

TESIS DOCTORAL

**VALORACIÓN DE LA TÉCNICA DE RESECCIÓN
EN BLOQUE EN CIRUGÍA VERTEBRAL.
TÉCNICA E INDICACIONES.**



VNIVERSITAT E VALÈNCIA

**FACULTAT DE MEDICINA I ODONTOLOGIA
DEPARTAMENT DE CIRURGIA**

Programa de doctorado 040 F Cirugía y sus especialidades
Valencia, 2015

AUTORA

Sonia Muñoz Donat

LICENCIADA EN MEDICINA Y CIRUGÍA

DIRECTOR

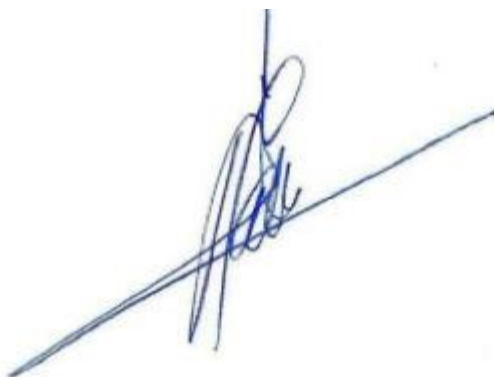
Dr. D. Juan Antonio Martín Benlloch

Juan Antonio Martín Benlloch, Doctor en Medicina por la
Universidad de València

CERTIFICA:

Que la doctoranda **Sonia Muñoz Donat** ha realizado bajo su dirección el trabajo titulado “VALORACIÓN DE LA TÉCNICA DE RESECCIÓN EN BLOQUE EN CIRUGÍA VERTEBRAL. TÉCNICA E INDICACIONES” con el objetivo de obtener el Grado de Doctor.

Y para que conste a todos los efectos, firma el presente certificado en Valencia, a 30 de septiembre de 2015.



Fdo. Dr. Juan Antonio Martín Benlloch

Jefe de sección Unidad De Columna, Servicio de Cirugía Ortopédica y
Traumatología del Hospital Universitario Dr. Peset de Valencia.

Profesor Asociado de Cirugía Ortopédica y Traumatología,
Departamento de Cirugía, Facultad de Medicina, Universitat de València

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar quiero dar las gracias a mis hijos, Álex y Terete. Han sufrido el vacío de mis horas dedicadas a esta tarea. Espero que el final esperado de este trabajo les muestre que el esfuerzo tiene su recompensa. Gracias por sus ánimos y por su ayuda. Os quiero.

A mis padres. Mi madre, por animarme siempre y ayudarme en la logística diaria. Mi padre, ejemplo de trabajo y dedicación, a quien le hubiera gustado ver terminar esta tarea que empecé cuando todavía vivía. También a mis hermanos.

A Miguel Ángel, parte importante de mi vida en estos momentos, que me ha ayudado tanto y me ha animado todos los días. Espero que consigas tu sueño y algún día podamos trabajar juntos.

A Toni Martín. Mi Maestro. Sin él esta tesis no existiría. Su insistencia, insistencia e insistencia y sus consejos y ánimos han sido fundamentales para acabar esta tesis. Con él he aprendido cirugía de columna y, lo más importante, que el enfermo es la parte más importante de nuestra profesión.

A Ana Morales, cuya aportación a esta tesis ha sido fundamental. Me ha ayudado a realizar el manejo estadístico de los datos y de la metodología. Quiero agradecerle su colaboración desinteresada.

Al resto de la Unidad de Raquis, Diego Valverde y Rafa Aguirre, con los que comparto amistad y mucho trabajo, y sin los cuales no habría podido tener el tiempo para realizarla.

También a todos los miembros del Servicio de COT del Hospital Dr. Peset, donde me he criado profesionalmente y he aprendido tanto.

Y a todas las personas y amigos que han hecho posible con su ayuda poder terminar esta tarea.

La tesis presentada resume esfuerzo, dedicación y muchas horas de trabajo, de la autora, del cirujano principal y de la Unidad donde trabajo. Enfermeras y auxiliares del Quirófano 3, de Consultas Externas, del Centro de Especialidades, de la sala 6º 1ª, de Urgencias, anestesista, técnica de rayos, radiólogas y secretarias. Sin todas ellas esta patología no se podría realizar.

A todos ellos, muchas gracias.

Valencia, 30 de septiembre de 2015.

ÍNDICE GENERAL

Agradecimientos

Índice general

Lista de abreviaturas y siglas

Lista de tablas y figuras

1. Introducción	39
2. Descripción de la patología tumoral	43
2.1. Tumores primarios	45
2.1.1. Tumores benignos	48
2.1.1.1. Osteoma osteoide	48
2.1.1.2. Osteocondroma	50
2.1.1.3. Encondroma	51
2.1.1.4. Hemangioma	51
2.1.1.5. Displasia fibrosa	55
2.1.2. Tumores intermedios (localmente agresivos)	56
2.1.2.1. Osteoblastoma	56
2.1.2.2. Tumor de células gigantes	58
2.1.2.3. Quiste óseo aneurismático	61
2.1.3. Tumores intermedios (raramente metastatizantes)	63
2.1.3.1. Condrioblastoma	63
2.1.4. Tumores malignos	64
2.1.4.1. Condrosarcoma	64
2.1.4.2. Osteosarcoma	66
2.1.4.3. Plasmocitoma y mieloma múltiple	70
2.1.4.4. Cordoma	73
2.1.4.5. Hemangioendotelioma epiteloide	76
2.1.4.6. Liposarcoma	77
2.1.4.7. Leiomiosarcoma	80
2.1.4.8. Sarcoma de Ewing	81
2.1.4.9. Histiocitoma fibroso maligno	83
2.1.4.10. Carcinoma pulmonar Pancoast	84

2.2. Metástasis vertebrales	85
3. Estadaje y algoritmo de decisión	89
3.1 Estadaje oncológico	91
3.1.1. Estadaje de Harrington	92
3.1.2. Estadaje de Enneking.....	92
3.2. Estadaje quirúrgico	99
3.2.1. Estadaje de Tomita	99
3.2.2. Estadaje WBB	104
3.2.3. Escala de compresión epidural espinal (Bilsky)	106
3.2.4. Escala SINS	107
3.3. Escalas de valoración pronóstica	110
3.3.1. Escala de Tomita	110
3.3.2. Estadaje de Tokuhashi	111
3.3.3. Escala de Bauer modificada	116
3.3.4. Escala de Van Der Linden modificada	117
3.4. Algoritmo de decisión de metástasis	117
3.4.1. Algoritmo de Tomita	117
3.4.2. Algoritmo de Gasbarrini	118
3.5. Valoración de la calidad de vida del paciente	121
4. Descripción de la técnica de espondilectomía en bloque	123
4.1. Fundamentos y técnica de la resección en bloque de los tumores vertebrales.	125
4.2. Técnica quirúrgica de resección vertebral en bloque	126
4.2.1. Abordaje posterior único	127
4.2.2. Doble abordaje anterior posterior	128
4.2.3. Doble abordaje posteroanterior	129
4.2.4. Resección por abordaje posterior: procedimiento habitual	129
4.3. Principales problemas y posibles soluciones	148
4.3.1. Reducción del sangrado	148

4.3.2. Riesgo de lesión medular	149
4.3.3. Contaminación tumoral	152
4.3.4. Estabilización	152
5. Justificación del estudio.	153
6. Hipótesis del trabajo	157
7. Objetivos	161
7.1. Objetivo principal	163
7.2. Objetivos secundarios	163
8. Material y método	165
8.1. Diseño del estudio. Muestra	167
8.1.1. Diseño del estudio y periodo de investigación	167
8.1.2. Población a estudio	167
8.2. Metodología	168
8.2.1. Selección de variables	168
8.2.1.1. Variables demográficas	168
8.2.1.2. Variables sobre las características del tumor	168
8.2.1.3. Variables sobre clínica preoperatoria	169
8.2.1.3.1. Variables sobre el dolor	169
8.2.1.3.2. Clínica neurológica	170
8.2.1.4. Variables sobre el diagnóstico preoperatorio	172
8.2.1.5. Variables sobre tratamientos preoperatorios	174
8.2.1.6. Variables sobre el estadiaje del tumor	174
8.2.1.7. Variables sobre el estado funcional basal del paciente	176
8.2.1.8. Variables sobre la estimación de supervivencia	178
8.2.1.9. Variables sobre la técnica quirúrgica	178
8.2.1.9.1. Existencia cirugía previa	178
8.2.1.9.2. Cirugía	179
8.2.1.10. Variables sobre las complicaciones	182
8.2.1.11. Variables sobre evolución	183

8.2.1.12. Variables sobre valoración anatomopatológica	183
8.2.1.13. Variables sobre éxitus	184
8.2.2. Recogida de datos	184
8.2.3. Análisis estadístico	184
8.2.4. Aspectos éticos	185
9. Resultados	187
9.1. Descripción de la muestra preoperatoria	189
9.1.1. Características demográficas de la muestra	189
9.1.2. Clínica preoperatoria	189
9.1.2.1. Dolor preoperatorio	189
9.1.2.2. Sintomatología neurológica preoperatoria	190
9.1.2.2.1. Lesión medular	190
9.1.2.2.2. Deambulaci3n	190
9.1.2.2.3. Control de esfínteres	190
9.1.2.2.4. Duraci3n de sintomatología neurológica	191
9.1.3. Diagn3stico preoperatorio	191
9.1.3.1. Pruebas de imagen	191
9.1.3.2. Biopsia preoperatoria	191
9.1.3.2.1. Servicio que realiza la biopsia	191
9.1.3.2.2. Tipo de biopsia preoperatoria	192
9.1.3.2.3. Concordancia de biopsia preoperatoria e informe histología final.	192
9.1.4. Tratamiento preoperatorio	192
9.2. Características del tumor	192
9.2.1. Tipo de tumor seg3n su origen	192
9.2.1.1. Tumores primarios de columna vertebral	193
9.2.1.2. Tumores metastásicos de columna vertebral	194
9.2.2. Localizaci3n del tumor	194
9.2.2.1. Localizaci3n detallada	195
9.2.2.2. Localizaci3n por agrupaci3n	196

9.2.3. Estadaje oncológico del tumor	196
9.2.3.1. Estadaje quirúrgico de Enneking.....	196
9.2.3.2. Estadaje quirúrgico de Tomita	197
9.2.3.3. Estadaje WBB	199
9.2.3.4. Escala Bilsky	202
9.3. Escalas de valoración pronóstica de supervivencia en pacientes metastásicos.	202
9.3.1. Escala de Tomita	202
9.3.2. Escala de Tokuhashi modificado	203
9.3.3. Escala de Bauer modificado	204
9.3.4. Escala de Van Der Linden	205
9.3.5. Parámetro Delta T	205
9.4. Características de la columna	206
9.4.1. Estabilidad columna vertebral	206
9.4.2. Fractura previa y afectación del platillo vertebral	206
9.5. Cirugía	207
9.5.1. Procedimientos antes de la cirugía	207
9.5.2. Cirugía actual	208
9.5.2.1. Intencionalidad cirugía. Tiempos. Programación	208
9.5.2.2. Duración media. Sangrado	208
9.5.2.3. Tipo de abordajes	208
9.5.2.4. Fijación anterior	209
9.5.2.5. Fijación posterior	209
9.5.2.6. Instrumentación corporectomía	210
9.5.2.7. DTT (dispositivo de tracción transversal)	211
9.5.2.8. Pedículos artificiales	211
9.5.2.9. Niveles de resección	212
9.5.2.10. Injerto óseo	213
9.5.2.11. Malla	214
9.5.2.12. Sección radicular	214

9.5.2.13. Zona corte corporectomía	214
9.5.2.14. Herramienta de corte	215
9.5.2.15. Técnica de corte del disco o platillo	215
9.5.2.16. Lado extracción del tumor	215
9.5.2.17. Violación del tumor	215
9.5.2.18. Método de excisión final	216
9.6. Complicaciones	216
9.6.1. Complicaciones intraoperatorias	216
9.6.2. Complicaciones postquirúrgicas	217
9.7. Evolución clínica	218
9.7.1. Mejoría neurológica inmediata	218
9.7.2. EVA	218
9.7.3. Necesidad de analgesia	218
9.7.4. Frankel	219
9.7.5. Deambulación	219
9.7.6. Esfínter urinario	219
9.7.7. Esfínter anal	219
9.8. Anatomía patológica	219
9.9. Éxito	220
9.10. Tiempo de seguimiento	220
9.11. Supervivencia	220
9.11.1. Análisis de supervivencia	221
9.11.2. Comparación de supervivencia con Delta T	221
9.12. Comparación tumores primarios con metástasis	222
9.12.1. Variables cualitativas entre tumores primarios y metástasis	222
9.12.2. Variables cuantitativas entre tumores primarios y metástasis	224
10. Discusión	227

10.1. Valoración cirugía de resección en bloque en tumores primarios	229
10.2. Valoración cirugía de resección en bloque en metástasis.....	229
10.3. Valoración de la muestra	230
10.4. Valoración de la presentación clínica	231
10.5. Valoración de la neurología	233
10.6. Biopsia	233
10.7. Estadiaje topográfico	235
10.7.1. Estadiaje de enneking	235
10.7.2. Estadiaje de tomita	235
10.7.3. Estadiaje WBB	235
10.7.4. Escala de Bilsky	236
10.8. Valoración de las escalas de valoración pronóstica	236
10.8.1. Escala de Tomita	236
10.8.2. Estadiaje de Tokuhashi	237
10.8.3. Escala de Bauer modificada y escala de Van Der Linden	238
10.9. Algoritmo de decisión de metástasis	238
10.9.1. Algoritmo de tomita	238
10.9.2. Algoritmo de gasbarrini	238
10.10. Estabilidad columna vertebral: escala SINS	239
10.11. Cirugía previa	239
10.12. Embolización preoperatoria	240
10.13. Sangrado quirúrgico	241
10.14. Resección tumoral: técnica quirúrgica	242
10.14.1. Intencionalidad de la cirugía	242
10.14.2. Tiempos	242
10.14.3. Programación	244
10.14.4. Duración	244
10.14.5. Tipo de abordaje	245

