS	No	171	91,40%	16	8,60%	1,9	0,62 - 6,05	0,249
	Si	15	83,30%	3	16,70%			
HTA	No	132	91,70%	12	8,30%	1,4	0,56 - 3,32	0,477
	Si	54	88,50%	7	11,50%			
HIPERTIROIDISMO	No	184	90,60%	19	9,40%	0	x	x
	Si	2	100,00%	0	0,00%			
HIPOTIROIDISMO	No	181	90,50%	19	9,50%	0	x	x
	Si	5	100,00%	0	0,00%			
INSUF. CARDÍACA CONGESTIVA	No	183	90,60%	19	9,40%	0	x	x
	Si	3	100,00%	0	0,00%			

LINFOMA, LEUCEMIA O MIELOMA	No	186	90,70%	19	9,30%	0	x	x
	Si	0	0,00%	0	0,00%			
OBESIDAD	No	165	90,20%	18	9,80%	0,5	0,06 - 3,30	0,441
	Si	21	95,50%	1	4,50%			
OTRAS ENF. NEUROLÓGICAS	No	169	90,40%	18	9,60%	0,6	0,08 - 4,07	0,581
	Si	17	94,40%	1	5,60%			
PARÁLISIS	No	183	91,00%	18	9,00%	2,8	0,48 - 16,12	0,251
	Si	3	75,00%	1	25,00%			
PSICOSIS	No	186	90,70%	19	9,30%	0	x	x
	Si	0	0,00%	0	0,00%			
SAHOS	No	171	90,00%	19	10,00%	0	x	x
	Si	15	100,00%	0	0,00%			
TUMOR SÓLIDO SIN METÁSTASIS	No	177	90,80%	18	9,20%	1,1	0,16 - 7,32	0,934
	Si	9	90,00%	1	10,00%			
ULCUS PÉPTICO NO SANGRANTE	No	171	91,00%	17	9,00%	1,3	0,32 - 5,16	0,708
	Si	15	88,20%	2	11,80%			
VALVULOPATÍA CARDÍACA	No	185	90,70%	19	9,30%	0	x	x
	Si	1	100,00%	0	0,00%			
VIH O SIDA	No	186	90,70%	19	9,30%	0	x	x
	Si	0	0,00%	0	0,00%			
ANEMIA POR SANGRADO	No	186	90,70%	19	9,30%	0	x	x
	Si	0	0,00%	0	0,00%			
COMORBILIDADES	No	49	94,20%	3	5,80%	1,8	0,55 - 5,97	0,328
	Si	137	89,50%	16	10,50%			

*Cálculo del RR de comorbilidades en relación con las complicaciones quirúrgicas en mayores de 65 años.*

COMORBILIDADES EN >65 años		COMPLICACIONES DE LA CIRUGÍA				RR	IC	P
		NO		SI				
		n	%	n	%			
SEXO	Mujer	33	100,00%	0	0,00%	8,5	0,50 - 142,93	0,137
	Hombre	59	88,10%	8	11,90%			
TABAQUISMO	No	61	92,40%	5	7,60%	1,2	0,29 - 4,58	0,827
	Si	31	91,20%	3	8,80%			
ASA	1	0	0,00%	0	0,00%	1	0,27 - 3,93	0,953
	2	47	92,20%	4	7,80%			
	3	43	91,50%	4	8,50%			
	4	2	100,00%	0	0,00%			
ENOLISMO	No	83	93,30%	6	6,70%	2,7	0,62 - 11,76	0,86
	Si	9	81,80%	2	18,20%			
ALT. HIDROELECTROLÍTICA	No	91	91,90%	8	8,10%	0	x	x
	Si	1	100,00%	0	0,00%			
ALT. VASCULAR PERIFÉRICA	No	82	94,30%	5	5,70%	4	1,08 - 14,84	0,037
	Si	10	76,90%	3	23,10%			
ALT. VASCULAR PULMONAR	No	90	91,80%	8	8,20%	0	x	x
	Si	2	100,00%	0	0,00%			
ANEMIA POR DEFICIENCIAS	No	88	91,70%	8	8,30%	0	x	x
	Si	4	100,00%	0	0,00%			
ANOREXIA	No	92	92,00%	8	8,00%	0	x	x
	Si	0	0,00%	0	0,00%			
ARRITMIA CARDÍACA	No	85	93,40%	6	6,60%	3,4	0,79 - 14,31	0,099
	Si	7	77,80%	2	22,20%			
A. REUMATOIDE O ENF. COLÁGENO	No	82	92,10%	7	7,90%	1,2	0,15 - 8,53	0,887
	Si	10	90,90%	1	9,10%			
CARCINOMA METASTÁSICO	No	92	92,00%	8	8,00%	0	x	x
	Si	0	0,00%	0	0,00%			
CARDIOPATÍA ISQUÉMICA	No	76	92,70%	6	7,30%	1,5	0,33 - 6,92	0,589
	Si	16	88,90%	2	11,10%			
COAGULOPATÍAS	No	91	91,90%	8	8,10%	0	x	x
	Si	1	100,00%	0	0,00%			
CONSUMO DE DROGAS	No	90	91,80%	8	8,20%	0	x	x
	Si	2	100,00%	0	0,00%			
DEPRESIÓN	No	73	91,30%	7	8,80%	0,6	0,07 - 4,38	0,59
	Si	19	95,00%	1	5,00%			
DIABETES MELLITUS	No	68	95,80%	3	4,20%	4,1	1,04 - 15,97	0,043
	Si	24	82,80%	5	17,20%			
ENF. PULMONAR CRÓNICA	No	72	92,30%	6	7,70%	1,2	0,25 - 5,45	0,83
	Si	20	90,90%	2	9,10%			
HEPATOPATIAS	No	86	91,50%	8	8,50%	0	x	x
	Si	6	100,00%	0	0,00%			
HTA	No	42	95,50%	2	4,50%	2,4	0,49 - 11,11	0,278
	Si	50	89,30%	6	10,70%			
HIPERTIROIDISMO	No	90	91,80%	8	8,20%	0	x	x
	Si	2	100,00%	0	0,00%			
HIPOTIROIDISMO	No	89	92,70%	7	7,30%	3,4	0,54 - 21,61	0,189
	Si	3	75,00%	1	25,00%			
INSUF. CARDÍACA	No	87	91,60%	8	8,40%	0	x	x