10.14.6. Fijación anterior	246
10.14.7. Fijación posterior	247
10.14.8. Instrumentación corporectomía	249
10.14.9. DTT (dispositivo de tracción transversal)	250
10.14.10. Pedículos artificiales	251
10.14.11. Niveles de resección	252
10.14.12. Injerto óseo	253
10.14.13. Sección radicular	254
10.14.14. Zona corte corporectomía	254
10.14.15. Herramienta de corte	255
10.14.16. Técnica de corte del disco o platillo	256
10.14.17. Lado extracción del tumor	257
10.14.18. Violación del tumor y método de excisión final	257
10.14.19. Resección de la duramadre	260
10.15. Complicaciones	260
10.15.1. Complicaciones intraoperatorias	261
10.15.2. Complicaciones postquirúrgicas	261
10.16. Evolución clínica	263
10.16.1. Mejoría neurológica inmediata	263
10.16.2. EVA	264
10.16.3. Necesidad de analgesia	264
10.16.4. Frankel postquirúrgico	265
10.16.5. Deambulación	265
10.16.6. Esfínter urinario	266
10.16.7. Esfínter anal	266
10.17. Anatomía patológica	266
10.17.1. Valoración de bordes libres	266
10.17.2. Valoración de recidiva local	266
10.17.3. Metástasis viscerales	267
10.17.4. Radioterapia postoperatoria	268

10.18. Éxitus	268
10.19. Tiempo de seguimiento	269
10.20. Supervivencia	269
10.20.1. Comparación curvas de supervivencia según tipo de tumor (primario o metástasis)	269
10.20.2. Factor independiente de los bordes libres, la violación involuntaria del tumor y del método final de la resección y recidiva local	270
10.20.3. Factor independiente de la resección de 3 cuerpos vertebrales	271
10.20.4. Factor independiente de Karnofsky y ASA	271
10.20.5. Comparación curvas de supervivencia en pacientes metastásicos con delta t menor y mayor a 3 años	272
10.20.6. Comparación supervivencia entre cirugía en bloque y cirugía intralesional en metástasis	273
10.21. Limitaciones del estudio	273
11. Casos clínicos demostrativos	275
11.1 Resección posteroanterior de L5	277
11.2. Resección de tumor de Pancoast	285
11.3. Hemivertebrectomía	292
11.4. Resección cervical	296
11.5. Resección posterior única Tomita	304
12. Conclusiones.....	309
13. Anexo	313
13.1. Anexo I	315
14. Bibliografía	323

LISTA DE ABREVIATURAS Y SIGLAS

ap: Anteroposterior

AP: Anatomía Patológica

AINES: Antiinflamatorios no esteroideos

ASA: American Society of Anesthesiologists

DTT: Dispositivo de tracción transversal

ECM: esternocleidomastoideo

GSTSG: Global Spine Tumor Study Group

IQ: intervención quirúrgica

KPS: Karnofsky performance score

LCR: líquido cefalorraquídeo

LDH: Lactato deshidrogenasa

MMII: Miembros inferiores

MMSS: Miembros superiores

PAAF: Punción-aspiración de aguja fina

PLIF: Postero Lateral Interbody Fusion.

PMMA: polimetilmetacrilato

Rx: Radiografía simple

RM: Resonancia Magnética

SOSG: Spine Oncology Study Group

TC: Tomografía Computerizada

TEP: Tromboembolismo pulmonar

TVP: Trombosis venosa profunda

WBB: Estadiaje de Weinstein Boriani Biagini

INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

LISTA DE TABLAS:

Tabla1: Clasificación actualizada de la OMS en 2013 por Rosenberg	46
Tabla 2: Subtipos de Liposarcoma	78
Tabla 3: Clasificación de Mc Lain and Weinstein	104
Tabla 4: Escala SINS.....	109
Tabla 5: Estrategia quirúrgica Tomita	111
Tabla 6: Estadiaje de Tokuhashi inicial	112
Tabla 7: Estadiaje de Tokuhashi modificado	114
Tabla 8: Escala de Bauer modificada	116
Tabla 9: Escala de Van der Linden modificada	117
Tabla 10: Algoritmo de decisión de metástasis de Tomita	118
Tabla 11: Algoritmo de tratamiento de metástasis espinales	120
Tabla 12: Clasificación de Frankel para lesionados medulares	171
Tabla 13: Escala de Biagini modificada para esfínter urinario	172
Tabla 14: Escala de Biagini modificada para esfínter anal	172
Tabla 15: Escala de valoración funcional de Karnofsky	177
Tabla 16. Descripción de tumores primarios de columna vertebral de la muestra	193
Tabla 17. Descripción de tumores metastásicos de columna vertebral de la muestra	194
Tabla 18: Descripción detallada de la localización del tumor	195
Tabla 19: Descripción agrupada de la localización del tumor	196
Tabla 20: Descripción resultados del estadiaje de Enneking	197
Tabla 21: Descripción resultados del estadiaje de Tomita de forma detallada	197
Tabla 22: Descripción resultados del estadiaje de Tomita de forma categorizada	198

Tabla 23: Descripción de la afectación de capas	199
Tabla 24: Descripción de la afectación por sectores	200
Tabla 25: Descripción de la afectación vertebral por patrones quirúrgicos	201
Tabla 26: Distribución de los pacientes según la escala pronóstica de Tomita	203
Tabla 27: Distribución de los pacientes según la escala de Tokuhashi modificado	204
Tabla 28: Distribución de los pacientes según la escala de Bauer modificado	204
Tabla 29: Distribución de los pacientes según la escala de Van der Linden	205
Tabla 30: Descripción del grado de inestabilidad según la escala SINS	206
Tabla 31: Descripción existencia fractura patológica	206
Tabla 32: Descripción afectación platillo vertebral	206
Tabla 33: Descripción de los pacientes que se embolizaron previo a la cirugía	207
Tabla 34: Descripción de los niveles adyacentes utilizados	209
Tabla 35: Descripción de los instrumentales utilizados	210
Tabla 36: Descripción de los sustitutos de cuerpo vertebral utilizados	211
Tabla 37: Descripción de la localización de las resecciones	213
Tabla 38: Descripción de las complicaciones intraquirúrgicas	216
Tabla 39: Descripción complicaciones postquirúrgicas	217
Tabla 40: Descripción reintervenciones	218
Tabla 41: Medianas de supervivencia de tumores primarios y metástasis	221
Tabla 42: Diferencias estadísticas de variables cualitativas entre tumores primarios y metástasis	222

Tabla 43: Diferencias estadísticas de variables cuantitativas entre tumores primarios y metástasis	224
Tabla 44: Porcentaje de los pacientes que precisas tratamiento analgésico y comparación con los valores prequirúrgicos	265

LISTA DE FIGURAS:

Figura 1: Algoritmo terapéutico para Hemangiomas sintomáticos (Acosta)	53
Figura 2: a y b: Imagen radiográfica del osteoblastoma	57
Figura 3: Imagen axial de TC de osteoblastoma	57
Figura 4: Imagen sagital de RM de osteoblastoma	57
Figura 5 a y b: Imagen de RM en secuencia T1 y T2	59
Figuras 6 a y b: Control radiográfico postquirúrgico de un TCG intervenido, imagen en ap y lateral	60
Figuras 7 a y b: imagen radiográfica y de la pieza tumoral en corte sagital. Figuras 7 c y d: imagen radiográfica y de la pieza tumoral en corte axial	60
Figura 8: Masa paraespinal producida por un condrosarcoma de gran tamaño	65
Figura 9: Imagen radiográfica ap de lesión exofítica paraespinal	66
Figuras 10 a y b: Imagen radiográfica de osteosarcoma a nivel de L2, ap y perfil	67
Figuras 11 a, b y c: a) Imagen de corte axial de TC donde se observa la calcificación extracompartimental; b y c) imágenes de corte coronal con afectación a nivel de canal vertebral	68
Figura 12: Imagen radiográfica de corte axial en T2	68
Figura 13: Imagen de necrosis tumoral tras la quimioterapia.	69
Figuras 14 a y b: Control radiográfico postquirúrgico de la resección en bloque de osteosarcoma de 3 cuerpos vertebrales	70
Figuras 15 a y b: a) Imagen radiográfica de la pieza tumoral, en sagital y en coronal. B) Imagen de la pieza tumoral	70

Figuras 16 a, b y c: a) Imagen radiográfica de la lesión en ap; b) Imagen de corte sagital de TC con la lesión vertebral en T8-T9; c) Imagen de corte axial de TC	71
Figura 17: Imagen de corte sagital de RM en secuencia T2	72
Figuras 18 a y b: Imagen del estudio radiográfico de lesión de L4	74
Figuras 19 a y b: Imagen de RM de cordoma de L4. Se observa la señal hiperintensa en la secuencia de T2	74
Figuras 20 a y b: Control Rx tras la resección en bloque de cordoma de L4	75
Figuras 21 a, b y c: Imágenes radiográficas de la pieza tumoral	75
Figura 22 a y b; Imagen radiográfica de lesión patológica de L2 con fractura vertebral	79
Figuras 23 a y b: a) Imagen de RM de corte sagital. Lesión a nivel de L2: b) Corte axial a nivel de L2, lesión con crecimiento extracompartimental bilateral y ocupación de canal	79
Figuras 24 a y b: Control radiográfico postquirúrgico de la cirugía de la resección en bloque.....	80
Figuras 25 a, b y c: Imágenes radiográficas de la lesión tumoral en corte axial, sagital y coronal.....	80
Figuras 26 a y b: Imagen de RM de corte sagital y axial de la lesión que afecta a arco posterior y pedículo derecho	82
Figura 27: Imagen de tumor S1 de la Clasificación de Enneking	94
Figura 28: Imagen de tumor S2 de la Clasificación de Enneking	95
Figura 29: Imagen de tumor S3 de la Clasificación de Enneking	96
Figura 30: Imagen de tumor IA de la Clasificación de Enneking	96
Figura 31: Imagen de tumor IB de la Clasificación de Enneking	97
Figura 32: Imagen de tumor IIA de la Clasificación de Enneking	97
Figura 33: Imagen de tumor IIB de la Clasificación de Enneking	98
Figura 34: Estadaje topográfico de Tomita	99

Figura 35: Estadio tipo 1 de la Clasificación quirúrgica de tumores vertebrales de Tomita	100
Figura 36: Estadio tipo 2 de la Clasificación quirúrgica de tumores vertebrales de Tomita	101
Figura 37: Estadio tipo 3 de la Clasificación quirúrgica de tumores vertebrales de Tomita	101
Figura 38: Estadio tipo 4 de la Clasificación quirúrgica de tumores vertebrales de Tomita	102
Figura 39: Estadio tipo 5 de la Clasificación quirúrgica de tumores vertebrales de Tomita	102
Figura 40: Estadio tipo 6 de la Clasificación quirúrgica de tumores vertebrales de Tomita	103
Figura 41: Estadio tipo 7 de la Clasificación quirúrgica de tumores vertebrales de Tomita	103
Figura 42: Estadiaje quirúrgico WBB para vértebra lumbar	105
Figura 43: Estadiaje quirúrgico WBB para vértebra dorsal	105
Figura 44: Estadiaje quirúrgico WBB para vértebra cervical	106
Figura 45: Escala de Bilsky	107
Figura 46: Etapas de resección en boque por vía posterior. Tumor circunscrito a soma vertebral	128
Figura 47: Esqueletización, colocación de implantes no en el adyacente inferior, disección lateral al menos 3 cm desde el borde de la apófisis transversa	130
Figura 48: El paquete neurovascular y su íntima relación con el arco costal	131
Figura 49: El abordaje de Capener en la columna torácica	132
Figura 50: Imagen operatoria	132
Figuras 51 a, b, c y d: Pasos de resección costal, desinserción, sección segmentaria y espacio sobre la pleura	133
Figuras 52 a y b: Localización segmentaria y ligadura de la misma	134

Figura 53: Disección del cuerpo vertebral anterior	135
Figura 54: Sección de ambos pedículos para movilización en bloque del arco posterior	136
Figura 55: Imagen quirúrgica de la resección del arco posterior	136
Figura 56: La extensión del tumor y estructuras afectas marcan la estrategia en la cirugía para el procedimiento quirúrgico	137
Figura 57: Sierras colocadas en su lugar previo a la osteotomía. Barra de estabilización en el lado contrario al de la extracción	142
Figura 58: Separador protegiendo la médula espinal. Sierra en progresión de delante hacia atrás	143
Figuras 59 a y b: Mediante manipulación se realiza extracción del cuerpo afecto realizando un giro alrededor del eje neural	145
Figura 60: Tras la extracción de la pieza tumoral, hay que realizar una revisión de los vasos del mediastino, así como la preparación del nivel de corte para recibir a la prótesis	146
Figuras 61 a y b: Prótesis apilable conectada a la instrumentación posterior mediante pedículos artificiales	147
Figura 62: Corte de cuerpo vertebral	149
Figura 63: Exéresis del cuerpo vertebral	150
Figuras 64 a, b, c y d: Modificación de la técnica de resección vertebral Dr. Martín-Benlloch	151
Figura 65: Clasificación de la estrategia quirúrgica del GSTSG	259
Figuras 66 a y b: Imagen radiográfica de la lesión	277
Figura 67: Trayectoria de la biopsia en corte axial de TC	278
Figuras 68 a, b, c y d: Imágenes de RM en corte axial, sagital y coronal	279
Figura 69: Imagen quirúrgica una vez efectuada la resección del arco posterior	280
Figura 70: Imagen de la disección de los vasos ilíacos y bifurcación, cara anterior del tumor	281

Figura 71: Caja apilable en posición con tornillo de estabilización tipo butrón en S1	281
Figuras 72 a y b: Control radiográfico de la reconstrucción a los dos años	282
Figuras 73 a, b y c: Imágenes de la pieza tumoral y el estudio radiográfico de la misma, con la inclusión de ambos platillos como márgenes libres de resección amplia	283
Figura 74: Imagen de RM en corte sagital de la recidiva local	284
Figura 75: Imagen de la tumoración en la cirugía	284
Figura 76: Imagen de RM corte sagital de la recidiva en múltiples localizaciones	285
Figura 77: Imagen radiográfica de un tumor de Pancoast	286
Figura 78: Imagen de TC de un tumor de Pancoast	286
Figura 79: Imagen de RM corte sagital. Lesión tumoral a nivel de T2-T3	287
Figuras 80 a y b: Incisión de Dartavelle y liberación vasos vía anterior	288
Figuras 81 a y b: Imagen quirúrgica de la vía posterior y dibujo explicativo de la extensión tumoral	289
Figura 82: Imagen de la toracotomía izquierda con la ligadura del hilio del lóbulo superior izquierdo	289
Figura 83: Imagen quirúrgica de la extracción vertebral	290
Figuras 84 a y b: Imagen quirúrgica de la colocación del cilindro de Moss y el injerto posterior óseo, estabilizado con cables de Songer	290
Figuras 85 a y b: Control radiológico de la reconstrucción	291
Figuras 86 a y b: Imagen quirúrgica y radiografía de la pieza de resección de las vértebras, pared torácica afecta y el pulmón	291
Figura 87: Imagen radiográfica inespecífica	292
Figuras 88 a y b: Cortes axiales de TC y RM donde se visualiza la lesión con afectación en hemivértebra derecha	293

Figuras 89 a y b: Corte sagital de T1 y T2 de RM	293
Figuras 90 a y b: Imagen del abordaje posterior con tumoración lateral derecha previo a la exéresis	295
Figuras 91 a y b: Imagen de espacio de la exéresis tumoral y colocación del cilindro de Moss	295
Figuras 92 a y b: Control radiológico postquirúrgico y dibujo explicativo de la posición del cilindro de Moss	296
Figuras 93 a y b: Imagen quirúrgica de la pieza reseca e imagen radiográfica de la misma	296
Figuras 94 a y b: Imagen radiológica de cambios óseos en C4 y C5 y masa tumoral prevertebral	297
Figuras 95 a, b, c y d: Imágenes de RM y TC de masa tumoral vertebral cervical	298
Figuras 96 a y b: Imágenes intraoperatorias en diferentes fases: a) colocación de implantes y laminectomía. b) estabilización mediante barras y DTT	300
Figura 97: Diferentes momentos de la planificación quirúrgica	301
Figuras 98 a, b, c y d: a) Lado izquierdo, visualización del tumor. b) Tumor desde el lado derecho. c) Lecho de la resección donde se visualiza saco dural y raíces. d) Visión derecha con visualización de la arteria vertebral izquierda disecada en toda su extensión	301
Figuras 99 a y b: Colocación de caja Bengal® de fibra de carbono + placa ABC Aesculap®. Imagen del cuello previo al cierre	302
Figuras 100 a y b: Control radiográfico postquirúrgico	302
Figuras 101 a, b y c: a) Visión anterior de la pieza tumoral. b) Visión lateral. c) Visión axial con la ligadura de la arteria vertebral	303
Figuras 102 a y b: Imágenes de la lesión tumoral, canal medular y su imagen radiográfica	303
Figuras 103 a y b: Imágenes radiográficas de la lesión tumoral	304
Figuras 104: Imágenes de corte sagital y axial de la RM	305

Figuras 105 a y b: Control radiográfico inicial. Instrumentación extendida tres segmentos proximales y cuatro distales	306
Figuras 106 a y b: Imágenes de la pieza con inclusión de los platillos límites y del extremo proximal de ambas costillas afectas	307
Figuras 107 a, b y c: Imágenes radiográficas tras la intervención quirúrgica, con colocación de doble barra de apoyo	307

1. INTRODUCCIÓN

La patología tumoral representa la segunda causa de muerte, tras la patología cardiovascular con una incidencia en Estados Unidos de 1,5 millones de casos en 2008. Encontramos un aumento de la supervivencia a largo plazo mayor que antes, un 30%, gracias a los avances diagnósticos y terapéuticos, lo que conlleva un aumento importante de la prevalencia metastásica. (1)

La patología tumoral en la columna se divide en dos grandes grupos: tumores primarios y tumores metastásicos de un tumor primario. La prevalencia de la patología primaria ósea es baja, pero su tratamiento importante, ya que los pasos terapéuticos pueden ser decisivos en la supervivencia del paciente. La patología metastásica es alta, y su tratamiento ha aumentado en volumen y en diversidad.(2)

El abordaje de la patología tumoral debe ser multidisciplinario, con manejo en colaboración de oncólogos, radiólogos, radioterapeutas, anatomopatólogos, anestesistas y cirujanos de Raquis, traumatólogos y neurocirujanos.

Dentro del planteamiento quirúrgico existen varias formas de tratamiento según se plantee un abordaje paliativo o curativo. Los diferentes tipos de tumores, su diferente forma de aparición, la edad de presentación y la situación personal del paciente nos va a condicionar la técnica quirúrgica a realizar.

Como dos grandes grupos hablamos de técnicas quirúrgicas oncológicas y técnicas quirúrgicas paliativas.

Entendemos como un tratamiento con perfil oncológico aquel que se realiza con intención de una curación del paciente o de su aumento de supervivencia. Son pocos casos en los que dicho planteamiento es factible pero cuando el estadiaje del tumor, el tipo de tumor y la situación clínica del paciente lo permitan se debe buscar con el mayor éxito la consecución de esa técnica.

Las técnicas paliativas se entienden como la cirugía orientada a una exéresis tumoral sin respetar criterios oncológicos de resecabilidad, por el motivo de solucionar una compresión medular progresiva, restaurar una situación de inestabilidad o como tratamiento analgésico del dolor de origen tumoral.

Las técnicas paliativas conocidas son variadas:

- Curetaje aislado de la lesión, mediante vía anterior directo, o vía posterior, técnica *Egg-Shell*
- Estabilización vertebral mediante instrumentación anterior o posterior, abierta o percutánea, con o sin artrodesis posterolateral
- Estructuración de pilar vertebral anterior mediante injerto óseo, cilindro titanio, dispositivo de distracción de titanio
- Resección marginal de la lesión

2. DESCRIPCIÓN DE LA PATOLOGÍA TUMORAL

2.1. TUMORES PRIMARIOS

Los tumores óseos primarios son una patología rara. En este tipo de lesiones el principal objetivo es la erradicación completa del tumor ya que un tratamiento quirúrgico adecuado puede cambiar drásticamente el pronóstico incluso en términos de supervivencia.

CLASIFICACIÓN

La clasificación utilizada en este trabajo es la actualizada de la OMS en 2013, (3) diferenciando tumores benignos, intermedios (localmente agresivos), intermedios (raramente metastatizantes) y malignos. Y distinguiendo cada tipo de origen según sean de condrogénicos, osteogénicos, fibrogénicos, fibrohistiocíticos, hematopoyéticos, osteoclasticos, notocordales, vasculares, miogénicos, lipogénicos, de naturaleza neoplásica indefinida y misceláneos.

Tabla 1: Clasificación actualizada de la OMS en 2013 por Rosenberg

CLASIFICACIÓN DE LA OMS DE LOS TUMORES ÓSEOS 2013				
TUMORES	BENIGNOS	INTERMEDIOS (LOCALMENTE AGRESIVOS)	INTERMEDIOS (RARAMENTE METASTATIZANTES)	MALIGNOS
CONDROGÉNICOS	<ol style="list-style-type: none"> Osteocondroma Encondroma Condroma periostal Osteocondromixoma Exostosis subungueal Proliferación osteocondromatosa parostal bizarra (BPOP) Condromatosis sinovial 	<ol style="list-style-type: none"> Fibroma condromixoides (CMF) Tumor cartilaginoso atípico/condrosarcoma grado I 	Condrioblastoma	<ol style="list-style-type: none"> Condrosarcoma grado II y III Condrosarcoma desdiferenciado Condrosarcoma mesenquimal Condrosarcoma de células claras
OSTEOGÉNICOS	<ol style="list-style-type: none"> Osteoma Osteoma osteoide 	Osteoblastoma	Ninguno	<ol style="list-style-type: none"> Osteosarcoma central de bajo grado Osteosarcoma convencional incluye los tipos fribroblástico, condroblástico y osteoblástico Osteosarcoma telangiectásico Osteosarcoma de células pequeñas Osteosarcoma secundario Osteosarcoma parostal Osteosarcoma periostal Osteosarcoma superficial de alto grado
FIBROGÉNICOS	Ninguno	Fibroma desmoplásico óseo	Ninguno	Fibrosarcoma óseo
FIBROHISTIOCÍTICOS	Histiocitoma fibroso benigno/fibroma no osificante	Ninguno	Ninguno	Histiocitoma fibroso maligno

CLASIFICACIÓN DE LA OMS DE LOS TUMORES ÓSEOS 2013

HEMATOPOYÉTICOS	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno	1. Mieloma de células plasmáticas 2. Plasmocitoma solitario del hueso 3. Linfoma primario no Hodgkin del hueso
OSTEOCLÁSTICOS	Lesión de células gigantes de huesos pequeños	Tumor óseo de células gigantes	Tumor óseo de células gigantes	Tumor óseo de células gigantes	Malignización en tumor óseo de células gigantes
NOTOCORDALES	-Tumor notocordal benigno	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Cordoma
VASCULARES	Hemangioma	Hemangioma epiteliode	Hemangioma epiteliode	Hemangioma epiteliode	1. Hemangiendoteloma epiteliode (EHE) 2. Angiosarcoma
MIOGÉNICOS	Leiomioma	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Leiomiomasarcoma
LIPOGÉNICOS	Lipoma	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Liposarcoma
INDEFINIDOS	1. Quieste óseo simple 2. Displasia fibrosa 3. Displasia Osteofibrosa 4. Hamartoma condromesenquimal 5. Enfermedad de Rosai-Dorfman	1. Quieste óseo aneurismático 2. Histiocitosis de células de Langerhans, monostótico y pollostótico 3. Enfermedad de Erdheim-Chester	Ninguno	Ninguno	Ninguno
MISCELÁNEOS	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno	1. Sarcoma de Ewing 2. Adamantinoma 3. Sarcoma pleomórfico de hueso indiferenciado de alto grado

Descripción de los tumores encontrados en la serie:

- Tumores benignos: hemangioma, displasia fibrosa
- Tumores intermedios (localmente agresivos): osteoblastoma, tumor de células gigantes, quiste óseo aneurismático
- Tumores intermedios (raramente metastatizantes): condroblastoma
- Tumores malignos: condrosarcoma, osteosarcoma, plasmocitoma, linfoma primario de hueso, cordoma, hemangioendotelioma epiteloide, leiomiomasarcoma, liposarcoma y sarcoma de Ewing. Dentro de este grupo se describe también el histiocitoma fibroso maligno y el carcinoma epidermoide de pulmón, dentro del contexto del tumor de Pancoast

-Metástasis vertebrales

2.1.1. TUMORES BENIGNOS

2.1.1.1. OSTEOMA OSTEOIDE

Tumores relativamente raros, sólo el 3% de todos los tumores óseos primarios, y en un 10% ocurren en el raquis. Aparecen en adolescencia, con localización predominante en columna lumbar y a nivel del arco posterior.

Clínica:

Cursan clínicamente con dolor nocturno o con ejercicio físico que calma con AAS y AINES, cuya respuesta se explica por la producción de prostaglandinas a nivel del nidus o centro del OO. En adolescentes puede aparecer en forma de escoliosis dolorosa.

Histología:

Son lesiones iguales que el Osteblastoma, con la diferencia de tamaño, este último mayor de 2 cm. Normalmente los OO son lesiones de 1 cm. Presenta una zona central o nidus con una esclerosis periférica de hueso reactivo y en su interior osteoblastos que forman osteoide en trabéculas.

Estudios de imagen:

En Rx aparece una lesión redondeada con esclerosis periférica. En los estudios de TC y RM una imagen de nido esclerótico con edema reactivo en el hueso circundante. En el Rastreo óseo se observa una captación importante.

Tratamiento:

-AINES: tratamiento igual de efectivo que la cirugía pero puede necesitar hasta 40 meses de tratamiento con las consecuentes complicaciones por su uso. (4)

-Resección completa: tratamiento de elección durante muchos años, con resultados de mejoría completa y muy poca morbilidad en la mayoría de los casos. En este momento indicado en caso de escoliosis por osteoma osteoide, ya que la exéresis precoz antes de 15 meses produce una corrección de la escoliosis, y en casos de no respuesta al tratamiento con aines.

-Ablación por radiofrecuencia: sería el tratamiento ideal pero las lesiones situadas cerca de la médula no permiten su uso de forma tan frecuente. Se utiliza en lesiones situadas en el arco posterior (sectores 9-10).

-Cirugía mínimamente invasiva: videoendoscopia o microscopio, técnicas en desarrollo con resultados prometedores (5)

2.1.1.2. OSTEOCONDROMA

Poco frecuentes, menos del 4% de los tumores vertebrales primarios. Ocurren a nivel de huesos largos, a nivel de la metáfisis, y en un porcentaje muy pequeño en columna. Pueden ser solitarios o múltiples, dentro de la exostosis hereditaria múltiple, y en este caso se diagnostican de forma precoz en la niñez. Aparecen en pacientes jóvenes. En la columna, lo más frecuente es que aparezcan a nivel cervical en elementos posteriores.

Clínica:

Normalmente asintomáticos y si aparece clínica es en forma de masa y de compresión de estructuras vasculares o neurológicas. Puede degenerar a Condrosarcoma en porcentaje pequeño, más frecuente en las formas múltiples. Ante la aparición de dolor en paciente mayor de 30 años se debe descartar la transformación maligna.

Histología:

Aparecen condrocitos normales con matriz cartilaginosa y ejes vasculares.

Estudios de imagen:

En Rx la imagen más frecuente es de una formación sésil a nivel de metáfisis. En la columna el diagnóstico es mucho más difícil visualizarlos. En TC aparece lesión exofítica en continuación con la cortical y la médula ósea; y en RM es característico observar una capa cartilaginosa.