CONGESTIVA	Si	5	100,00%	0	0,00%			
LINFOMA, LEUCEMIA O MIELOMA	No	91	91,90%	8	8,10%			
	Si	1	100,00%	0	0,00%	0	x	x
OBESIDAD	No	86	91,50%	8	8,50%			
	Si	6	100,00%	0	0,00%	0	x	x
OTRAS ENF. NEUROLÓGICAS	No	74	92,50%	6	7,50%			
	Si	18	90,00%	2	10,00%	1,3	0,29 - 6,11	0,711
PARÁLISIS	No	87	92,60%	7	7,40%			
	Si	5	83,30%	1	16,70%	2,2	0,32 - 15,35	0,412
PSICOSIS	No	92	92,00%	8	8,00%			
	Si	0	0,00%	0	0,00%	0	x	x
SAHOS	No	83	91,20%	8	8,80%			
	Si	9	100,00%	0	0,00%	0	x	x
TUMOR SÓLIDO SIN METÁSTASIS	No	82	94,30%	5	5,70%			
	Si	10	76,90%	3	23,10%	4	<b>1,08 - 14,84</b>	<b>0,037</b>
ULCUS PÉPTICO NO SANGRANTE	No	86	91,50%	8	8,50%			
	Si	6	100,00%	0	0,00%	0	x	x
VALVULOPATÍA CARDÍACA	No	91	91,90%	8	8,10%			
	Si	1	100,00%	0	0,00%	0	x	x
VIH O SIDA	No	92	92,00%	8	8,00%			
	Si	0	0,00%	0	0,00%	0	x	x
ANEMIA POR SANGRADO	No	92	92,00%	8	8,00%			
	Si	0	0,00%	0	0,00%	0	x	x
COMORBILIDADES	No	15	100,00%	0	0,00%			
	Si	77	90,60%	8	9,40%	3,2	0,19 - 52,10	0,42