Tratamiento:

- Observación: en lesiones asintomáticas y estables
- Exéresis quirúrgica marginal: en lesiones sintomáticas en forma de dolor o alteración neuronal o vascular producida por la compresión.

2.1.1.3. ENCONDROMA

Supone el 5% de tumores óseos, afecta a huesos tubulares de manos y pies, y es muy rara su presencia en la columna. Aparece por hiperplasia de cartílago inmaduro. Puede aparecer degeneración maligna en 30% de los casos de encondromatosis múltiple (enfermedad de Ollier y síndrome de Maffucci). A nivel de columna se extienden lateralmente o centralmente produciendo compresión medular.

Histología:

Aparecen como cartílago maduro desorganizado.

Estudio de imagen:

En TAC son lesiones circunscritas en córtex con ensanchamiento. En RM se muestra como una lesión intensa en T2.

Tratamiento:

-Observación: en caso de lesiones únicas y no dolorosas.

-Exéresis marginal: en lesiones sintomáticas por dolor o por compresión estructuras. En caso de lesiones grandes se debe sospechar su malignización y realizar biopsia diagnóstica.

2.1.1.4. HEMANGIOMA

Son los tumores benignos más frecuentes de la columna, normalmente como hallazgo incidental en estudios de imagen. Su localización más frecuente es la región torácica (60%) y lumbar (29%), la columna cervical (6%) y en sacro (5%).

Clínica:

Sólo el 1% son sintomáticos, en forma de dolor por la expansión ósea del arco neural o del cuerpo o por fractura patológica, pudiendo dar lugar a

inestabilidad o déficit neurológico por compresión medular o radicular. Se ha relacionado con embarazo en varios artículos debido a alteraciones hemodinámicas o crecimiento vascular por causa hormonal.(6)

Histología:

Son tumores óseos de origen vascular, proliferaciones de tejido endotelial del hueso. Se han descrito dos tipos: cavernosos y capilar.(7) El más frecuente es el cavernoso, que se caracteriza por espacios sinusoidales rodeados por una capa de epitelio. Cadenas vasculares más pequeñas distingue el tipo capilar del cavernoso.

Estudio de imagen:

En TC aparecen como estrías verticales o trabeculación ósea conocidas como panal de abeja. En RM son hiperintensas en T1 y T2 reflejando el tejido adiposo, es una técnica muy sensible para detectarlos.

Tratamiento: es conservador mediante analgesia y observación y sólo si producen sintomatología están indicados tratamientos más agresivos o invasivos. Tipos de tratamientos: Acosta describe un algoritmo de tratamiento para el hemangioma sintomático (7), basado en la clínica del paciente y en la imagen radiográfica. (Figura 1).

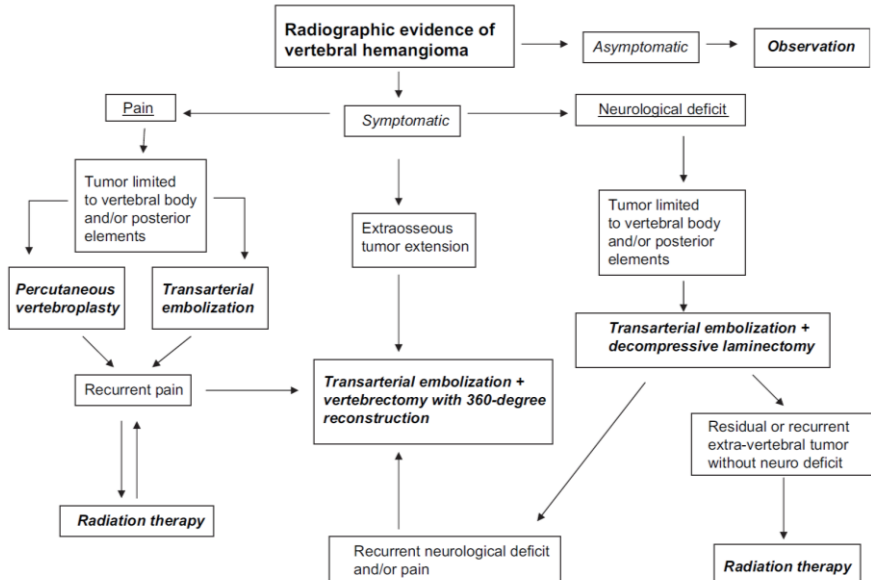


Figura 1: Algoritmo terapéutico para Hemangiomas sintomáticos (Acosta)

-Vertebroplastia o cifoplastia: utilización de PMMA dentro del cuerpo vertebral. Muestra eficacia en realizar un soporte estructural y alivio del dolor. Su mecanismo de acción no está claramente definido, podría ser por estabilización de microfracturas y prevención de una posible compresión posterior o por acción química de ablación de nervios sensitivos (8). En caso de compresión medular o radicular puede utilizarse como complemento a una descompresión quirúrgica.

-Inyección directa intralesional de etanol: algunos autores han descrito su utilidad. Se ha basado en la consideración de que el hemangioma no penetra en la duramadre y permanece confinado en el periostio vertebral. Se emplea una dosis de 15 ml como máximo. A nivel dorsal se realiza un abordaje posterior transpedicular, a nivel lumbar uno lateral y en cervical, el abordaje sería anterior. Se realiza un control del llenado con contraste. La inyección con etanol produce una trombosis intralesional y destrucción del endotelio que compone el hemangioma. Dicha devascularización

produce una esclerosis de la malformación rápidamente, con lo que es útil en caso de lesiones que producen compresión medular. (9)

-Embolización: Se emplea en casos de lesiones hipervascularizadas. Puede emplearse como tratamiento definitivo o previo a la cirugía para disminuir el sangrado intraoperatorio y así reducir su morbilidad. (10). En algunos casos la embolización previa no es factible por no tener una rama dominante. (11).

-Radioterapia: se ha descrito su utilidad por ser tumores radiosensibles, en caso de lesiones sin afectación neurológica y en resecciones incompletas. Su uso sigue siendo controvertido. De forma histórica se ha empleado tras laminectomía descompresiva en caso de afectación neurológica, cuando la cirugía de resección completa se consideraba de alto riesgo. Sin embargo los avances en anestesia, cuidados postquirúrgicos y en instrumentación quirúrgica, junto con la posibilidad de embolización preoperatoria, han relegado el uso de la radioterapia. Además el aumento del riesgo de malignización, radionecrosis y de úlceras cutáneas también la convierten en un tratamiento menos deseado. (7)

Tratamiento quirúrgico: La cirugía en este tipo de tumores se ha relacionado con un aumento de morbilidad por el posible sangrado intraquirúrgico y hematoma epidural postquirúrgico.

-Laminectomía y resección intralesional: indicación en caso de clínica neurológica progresiva.

-Resección en bloque: La resección en bloque está indicada en casos de recidiva de la lesión y en caso de afectación circunferencial con extensión a cuerpo y a arco posterior y con compresión del canal medular y clínica neurológica. (7)

2.1.1.5. DISPLASIA FIBROSA

Es una rara lesión fibrosa del hueso. Enfermedad genética relacionada con una mutación de la subunidad alpha de la proteína estimuladora G, Gs, en el cromosoma 20q13 que produce una proliferación y diferenciación anormal de estroma medular óseo y creación de osteoblastos poco diferenciados, y un aumento de la resorción ósea por hiperactividad de los osteoclastos.(12)

Presenta dos formas clínicas: monostótica, de forma aislada como una lesión solitaria, y poliostótica, en forma de lesiones múltiples, que está relacionada con el síndrome de McCune Albright, donde las alteraciones esqueléticas se han relacionado con manchas café con leche y alteraciones endocrinas. Afecta de forma muy rara a la columna. La forma monostótica es más frecuente que la poliostótica, sin embargo la poliostótica ocurre en la columna más frecuentemente. Comienza durante el desarrollo esquelético pero según la forma y la localización de la lesión.

Clínica:

Cursa con dolor en la mayoría de los casos, y menos frecuente con dolor radicular, fractura patológica y compresión medular.

Histología:

Formado por células del estroma de la médula ósea con formación de masa de tejido fibroso y óseo anómalo

Estudio de imagen:

En estudio de radiología simple aparece una lesión con aspecto de cristal esmerilado. En TC se muestra como una expansión de hueso insuflado con cortical esclerótica. En RM se observan lesiones inespecíficas. Se recomienda realizar gammagrafía ósea dentro del estudio de extensión y de clasificación de la enfermedad monostótica / poliostótica.

Tratamiento:

-Bifosfonatos: Es el tratamiento de elección en pacientes sintomáticos. Su mayor efecto es la mejoría del dolor, tras tratamiento continuado mejoría de parámetros analíticos sin cambios en las imágenes radiográficas. No está claro el efecto de la medicación sobre la destrucción ósea.(12)

-Resección quirúrgica: sólo indicado en caso de deformidad ósea, compresión medular, no respuesta a tratamiento con difosfonatos y resolución de fracturas. El tratamiento de resección en bloque produce una resolución completa de la lesión sin recidiva local.(13) El tipo de tratamiento quirúrgico depende del resultado de la biopsia, cuya fiabilidad en estos tumores es baja. El tratamiento recomendado es resección intralesional por la naturaleza de la lesión.(14)

2.1.2. TUMORES INTERMEDIOS (LOCALMENTE AGRESIVOS)

2.1.2.1. OSTEOLASTOMA

Lesiones iguales que el Osteoma Osteoide pero de tamaño mayor, a partir de 2 cm. Se categorizan en dos tipos: activos y agresivos. La diferencia entre los dos es crítica e influye en el tratamiento y en la evolución. Las lesiones activas (S2) presentan bordes definidos y combinan patrones escleróticos y osteolíticos. Las lesiones agresivas (S3) crecen rápidamente, suelen exceder de 4 cm y tiene una apariencia más destructiva en las imágenes.

Clínica:

Cusan con dolor persistente, que no aparece típicamente por la noche y que responden poco al tratamiento con AINES. En un 25 al 50% presentan un déficit neurológico.

Estudio de imagen:

En el estudio radiográfico son visibles en forma de lesiones líticas en la mayoría de los casos. (Figura 2)

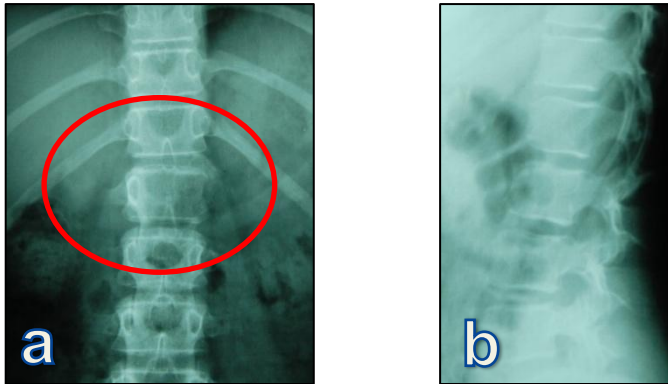


Figura 2: a y b: Imagen radiográfica del osteoblastoma

En el estudio de TC se objetiva con mayor precisión la lesión (Figura 3) y con la RM se identifica la infiltración y los cambios óseos, la infiltración de los tejidos blandos y del canal espinal, y la compresión neurológica. (Figura 4)

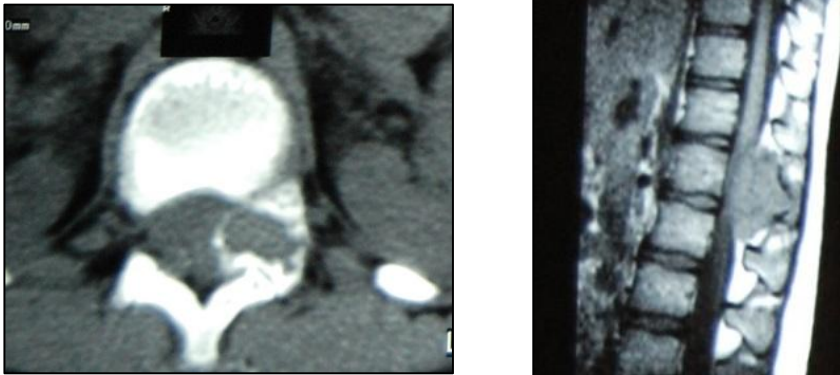


Figura 3: Imagen axial de TC de osteoblastoma. Figura 4: Imagen sagital de RM de osteoblastoma.

Histología:

Similar al osteoma osteoide, con un estroma fibroso que contiene osteoblastomas, produciendo tejido osteoide y óseo. Además presentan grandes espacios vasculares y células gigantes reactivas. (5)

Tratamiento:

-Resección en bloque: En lesiones estadio 3 de Enneking (osteoblastoma agresivo), cuando anatómicamente sea posible, ya que el riesgo de recidiva es muy alto si no se realiza una exéresis completa. E incluso la resección en bloque realizada tras una resección intralesional muestra mayor riesgo de recidiva que aquellos no intervenidos previamente. El primer tratamiento afecta al pronóstico. (15)

-Resección intralesional: En lesiones estadio 2 de Enneking

-Radioterapia: no se ha confirmado su utilidad en caso de resecciones incompletas de lesiones tipo 3, pero se puede combinar en caso de imposibilidad de resección en bloque por su morbilidad o sacrificio funcional inaceptable.

2.1.2.2. TUMOR DE CÉLULAS GIGANTES

Son tumores de histología benigna pero en ocasiones su comportamiento es impredecible con un comportamiento localmente agresivo, aunque se han descrito metástasis pulmonares en la evolución de muchos pacientes sin clara patogenicidad ya que pueden regresar espontáneamente. (16), Puede haber recurrencias tardías por lo que precisa de vigilancia local y pulmonar.(4). Aparece más frecuentemente en adultos. Su localización en la columna es rara, normalmente a nivel de del cuerpo vertebral.

Clínica:

El síntoma más frecuente es dolor nocturno. Pueden cursar con síntoma neurológico o fractura patológica pero en menor número de casos.

Estudio de imagen:

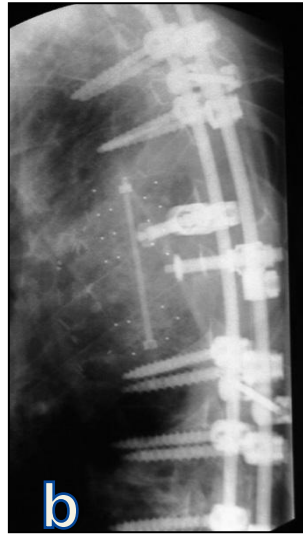
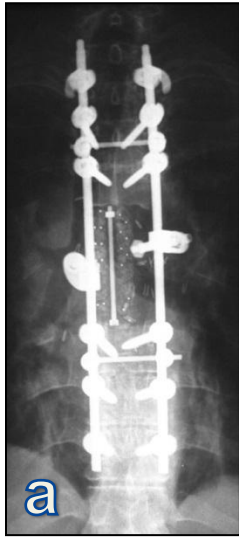
En Rx son masas expansibles con destrucción del cuerpo vertebral, con bordes definidos e incluso osificados en estadio 2 de Enneking y con márgenes erosivos e invasión epidural precoz en estadio 3. En TC se valora el efecto erosivo y en RM se define la extensión, las áreas quísticas y la cantidad de componente sólido. (Figura 5 a y b)



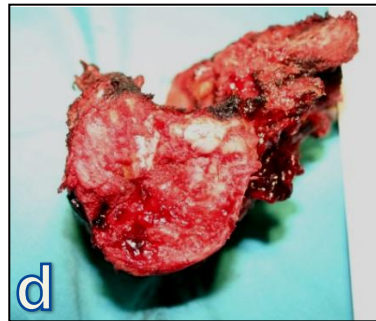
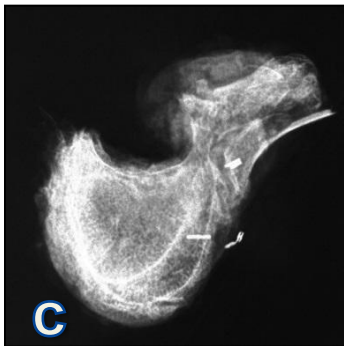
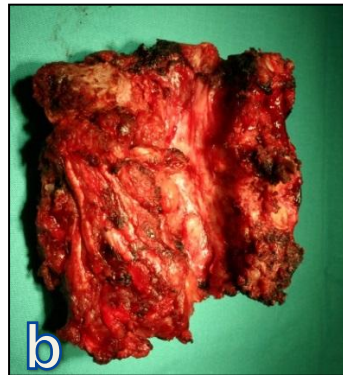
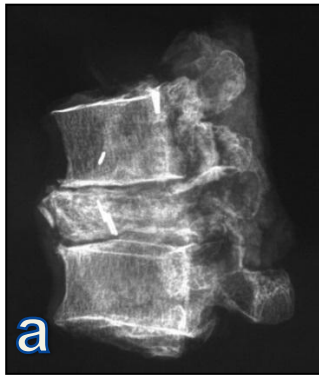
Figura 5 a y b: Imagen de RM en secuencia T1 y T2.

Tratamiento: (16), (17)

-Resección en bloque: de elección en tumores estadio 3 de Enneking, para reducir el riesgo de recidiva local, si anatómicamente es posible. Son cirugías con mucha morbilidad. Es la técnica asociada a un menor riesgo de recidiva local. (Figuras 6 a,y b, Figuras 7 a, b, c y d)



Figuras 6 a y b: Control radiográfico postquirúrgico de un TCG intervenido, imagen en ap y lateral



Figuras 7 a y b: imagen radiográfica y de la pieza tumoral en corte sagital.
Figuras 7 c y d: imagen radiográfica y de la pieza tumoral en corte axial.

-Resección intralesional: tumores estadio 2 de Enneking.

-Embolización: tratamiento adyuvante previo a la resección en bloque, como tratamiento de elección y tratamiento seriado único en caso de irresecabilidad. (18),

-Denosumab: tratamiento emergente, todavía en estudio. Anticuerpo monoclonal del receptor activador del factor nuclear kappa ligando B (RANKL). Ha cambiado el planteamiento del tratamiento en este tipo de tumor. Thomas en 2010 (19) publica una efectividad del 86% en pacientes con tumores recurrentes o inoperables, con mejoría clínica, con casi completa eliminación de células gigantes pero sin cambios aparentes en los 6 primeros meses. En 2015 Goldschlager (20) publica el último estudio con una valoración muy positiva con el denosumab. En 5 pacientes valora la respuesta previa a la cirugía. Observa una mayor respuesta a nivel epidural que a nivel extracompartimental, donde el resultado es una calcificación con leve disminución del tamaño. Y hasta el momento sin evidencia de recidiva clínica ni radiológica. Los cirujanos en la cirugía encontraron que el tamaño tumoral había disminuido y que encontraron una pseudocápsula más firme que permite un mejor plano de disección. La duda está si el tratamiento se puede considerar suficiente en controlar el tumor o cambia el tipo de resección en bloque a resección intralesional menos agresiva.

2.1.2.3. QUISTE ÓSEO ANEURISMÁTICO

Tumor óseo benigno de origen vascular con comportamiento localmente agresivo, que representa el 15% de los tumores vertebrales primarios. Son lesiones quísticas y osteolíticas, predominando en menores de 20 años, ligeramente más frecuente en mujeres. Aparecen en la columna en un 12-30%, sobretodo en la zona lumbar y en elementos posteriores.

Clínica:

Lo más frecuente es dolor local y en la columna es rara la tumefacción. Si afecta a pedículos y al cuerpo vertebral puede producir una fractura patológica y compromiso neurológico.

Histología:

Presenta cavidades con productos sanguíneos, histiofibroblastos, células gigantes multinucleadas y hemosiderina.

Estudio de imagen:

En la Rx aparece como una cavidad osteolítica con tabiques óseos que forman una apariencia de burbujas. En TC aparece como una lesión quística multiloculada con septos internos, osteolítica con cortical delgada, en “cáscara de huevo”, pueden tener niveles de sangre dentro de las cavidades. En RM también da imágenes de lesiones quísticas con niveles, es útil para valorar extensión epidural.

Histología:

Presenta espacios quísticos llenos de sangre, sin recubrimiento endotelial, separadas por tabiques fibrosos, compuestas de proliferaciones celulares de fibroblastos y células multinucleadas gigantes tipo osteoclastos y hueso reactivo.

Tratamiento:

-Embolización selectiva arterial: (21), (22)((4): primera opción de tratamiento, tratamiento con mayor coste-beneficio, se repite el procedimiento hasta cura o aumento del tamaño del tumor, inestabilidad o compromiso neurológico. Debe realizarse cuando el diagnóstico está claro y sea técnicamente posible y seguro. Tras la embolización se observa una mineralización con esclerosis y osificación. La morbilidad de este procedimiento es con mucho muy inferior a la cirugía de resección

completa. (22). Precisa de controles repetidos de imagen para valorar la evolución, y normalmente varias embolizaciones, en el artículo de Boriani et al, el 88% de los pacientes precisa al menos repetir la embolización y hasta un 35% seis procedimientos, con el consiguiente aumento de morbilidad por el procedimiento, anestesia, estudio de imagen...(23)

-Embolización percutánea del quiste con solución esclerosante para producir la involución de la lesión.

-Resección intralesional completo en caso de fractura patológica, compromiso neurológico, localización en sectores 5-8 del estadiaje de WBB si no está indicada la embolización. Indicada en estadíos S2 de Enneking. En el momento de estudiar la lesión hay un riesgo de tipificar lesiones S3 como S2, y tras una resección intralesional aumenta el riesgo de recidiva local. (23).

-Resección en bloque en lesiones posteriores (sectores 4-9 del estadiaje de WBB) indicada en casos seleccionados, si la embolización no está indicada, o existe recidiva local. Las indicaciones de cirugía de resección de la lesión y estabilización son compromiso neurológico, cifosis por fractura patológica y en caso de recurrencia. Único tratamiento con 0% de recurrencias. (24), por lo tanto tratamiento con mayor control local pero con mayor morbilidad y sacrificio neurológico.

2.1.3. TUMORES INTERMEDIOS (RARAMENTE METASTIZANTES)

2.1.3.1. CONDROBLASTOMA

Tumor raro considerado benigno por la OMS hasta la revisión del 2013, que fue considerado intermedio. Frecuencia de 1% de tumores primarios del hueso. De localización epifisaria y a nivel de la columna es excepcional. Puede producir metástasis pero es raro.(25) Aparece sobre todo en adolescentes y niños, y predomina en el sexo masculino.

Clínica:

Aparece como dolor y limitación articular, y a nivel de la columna como rigidez.

Histología:

Formado por un tejido formado por células semejantes a condroblastos y matriz cartilaginosa intercelular con zonas de calcificación focal.

Estudio de imagen:

Radiográficamente aparece como una lesión radioluciente con calcificaciones punteadas. Presenta ensanchamiento de la cortical, pero a diferencia del tumor de células gigantes con un margen definido de hueso reactivo. El TC es útil para valorar la magnitud de la lesión y la afectación de la epífisis y el cartílago. En la RM se observa edema importante de los tejidos blandos y de la médula ósea. Y la señal que aparece es heterogénea de baja a media.

Tratamiento:

-Resección en bloque: a nivel de raquis y siempre que sea posible se recomienda la resección con márgenes amplios como medida de control local. (26)

-Resección intralesional: técnica de primera elección hace años al considerar su condición benigna, con el consiguiente riesgo de recidiva local.

2.1.4. TUMORES MALIGNOS

2.1.4.1. CONDROSARCOMA

Es el tercer tumor primario maligno más frecuente tras el sarcoma de Ewing y el Osteosarcoma. En la columna es el tumor primario maligno más

frecuente y representa el 10% de todos los Condrosarcomas. Afecta a pacientes de mediana edad, con leve predominancia de varones. Tumor de crecimiento lento. El término Condrosarcoma se refiere, actualmente, a un grupo de tumores localmente agresivos y malignos que producen matriz cartilaginosa. Se diferencian varios tipos: central, periférico, periostal, mesenquimal y de células claras. Puede surgir como lesión de novo, de hueso sano o como transformación sarcomatosa de un tumor benigno preexistente. (27)

Clínica:

Aparecen como dolor axial con sintomatología neurológica, y masa paraespinal palpable, fija y dura, si afecta al arco posterior. (Figura 8) Es muy rara la clínica neurológica.



Figura 8: Masa paraespinal producida por un condrosarcoma de gran tamaño

Histología:

Las lesiones son cartílago desarrollado sin formación de osteoide tumoral por un estroma sarcomatoso. Se pueden dividir en 3 grados: bajo, intermedio y alto.

Estudio de imagen:

En la Rx la imagen es de una lesión lítica con márgenes esclerosos. Pueden aparecer masas calcificadas que salen de la cortical. (Figura 9)



Figura 9: Imagen radiográfica ap de lesión exofítica paraespinal

Mediante el TC y la RM se cuantifica el tamaño y la afectación a estructuras periféricas. En el TC aparece una lesión lítica con márgenes bien definidos con calcificaciones en su interior. En RM en T2 aparece un aumento de señal relacionado con la reacción edematosa.

Tratamiento:

-Resección en bloque: es el tratamiento de elección. Realizando resección con amplios márgenes se proporciona mejores índices de supervivencia y de control local.(28)

-Radioterapia con partículas de protones: propuesta como tratamiento en lesiones irresecables. Aunque los condrosarcomas son resistentes a radioterapia convencional parece que la terapia con haz de partículas presenta resultados prometedores.

2.1.4.2. OSTEOSARCOMA

Es el tumor maligno óseo más frecuente. Su incidencia máxima se da en la adolescencia. Es un tumor de mal pronóstico a pesar de un tratamiento exhaustivo, por su alta tasa de recidiva, metástasis y mortalidad. (29)

Clínica:

El dolor con afectación neurológica es el síntoma principal. El déficit neurológico aparece en más del 50% de los pacientes. En el momento del diagnóstico un 28% de los pacientes ya tienen metástasis.(30)

Histología:

Formado por células fusiformes de alto grado que forman osteoide, formando masas de hueso reticular en disposición anárquica.

Estudio de imagen:

En Rx aparece una lesión densa y sólida que puede variar desde un aspecto esclerótico hasta una apariencia normal (Fig.10 a y b)

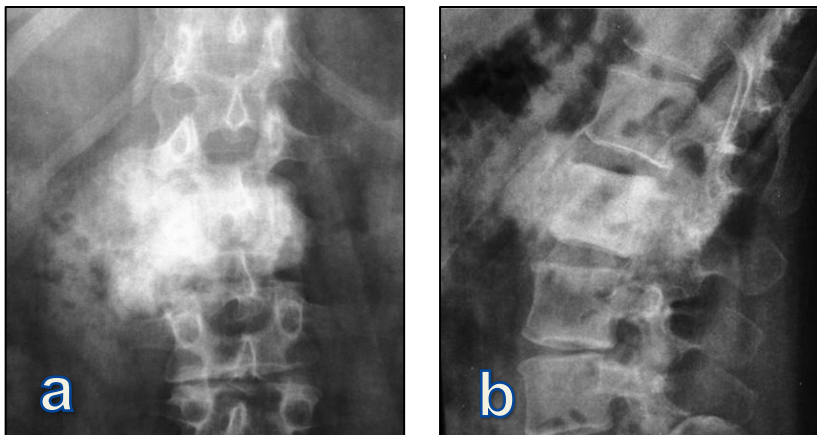


Figura 10 a y b: Imagen radiográfica de osteosarcoma a nivel de L2, ap y perfil.