*Cálculo del RR de comorbilidades en relación con las reintervenciones.*

COMORBILIDADES		REINTERVENCIÓN				RR	IC	P
		NO		SI				
		n	%	n	%			
TABAQUISMO	No	158	89,30%	19	10,70%	1	0,48 - 1,84	0,87
	Si	115	89,80%	13	10,20%			
ENOLISMO	No	240	88,60%	31	11,40%	0,2	0,03 - 1,82	0,174
	Si	33	97,10%	1	2,90%			
ALT. HIDROELECTROLÍTICA	No	272	89,50%	32	10,50%	0	x	x
	Si	1	100,00%	0	0,00%			
ALT. VASCULAR PERIFERICA	No	253	89,40%	30	10,60%	0,8	0,21 - 3,35	0,825
	Si	20	90,90%	2	9,10%			
ALT. VASCULAR PULMONAR	No	269	89,40%	32	10,60%	0	x	x
	Si	4	100,00%	0	0,00%			
ANEMIA POR DEFICIENCIAS	No	263	89,20%	32	10,80%	0	x	x
	Si	10	100,00%	0	0,00%			
ANOREXIA	No	273	89,50%	32	10,50%	0	x	x
	Si	0	0,00%	0	0,00%			
ARRITMIA CARDÍACA	No	259	89,60%	30	10,40%	1,2	0,31 - 4,59	0,78
	Si	14	87,50%	2	12,50%			
A. REUMATOIDE O ENF. COLÁGENO	No	252	90,00%	28	10,00%	1,6	0,60 - 4,19	0,339
	Si	21	84,00%	4	16,00%			
CARCINOMA METASTÁSICO	No	273	89,80%	31	10,20%	9,8	7,02 - 13,68	<0,0001
	Si	0	0,00%	1	100,00%			
CARDIOPATÍA ISQUÉMICA	No	247	89,80%	28	10,20%	1,3	0,49 - 3,48	0,588
	Si	26	86,70%	4	13,30%			
COAGULOPATÍAS	No	269	89,40%	32	10,60%	0	x	x
	Si	4	100,00%	0	0,00%			
CONSUMO DE DROGAS	No	264	89,20%	32	10,80%	0	x	x
	Si	9	100,00%	0	0,00%			
DEPRESIÓN	No	226	90,00%	25	10,00%	1,3	0,59 - 2,85	0,51
	Si	47	87,00%	7	13,00%			
DIABETES MELLITUS	No	229	90,20%	25	9,80%	1,4	0,63 - 3,04	0,404
	Si	44	86,30%	7	13,70%			
ENF. PULMONAR CRÓNICA	No	209	89,30%	25	10,70%	1	0,41 - 2,04	0,843
	Si	64	90,10%	7	9,90%			
HEPATOPATIAS	No	251	89,30%	30	10,70%	0,7	0,19 -	0,722

	Si	22	91,70%	2	8,30%		3,06	
HTA	No	172	91,50%	16	8,50%	1,6	0,83 - 3,08	0,155
	Si	101	86,30%	16	13,70%			
HIPERTIROIDISMO	No	270	89,70%	31	10,30%	2,4	0,43 - 13,69	0,315
	Si	3	75,00%	1	25,00%			
HIPOTIROIDISMO	No	264	89,20%	32	10,80%	0	x	x
	Si	9	100,00%	0	0,00%			
INSUF. CARDÍACA CONGESTIVA	No	265	89,20%	32	10,80%	0	x	x
	Si	8	100,00%	0	0,00%			
LINFOMA, LEUCEMIA O MIELOMA	No	272	89,50%	32	10,50%	0	x	x
	Si	1	100,00%	0	0,00%			
OBESIDAD	No	248	89,50%	29	10,50%	1	0,33 - 3,14	0,96
	Si	25	89,30%	3	10,70%			
OTRAS ENF. NEUROLÓGICAS	No	239	89,50%	28	10,50%	1	0,37 - 2,70	0,994
	Si	34	89,50%	4	10,50%			
PARÁLISIS	No	264	89,50%	31	10,50%	1	0,14 - 6,29	0,959
	Si	9	90,00%	1	10,00%			
PSICOSIS	No	273	89,50%	32	10,50%	0	x	x
	Si	0	0,00%	0	0,00%			
SAHOS	No	253	90,00%	28	10,00%	1,6	0,63 - 4,37	0,294
	Si	20	83,30%	4	16,70%			
TUMOR SÓLIDO SIN METÁSTASIS	No	251	89,00%	31	11,00%	0,4	0,05 - 2,76	0,35
	Si	22	95,70%	1	4,30%			
ULCUS PÉPTICO NO SANGRANTE	No	251	89,00%	31	11,00%	0,4	0,05 - 2,76	0,35
	Si	22	95,70%	1	4,30%			
VALVULOPATÍA CARDÍACA	No	271	89,40%	32	10,60%	0	x	x
	Si	2	100,00%	0	0,00%			
VIH O SIDA	No	273	89,50%	32	10,50%	0	x	x
	Si	0	0,00%	0	0,00%			
ANEMIA POR SANGRADO	No	273	89,50%	32	10,50%	0	x	x
	Si	0	0,00%	0	0,00%			