En la TC se muestra la calcificación de la matriz con mayor precisión. (Figura 11 a, b y c)

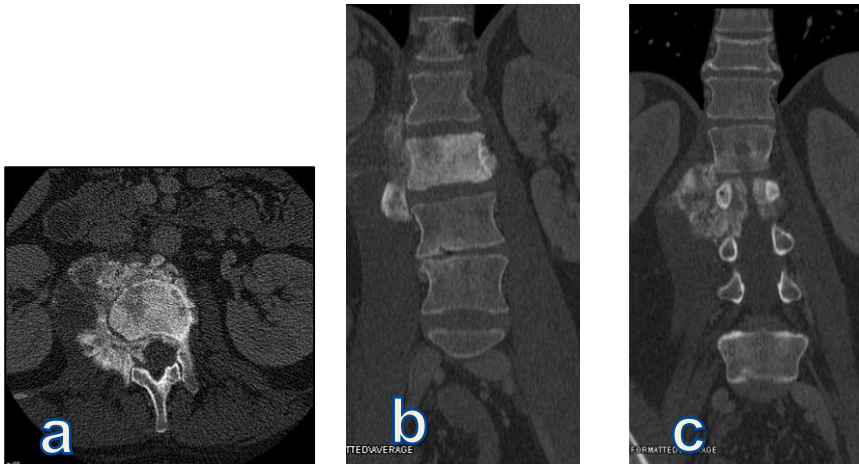


Figura 11: a: Imagen de corte axial de TC donde se observa la calcificación extracompartimental; b y c: Imágenes de corte coronal con afectación a nivel de canal vertebral

En la RM la lesión aparece diferente según el grado de mineralización, con lo que los tumores no mineralizados aparecen hipointensos en las secuencias de T1 e hiperintensos en las secuencias de T2. En caso de un tumor mineralizado el aspecto sería isointenso en ambas secuencias. (Figura 12)

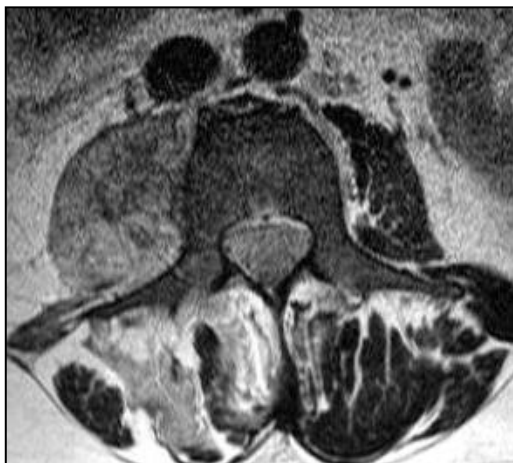


Figura 12: Imagen radiográfica de corte axial en T2

Tratamiento: El tratamiento de elección envuelve un abordaje multidisciplinario que consiste en quimioterapia neoadyuvante y resección amplia en bloque.

-Quimioterapia Neoadyuvante: La razón fundamental de la quimioterapia previa al tratamiento quirúrgico se basa en 3 premisas: (27)

1.- Hay una alta probabilidad de micrometástasis sistémicas.

2.- La regresión del tamaño tumoral hace más efectiva y menos mutilante la cirugía con lo que pueda ser menos costosa.

3.- Los efectos histológicos de la quimioterapia se pueden observar en la pieza extraída, lo que permite la planificación de la futura quimioterapia.

Aumenta la supervivencia y el control local.(31).

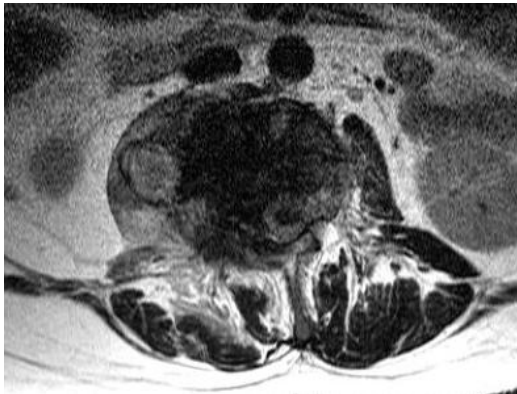


Figura 13: Imagen de necrosis tumoral tras la quimioterapia.

-Resección en bloque: Es la cirugía de elección. Aumenta la supervivencia (32) y el control local. (31) (Figuras 14 y 15)

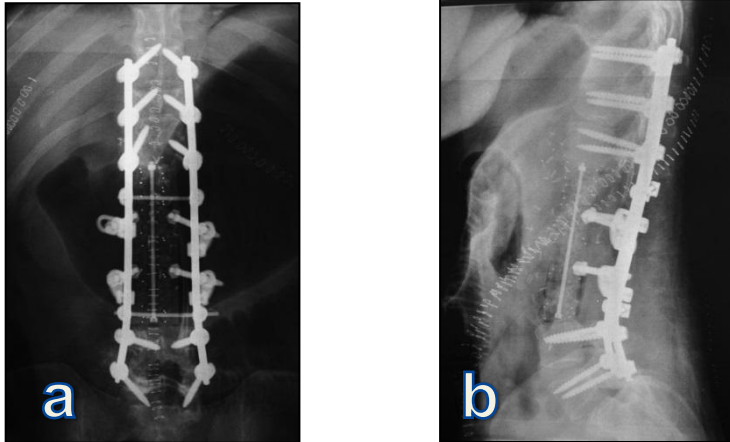


Figura 14 a y b: Control radiográfico postquirúrgico de la resección en bloque de osteosarcoma de 3 cuerpos vertebrales.



Figuras 15: a: Imagen radiográfica de la pieza tumoral, en sagital y en coronal. b: Imagen quirúrgica de la pieza tumoral

-Quimioterapia postquirúrgica: Con ella se pretende obtener el control sistémico del tumor, ya que es un tratamiento agresivo que ha mejorado la supervivencia, aunque el pronóstico sigue siendo malo. (29)

-Radioterapia a dosis altas: Se emplea en casos de resección incompleta como control local por su radioresistencia. (33)

2.1.4.3. PLASMOCITOMA Y MIELOMA MÚLTIPLE

Cáncer de células plasmáticas que aparecen en médula ósea e Ig monoclonales en suero y orina. El tipo solitario de Plasmocitoma

representa del 2-10% del total de Mielomas. Aparece en edad más joven que el mieloma y la supervivencia es mayor.

Clínica:

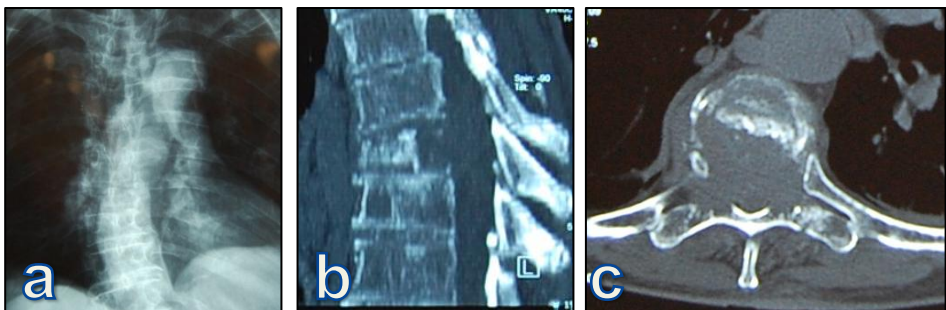
Normalmente como fractura vertebral y con clínica neurológica con paraparesia de MMII.

Histología:

Muestra células plasmáticas neoplásicas con núcleos pleomórficos con cromatina en esfera de reloj.

Estudio de imagen:

En Rx aparecen lesiones quísticas con patrón permeativo. Y en TC lesiones líticas con márgenes escleróticos. (Figuras 16 a, b y c)



Figuras 16: a): Imagen radiográfica de la lesión en ap; b): Imagen de corte sagital de TC con la lesión vertebral en T8-T9; c): Imagen de corte axial de TC

En la RM lesión tumoral con afectación todo el cuerpo vertebral con características de afectación hematopoyética. (Figura 17)

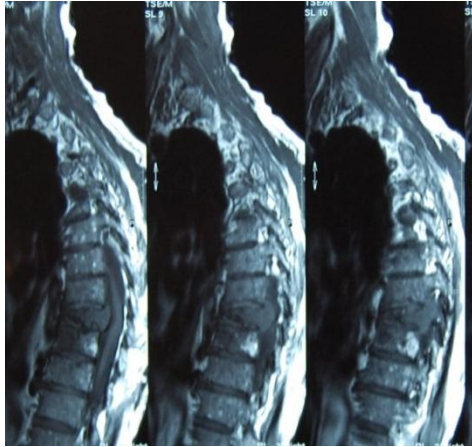


Figura 17: Imagen de corte sagital de RM en secuencia T2

Tratamiento:

-El tratamiento inicial es Bifosfonatos, Talidomida y Dexametasona.

-Los nuevos tratamientos como los inhibidores de la proteasa (Bortezomid) o los inhibidores del ligando RANK (Denosumad) han modificado el planteamiento del tratamiento.

-Resección en bloque: En casos muy concretos de plasmocitoma solitario de indicación muy dudosa dado la respuesta al tratamiento habitual

-Estabilización +/- descompresión en caso de fractura patológica o compresión medular y en el mieloma múltiple. El tratamiento quirúrgico está indicado en las complicaciones.

-Vertebroplastia: opción como tratamiento sintomático

-Radioterapia: Opción terapéutica como control local de la lesión. Reed en 2011 (34) refiere control local en el 92% de los pacientes. Pero en su serie refiere una progresión a Mieloma múltiple del 45%, no relacionado con la radioterapia.

2.1.4.4. CORDOMA

Son tumores infrecuentes que proceden de la notocorda. Son neoplasias invasivas y agresivas a nivel local, de crecimiento lento y con tendencia leve a metastatizar. Su localización más frecuente es a nivel de base de cráneo y sacro, con menor frecuencia en el resto de la columna. Aparecen en mediana edad. Son resistentes al tratamiento con quimioterapia y radioterapia, aunque hay varias líneas de investigación con tratamientos médicos.

Clínica:

Se presentan como dolor inespecífico, el 40% con algún síntoma de disfunción rectal si ocurre a nivel del sacro. Si ocurre a nivel cervical la clínica es de dolor a la flexión y rotación. En la columna móvil no es frecuente la sintomatología neurológica. A nivel de sacro puede ser palpable una masa en la nalga.

Histología:

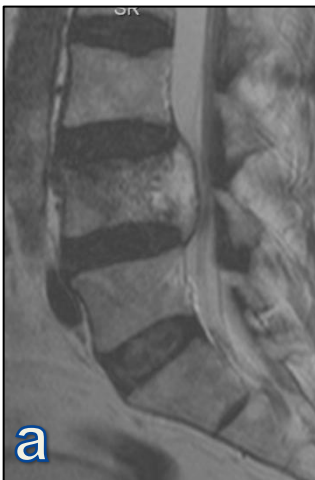
Son lesiones lobuladas con pseudocápsula en las partes blandas y con infiltración ósea sin límites y en estructuras musculares más allá del límite macroscópico. A nivel microscópico está compuesto por células dispuestas en cordones con matriz mixoide y citoplasma vacuolado. Tiene varios histotipos.

Estudio de imagen:

En la Rx aparece como calcificación heterogénea. (Figuras 18 a y b). La TC se utiliza para valorar el componente óseo, la destrucción asociada al crecimiento tumoral. En RM la lesión muestra una señal hiperintensa del hueso en secuencias potenciadas en T2 debido a su contenido en mucina o matriz condroide. (Figuras 19 a y b)



Fig.18 a y b: Imagen del estudio radiográfico de lesión de L4



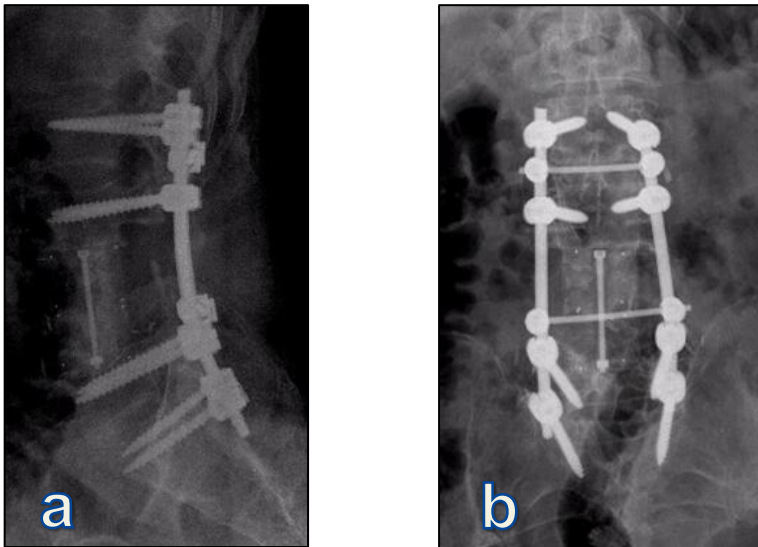
Figuras 19 a y b: Imagen de RM de cordoma de L4. Se observa la señal hiperintensa en la secuencia de T2

Tratamiento:

- Resección en bloque: Es el tratamiento de elección (Figuras 20 y 21). Desde el año 1996 Boriani publica que el único tratamiento efectivo es la cirugía radical.(35) Ningún tratamiento intralesional, radioterapia aislada o

como adyuvante a cirugía inadecuada es efectivo en este tumor. Incluso en recurrencias, la resección en bloque es infructuosa a largo plazo.(36). El riesgo de recidiva local es muy alto si se realiza una resección intralesional. El abordaje recomendado es una doble vía anterior-posterior para lograr con más éxito los bordes libres. (27)

En este tumor el primer tratamiento va a determinar el pronóstico final, e incluso en casos que precisan abordajes muy agresivos la resección en bloque debe ser considerada. (37)



Figuras 20 a y b: Control Rx tras la resección en bloque de cordoma de L4



Figuras 21 a, b y c: Imágenes radiográficas de la pieza tumoral

-Resección intralesional: Opción en caso de lesiones irresecables; con alto índice de recurrencia pero aumenta la supervivencia al cambiar el pronóstico de metástasis.(38)

-Radioterapia: no como primera opción de tratamiento. En caso de resecciones incompletas o intralesionales se utiliza con altas dosis.(39) E incluso a pesar de la falta de respuesta muchos oncólogos la pautan como tratamiento analgésico y como un potencial retraso de la recurrencia. (27)

-Terapia de protones: uso controvertido.

-Terapias moleculares: Imatinib, Erlotinib... Desarrollo de tratamientos en recurrencias. (40)

2.1.4.5. HEMANGIOENDOTELIOMA EPITELOIDE

Tumor de origen vascular, clasificado según la OMS como tumor maligno. Es un tumor vascular con apariencia epiteloides. Aparece en todas las edades con predominancia en la tercera y cuarta década. Es muy poco frecuente. Predomina en miembros inferiores a nivel de tibia y fémur y en la columna afecta en un 10%.

Clínica:

Lo más frecuente es de dolor y tumefacción de partes blandas. Puede cursar con clínica neurológica y con fractura patológica pero no es habitual.

Histología:

Caracterizado por una proliferación de células endoteliales en forma de cadenas y nidos y formando cavidades vasculares.

Estudio de imagen:

Son inespecíficos. En radiología simple, da imagen de una lesión lítica con destrucción de la cortical, puede aparecer con colapso vertebral y con consiguiente deformidad sagital o coronal. En RM aparece como imagen

hiperintensa T2 (como tumor vascular). Es útil para valorar extensión de la lesión. Con la TC se valora el grado de destrucción ósea y su diferencia con el hemangioma. Por ser un tumor vascular se recomienda valoración angiográfica y embolización previa a la cirugía.(41)

Tratamiento:

-Resección en bloque: Es el tratamiento de elección. Pero en la serie de Aflatoon en 2004 presenta recidivas tras cirugía en bloque igual que con radioterapia.(42).

-Radioterapia: efectiva con estos tumores, con lo que tiene indicación en caso de tumores inaccesibles.

-Laminectomía + radioterapia: tratamiento propuesto como de primera elección antes del desarrollo de la resección en bloque

2.1.4.6- LIPOSARCOMA

Tumor maligno de origen lipóide. Dentro del grupo de sarcomas de partes blandas, se consideran relativamente raros. El Liposarcoma supone cerca de 10 % de los sarcomas de partes blandas por detrás de Histiocitoma fibroso maligno y por delante del Leiomioma. Aparece en adultos, con un pico de incidencia entre los 40-60 años y ligera prevalencia masculina. La localización más frecuente es a nivel del muslo, llegando al 50%, donde cursan con tumoraciones indoloras. Aparecen en la columna de forma muy rara.

Clínica:

Cursan con dolor por la afectación ósea vertebral.

Histología:

Formado por adipocitos, septos en el interior y focos de necrosis. Están descritos varios tipos de Liposarcoma:1) bien diferenciado (o lipoma

atípico); 2) mixoide; 3) pleomórfico y 4) desdiferenciado. Cada uno tiene características propias.

Tabla 2: subtipos de Liposarcoma

Subtipos de liposarcoma	
Bien diferenciado	Incluye el lipoma atípico El más frecuente (50% del total de los liposarcomas) Bajo grado de agresividad (no metastatiza pero puede recaer localmente) Puede desdiferenciarse
Mixoide	Grado intermedio de agresividad Incluye, como subtipo de más alto grado, la variante denominada "de células redondas" Es el subtipo más frecuente en niños Existe riesgo de metástasis, especialmente en la variante de células redondas
Pleomórfico	El más infrecuente (5-10% de los liposarcomas) De alto grado de agresividad Puede simular un fibrohistiocitoma maligno o, incluso, un carcinoma o un melanoma Alto riesgo de recidiva local y de metástasis
Desdiferenciado	Es un sarcoma de alto grado (tipo fibrohistiocitoma maligno, fibrosarcoma u otros) originado sobre un liposarcoma bien diferenciado. Más frecuente en lesiones del retroperitoneo Riesgo alto de metástasis

Estudio de imagen:

En estudio de Rx aparecen como lesión ósea tumoral inespecífica con características de malignidad (Figuras 22 a y b) y en el estudio de RM presentan características propias, tumores delimitados, de contorno lobulado y según el tipo histológico con mayor o menor captación de contraste. (Figuras 23 a y b)

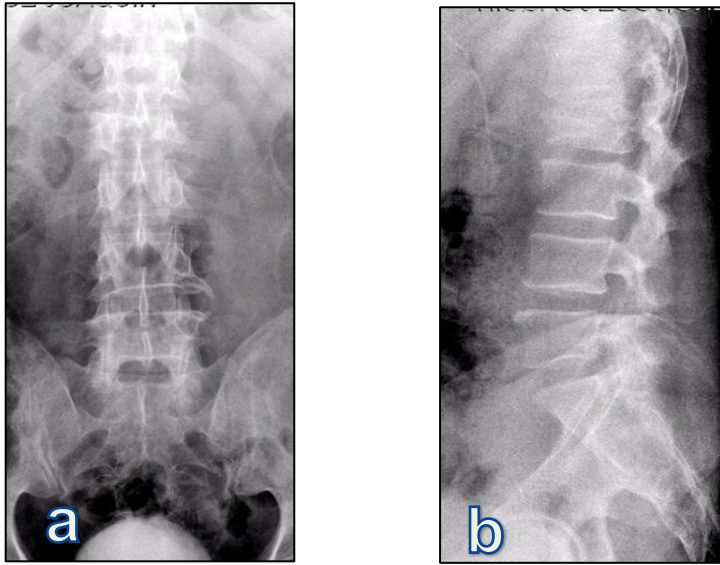


Figura 22 a y b; Imagen radiográfica de lesión patológica de L2 con fractura vertebral

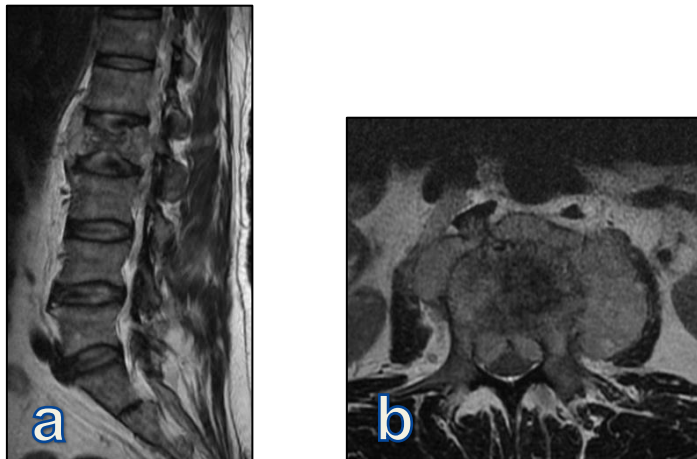
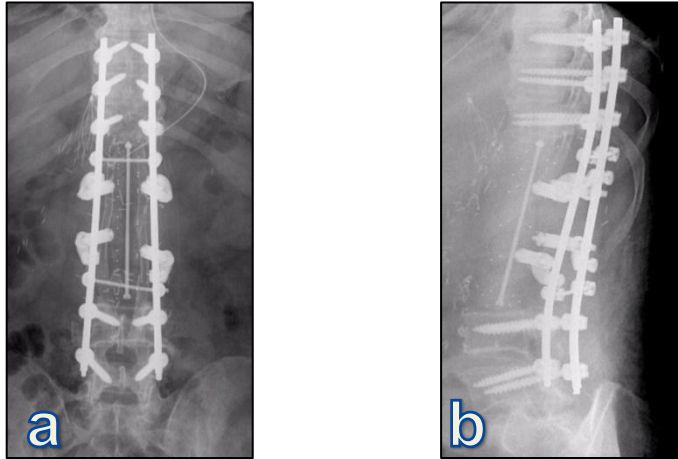


Figura 23: a): Imagen de RM de corte sagital. Lesión a nivel de L2: b): Corte axial a nivel de L2, lesión con crecimiento extracompartimental bilateral y ocupación de canal.

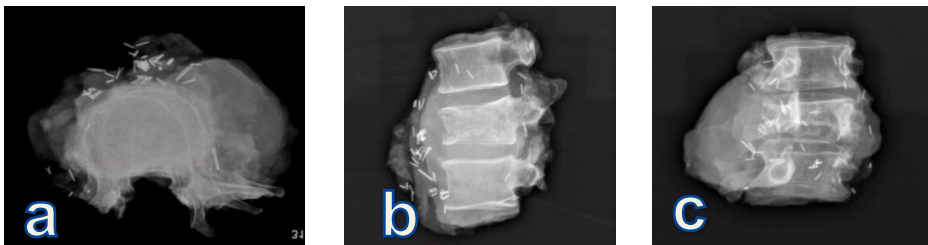
Tratamiento:

-Resección en bloque: la resección completa del tumor es el único tratamiento para el control local de la lesión y así de la supervivencia. El

margen oncológico es el factor más importante de pronóstico de la lesión.
(43) (Figuras 24 y 25).



Figuras 24 a y b: Control radiográfico postquirúrgico de la cirugía de la resección en bloque



Figuras 25 a, b y c: Imágenes radiográficas de la lesión tumoral en corte axial, sagital y coronal.

-Radioterapia: indicación discutida. Se ha aplicado como tratamiento previo a la cirugía pero también ello provoca mayor número de complicaciones.

2.1.4.7. LEIOMIOSARCOMA

Es un tumor óseo maligno, muy raro. Por ello puede aparecer en cualquier parte del cuerpo. La afectación más frecuente ocurre en fémur y tibia, cerca de la rodilla. La localización a nivel de la columna es

extremadamente rara y se han publicado sólo alrededor de 13 casos. Ocurren en un 7% de los sarcomas de partes blandas. Y ocurren predominantemente a nivel del útero y del tracto gastrointestinal. Otras localizaciones son el retroperitoneo y en tejido subcutáneo de las extremidades. Como los sarcomas en general, tiene un pico de incidencia sobre los 70 años, aunque el leiomioma uterino tiene su incidencia sobre los 50 años (perimenopáusico)

Histología:

Aparece por proliferación de las células musculares lisas de la pared medial de los vasos sanguíneos intraóseos.

Estudio de imagen: Rx y RM son inespecíficos.

Tratamiento:

- Resección en bloque: si es posible, para minimizar la recurrencia local.
- Resección intralesional y radioterapia
- Descompresión + estabilización: En el caso de urgencia neurológica o inestabilidad.
- Embolización: No es el tratamiento de elección ya que no es un tumor muy vascularizado.

2.1.4.8. SARCOMA DE EWING

Grupo de tumores dentro de la Familia Sarcoma Ewing:

- Sarcoma de Ewing óseo
- Sarcoma de Ewing extraesquelético
- Tumor Neuroectodérmico Primitivo (PNET)
- Neuroepitelioma periférico
- Tumor de Askin (Sarcoma de Ewing de la pared torácica)
- Sarcoma de Ewing atípico

Tumor de infancia, poco frecuente en columna. Es el segundo cáncer óseo más frecuente en adolescentes y adultos jóvenes, por detrás del osteosarcoma. Localización más frecuente en sacro, con peor pronóstico que el resto del raquis, que ya tiene peor pronóstico que en miembros. (44). Afecta de forma más común a los elementos posteriores.

Clínica:

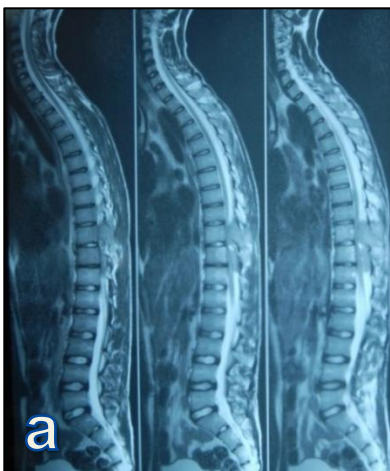
Es un cuadro de dolor, signos inflamatorios y síntomas sistémicos como fiebre. Presenta déficits neurológicos en el 40-60% de los pacientes. El marcador de carga tumoral es el nivel del lactato deshidrogenasa (LDH).

Histología:

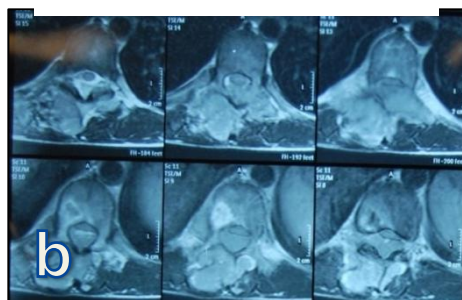
Es un tumor de células azules redondas pequeñas con un núcleo ovalado uniforme.

Estudio de imagen:

En RX muestra un patrón apolillado de destrucción con masa de partes blandas extraósea. En el TC se valora la lesión osteolítica. En RM la imagen aparece isointensa en el T1 e isointensa o hiperintensa en la secuencia de T2. (Figuras 26 a y b).



Figuras 26 a y b: Imagen de RM de corte sagital y axial de la lesión que afecta a arco posterior y pedículo derecho



Tratamiento:

-Quimioterapia Neoadyuvante: Tratamiento de elección. El régimen clásico es la asociación de vincristina, actinomicina D, ciclofosfamida y doxorubicina (VACD). Su uso en pacientes con una lesión en columna mejora el control local de la lesión y la supervivencia.(31). En caso de sarcoma de Ewing localizado el tratamiento comienza con quimioterapia neoadyuvante para facilitar el tratamiento quirúrgico ya que produce una disminución de las partes blandas del tumor.

-Resección en bloque: debe considerarse en todos los casos de lesión única en columna que pueda ser resecado mediante una técnica en bloque. Una cirugía agresiva extralesional mejora el control local pero no ha mejorado la supervivencia. (31). El tratamiento agresivo con Quimioterapia + Resección en bloque ha mejorado la supervivencia a los 5 años un 50-80 %.(45).

-Radioterapia: Ha sido históricamente el tratamiento de elección del control local, debido a la radiosensibilidad del tumor de Ewing. Actualmente su uso es mucho menos frecuente por los efectos secundarios en la infancia, la posible malignización postradiación y por los avances quirúrgicos para resecciones amplias.