*Cálculo del RR de comorbilidades en relación con la mortalidad.*

COMORBILIDADES		MORTALIDAD				RR	IC	P
		NO		SI				
		n	%	n	%			
TABAQUISMO	No	167	94,40%	10	5,60%	1,9	0,88 - 4,21	0,096
	Si	114	89,10%	14	10,90%			
ENOLISMO	No	252	93,00%	19	7,00%	2	0,83 - 5,27	0,113
	Si	29	85,30%	5	14,70%			
ALT. HIDROELECTROLÍTICA	No	280	92,10%	24	7,90%	0	x	x
	Si	1	100,00%	0	0,00%			
ALT. VASCULAR PERIFÉRICA	No	263	92,90%	20	7,10%	2,6	0,96 - 6,86	0,059
	Si	18	81,80%	4	18,20%			
ALT. VASCULAR PULMONAR	No	277	92,00%	24	8,00%	0	x	x
	Si	4	100,00%	0	0,00%			
ANEMIA POR DEFICIENCIAS	No	272	92,20%	23	7,80%	1,2	0,19 - 8,57	0,797
	Si	9	90,00%	1	10,00%			
ANOREXIA	No	281	92,10%	24	7,90%	0	x	x
	Si	0	0,00%	0	0,00%			
ARRITMIA CARDÍACA	No	266	92,00%	23	8,00%	0,8	0,11 - 5,45	0,807
	Si	15	93,80%	1	6,30%			
A. REUMATOIDE O ENF. COLÁGENO	No	260	92,90%	20	7,10%	2,2	0,83 - 6,04	0,111
	Si	21	84,00%	4	16,00%			
CARCINOMA METASTÁSICO	No	281	92,40%	23	7,60%	13,2	8,92 - 19,57	<0,0001
	Si	0	0,00%	1	100,00%			
CARDIOPATÍA ISQUÉMICA	No	256	93,10%	19	6,90%	2,4	0,98 - 5,99	0,058
	Si	25	83,30%	5	16,70%			
COAGULOPATÍAS	No	277	92,00%	24	8,00%	0	x	x
	Si	4	100,00%	0	0,00%			
CONSUMO DE DROGAS	No	272	91,90%	24	8,10%	0	x	x
	Si	9	100,00%	0	0,00%			
DEPRESIÓN	No	230	91,60%	21	8,40%	0,7	0,20 - 2,14	0,494
	Si	51	94,40%	3	5,60%			
DIABETES MELLITUS	No	234	92,10%	20	7,90%	1	0,35 - 2,79	0,994
	Si	47	92,20%	4	7,80%			
ENF. PULMONAR CRÓNICA	No	216	92,30%	18	7,70%	1	0,45 - 2,66	0,835
	Si	65	91,50%	6	8,50%			
HEPATOPATIAS	No	259	92,20%	22	7,80%	1	0,26 - 4,25	0,93
	Si	22	91,70%	2	8,30%			
HTA	No	177	94,10%	11	5,90%	1,9	0,88 -	0,102

	Si	104	88,90%	13	11,10%		4,09	
HIPERTIROIDISMO	No	277	92,00%	24	8,00%			
	Si	4	100,00%	0	0,00%	0	x	x
HIPOTIROIDISMO	No	272	91,90%	24	8,10%			
	Si	9	100,00%	0	0,00%	0	x	x
INSUF. CARDÍACA CONGESTIVA	No	274	92,30%	23	7,70%		0,24 -	
	Si	7	87,50%	1	12,50%	1,6	10,52	0,617
LINFOMA, LEUCEMIA O MIELOMA	No	280	92,10%	24	7,90%			
	Si	1	100,00%	0	0,00%	0	x	x
OBESIDAD	No	256	92,40%	21	7,60%		0,44 -	
	Si	25	89,30%	3	10,70%	1,4	4,44	0,554
OTRAS ENF. NEUROLÓGICAS	No	247	92,50%	20	7,50%		0,50 -	
	Si	34	89,50%	4	10,50%	1,4	3,89	0,512
PARÁLISIS	No	273	92,50%	22	7,50%		0,72 -	
	Si	8	80,00%	2	20,00%	2,7	9,87	0,138
PSICOSIS	No	281	92,10%	24	7,90%			
	Si	0	0,00%	0	0,00%	0	x	x
SAHOS	No	260	92,50%	21	7,50%		0,53 -	
	Si	21	87,50%	3	12,50%	1,7	5,20	0,374
TUMOR SÓLIDO SIN METÁSTASIS	No	262	92,90%	20	7,10%		<b>0,92 -</b>	
	Si	19	82,60%	4	17,40%	<b>2,5</b>	<b>6,57</b>	<b>0,075</b>
ULCUS PÉPTICO NO SANGRANTE	No	260	92,20%	22	7,80%		0,28 -	
	Si	21	91,30%	2	8,70%	1,1	4,44	0,878
VALVULOPATÍA CARDÍACA	No	279	92,10%	24	7,90%			
	Si	2	100,00%	0	0,00%	0	x	x
VIH O SIDA	No	281	92,10%	24	7,90%			
	Si	0	0,00%	0	0,00%	0	x	x
ANEMIA POR SANGRADO	No	281	92,10%	24	7,90%			
	Si	0	0,00%	0	0,00%	0	x	x