2.1.4.9. HISTIOCIDITOMA FIBROSO MALIGNO

Tumor muy agresivo, muy raro en la columna. Aparece en jóvenes y mayores.

Clínica:

Presenta dolor como síntoma principal, y afectación neurológica en la mitad de los casos.

Histología:

Es un tumor de células mesenquimales, gigantes y fibroblásticas.

Estudio de imagen:

En el estudio de Rx y TAC aparece una osteolisis y patrón permeativo sin reacción perióstica, y una masa paravertebral importante. En RM lesiones hipointensas, y realce intenso con contraste.

Tratamiento:

- Quimioterapia adyuvante: previo a la cirugía
- Resección en bloque: cirugía difícil por la extensión y localización del tumor.

2.1.4.10. CARCINOMA PULMONAR-PANCOAST

El tumor de Pancoast Tobias es un carcinoma de pulmón situado a nivel del ápex pulmonar, también llamado tumor del sulcus pulmonar o tumor del sulcus superior. Es un tipo de tumor pulmonar definido primero por su situación a nivel más alto del pulmón. Descrito en 1924 por el radiólogo Henry Pancoast y en 1929 por Tobias.

Afecta a las estructuras vecinas como las vértebras y las costillas. Y pueden afectar y causar compresión de estructuras situadas sobre el pulmón, como vasos subclavios, tronco braquiocefálico, nervio frénico, nervio laríngeo recurrente, nervio vago y característicamente la compresión de del ganglio estrellado simpático, lo que da lugar a una cadena de síntomas y signos llamados síndrome de Claude- Bernard-Horner. La mayoría de los tumores son no microcíticos.

Tratamiento

- Resección en bloque con abordaje simultáneo: debido a la proximidad de las estructuras vitales la cirugía es complicada. Consiste en reseca el lóbulo superior del pulmón junto con el cuerpo vertebral. La resección amplia se ha correlacionado con supervivencias mayores en comparación con cirugías incompletas. (46)

-Radioterapia: postquirúrgica

-Quimioterapia: en caso de tumores irresecables o diseminados.

2.2. METÁSTASIS VERTEBRALES

El avance en diagnóstico y tratamiento de las metástasis vertebrales ha supuesto un cambio en el manejo de estos pacientes. El aumento de supervivencia por los tratamientos médicos oncológicos hace que se incremente el número de metástasis óseas. Y el tratamiento quirúrgico de estos pacientes se ha modificado debido a los avances en instrumentaciones vertebrales, el manejo anestésico y postoperatorio con menor número de complicaciones. Y por ello aumentan las indicaciones de procedimientos quirúrgicos, ya sea en número como en agresividad de la técnica.(1)

El objetivo en la metástasis vertebrales es el control de dolor, recuperación neurológica y calidad funcional de vida; todo sin olvidar que la enfermedad que se está tratando es sistémica, que en este momento de su evolución presenta una lesión local.

Es preciso para este tratamiento un abordaje multidisciplinario. Y para determinar el tratamiento indicado valorar al paciente, la esperanza de vida estimada, su condición general, la posibilidad de recuperación y el tipo de tumor. Y con todo ello la decisión del paciente.

Los tumores de columna metastásicos son 40 veces más frecuentes que todos los tumores óseos primarios. La columna vertebral es el tercer sitio de metástasis tras el pulmón y el hígado. Y pueden aparecer de cualquier tumor. La tendencia a metastatizar depende del tipo de cáncer.

Clínica:

Predomina el dolor y la afectación neurológica. En un 10 % los pacientes se encuentran asintomáticos y la lesión se diagnostica en los controles oncológicos. El dolor es de características inflamatorias,

nocturno, de tipo insidioso, no cede con el reposo y precisa de opiáceos para su control. El déficit neurológico es menos frecuente, en forma de radiculopatía, déficit motor radicular o déficit motor medular, de forma aguda o crónica. Puede aparecer afectación de esfínteres.

Estudio de imagen:

En Rx encontramos tres tipos de aspectos: osteolítica (la más frecuente, inespecífica), osteoblástica (de cáncer de próstata, carcinoide o tumor gástrico) y tipo mixto (combinación de ambas, cáncer mama y pulmón). Los patrones de osteolisis pueden ser: geográfico (destrucción local, precisa de un 30-50% de destrucción vertebral para que sea visible en Rx), apolillado (múltiples agujeros pequeños, similar a una vértebra osteoporótica) y permeativo (cavidades muy pequeñas, tumores muy agresivos).

La gammagrafía ósea nos detecta lesiones pequeñas como de 2mm. Se utiliza para estadiaje del tumor y para control evolutivo.

El TC informa de la estructura ósea, de su densidad y su integridad. Se necesita para la planificación quirúrgica.

La RM es superior al TC para la detección de lesiones vertebrales con sólo sustitución de médula ósea. Es la técnica de elección en el estudio de metástasis, para detección de lesiones óseas vertebrales y para la valoración de las estructuras nerviosas. Es la técnica más sensible, pero su especificidad es pobre en cuanto al tipo de tumor, ya que la alteración de señal puede ser idéntica.

Tratamiento:

Depende de varios factores:(47)

- Estado de salud general y esperanza de vida
- posibilidad de recuperación neurológica y disminución de dolor

-Posibilidad de control local de la enfermedad sistémica, dentro de un manejo integrado con quimioterapia y radioterapia, y en cooperación con Oncología.

Los procedimientos oncológicos en metástasis vertebrales se diferencian en paliativos, adyuvantes y terapéuticos, y este último sólo indicado para pacientes con pronóstico de supervivencia excelente, que no presentan enfermedad sistémica y cuyo histotipo es poco o nada respondedor a tratamiento con quimio o radioterapia. Consiste en una resección local de la metástasis, con una exéresis completa y con estabilización y reconstrucción de la columna.

La decisión de un tratamiento u otro se basa en la valoración de paciente y su enfermedad en base a estadios ya dichos.

El avance de los instrumentales quirúrgicos ha permitido importantes resecciones quirúrgicas y un planteamiento mecánico que en el caso de algunos tipos de tumores está indicado ya que la prolongación de la supervivencia es larga, como en los tumores de tiroides. (48)

E incluso para tumores con pronóstico de vida corta se plantea la cirugía en bloque, como en el pulmón, lesiones en forma de extensión local, (49), o como metástasis en casos muy seleccionados, aceptando la morbilidad, ya que aumenta el control local y la supervivencia.(50), (51)

El tratamiento con radioterapia en lesiones metastásicas ha sido desde los años 80 el tratamiento de elección en caso de compresión medular. El tratamiento quirúrgico consistía en descompresión posterior con laminectomía con riesgo quirúrgico asociado e inestabilidad posterior, y en un 70 % de los casos sin descompresión efectiva ya que la compresión era nivel anterior de la médula desde el muro vertebral posterior. El tratamiento con radioterapia demostró efectos rápidos en el control de la neurología y el dolor, con lo cual se consideró el tratamiento inicial. Con el desarrollo de las vías de abordaje anterior y la resección vertebral posterior y los nuevos instrumentales, la cirugía ha demostrado ser

superior a la radioterapia en cuestión de resultado neurológico a corto y largo plazo, a nivel ambulatorio y de función esfinteriana, y para control del dolor. (52). Se ha demostrado mediante un estudio observacional con 223 pacientes que la cirugía para el tratamiento de la enfermedad metastásica está indicada para control del dolor, mantener deambulación y mejorar la calidad de vida, y que la radioterapia aislada no es el método más eficaz. (53)

3. ESTADIAJE Y ALGORITMO DE DECISIÓN.

Para encontrar un consenso en cuanto al tratamiento quirúrgico de los tumores vertebrales se precisa de una terminología común y reconocida para poder evaluar los resultados

Para ello diferenciamos:

-Estadaje Oncológico: define el comportamiento de la lesión y la valoración del paciente desde el punto de vista oncológico

-Estadaje Quirúrgico: es el estudio preoperatorio mediante estudio de imagen y estudio histológico para así definir la estrategia quirúrgica

3.1. ESTADIAJE ONCOLÓGICO

La morfología de la columna vertebral y su íntima relación con el sistema nervioso, hace imposible aplicar los mismos principios quirúrgicos que para las extremidades, ya que no se puede realizar una resección extracompartimental, el espacio epidural transcurre a lo largo de toda la columna, y la inclusión de la medula en la resección implica un déficit funcional severo y permanente para el paciente porque no se puede resecar la médula espinal y además el espacio epidural representa un compartimento que se extiende de cráneo a coxis.

Stener en 1971 publicó la primera resección vertebral, no intralesional.(54). Pero más recientemente han sido las técnicas publicadas utilizadas para la resección en bloque, Roy-Camille en 1990 (55) y Tomita en 1994 (56) son todas resecciones en bloque, marginales, amplias, extralesionales pero intracompartimentales, con objetivo oncológico, no paliativo.

Para la selección de los pacientes candidatos a este tratamiento, se han empleado distintos sistemas de estadaje. En primer lugar, el sistema de Enneking (Enneking et al, 1980), formulado para los tumores musculoesqueléticos en general, tanto benignos como malignos y que modifica para los tumores vertebrales en 1990; el sistema de Tomita

(1984), que puede ser aplicado en tumores primarios y metastásicos; y el sistema de Weinstein-Boriani-Biagini (1997) (WBB), que nos sirve para delimitar la zona donde se encuentra el tumor y plantear los márgenes de resección y el tipo de abordaje, aunque no puede aplicarse en tumores situados en la región sacrocoxígea.

3.1.1. ESTADIAJE DE HARRINGTON:

Harrington en el año 1988, propuso la clasificación más utilizada de metástasis vertebrales: (57). Clasificación simple con 5 grados que se basa en el compromiso neurológico y en el grado de inestabilidad de columna.

Clase I: No hay complicación neurológica significativa

Clase II: Complicación ósea sin colapso

Clase III: Deterioro neurológico en ausencia de complicación del hueso

Clase IV: Colapso vertebral o inestabilidad sin complicaciones neurológicas significativas

Clase V: Colapso vertebral con mayor deterioro neurológico

La cirugía solo indicada ante la presencia de inestabilidad y dolor mecánico. Clasificación demasiado simple que agrupa en una misma categoría a un amplio grupo de pacientes.

3.1.2.-. ESTADIAJE DE ENNEKING

En el año 1980 Enneking establece el primer sistema de estadiaje para tumores musculoesqueléticos(58). Define el SSS (Surgical Staging System) según el grado de agresividad, su extensión local y la presencia de metástasis. Define 3 estados:

-I: bajo grado: A Intracompartimental y B Extracompartimental

-II: alto grado: A Intracompartimental y B Extracompartimental

-III: metástasis

Y con este estadiaje define los márgenes quirúrgicos adecuados para cada lesión y su nomenclatura:

-Resección Intralesional: sin margen definido, se realiza un curetaje de la lesión u una exéresis por fragmentación. Persiste tumor en los márgenes de la herida y hay contaminación de todos planos de los tejidos expuestos.

-Resección Marginal: disección a nivel de la pseudocápsula o de tejido reactivo de la lesión. En un porcentaje muy alto de los casos deja enfermedad microscópica en el margen de la herida.

-Resección Amplia: exéresis de la lesión con margen de tejido sano peritumoral. El plano de disección es tejido no afecto pero dentro del mismo compartimento.

-Resección Radical: La lesión tumoral, pseudocápsula, zona reactiva y el músculo o hueso afecto se retiran en un bloque. El plano de disección debe extenderse hasta la articulación proximal del hueso afecto, inserción muscular y tendinosa, fascia muscular y periostio en lesiones intraóseas. Si una lesión se extiende al plano extracompartimental, la contención compartimental se ha perdido. Este tipo de resección es imposible para un tumor de columna porque el canal medular supone un margen dentro del mismo compartimento, y aunque la medula se seccionara por encima y por debajo de la lesión, el espacio epidural supone un compartimento que se extiende desde cráneo hasta coxis.(59)

Y según el tipo de tumor y el tratamiento decidido el procedimiento será:

-Intralesional: procedimientos paliativos

-Marginal: procedimientos paliativos, lesiones benignas, anatómicamente inaccesibles

-Amplia: tumores tipo IA

-Radical: tumores tipo IB, IIA y IIB

En el año 1990 aplica el sistema de estadiaje para tumores vertebrales pero no para las metástasis. Es el primer paso en la clasificación del tumor una vez tenemos completado el estudio diagnóstico y nos permite definir la naturaleza de la lesión y su agresividad, y la planificación terapéutica.

Clasifica los tumores en Tumores Benignos y Tumores Malignos.

Existen tres grados para los tumores benignos:

-S1: Latentes o inactivo, suelen ser asintomáticos ya que el tumor no crece significativamente y no da síntomas. Tiene una cápsula verdadera de tejido maduro, con un margen claramente definido alrededor de la lesión. Por ej.: hemangioma, Osteocondroma, osteoma osteoide....No suelen requerir tratamiento.

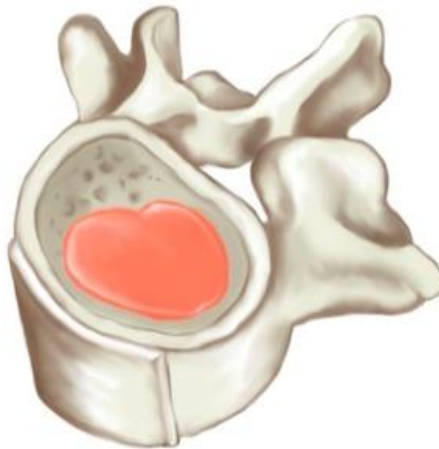


Figura 27: Imagen de tumor S1 de la Clasificación de Enneking

-S2: Activos, con crecimiento progresivo pero sin rebasar el compartimento donde se encuentra. El tumor crece lento y da pocos síntomas. Anatómicamente la cápsula verdadera es muy fina, y el tumor se rodea principalmente de una pseudocápsula de tejido perilesional. No compromete otros compartimentos. Por ejemplo; Quiste óseo

aneurismático, osteoblastoma,...). El tratamiento de elección suele ser la resección intralesional, o la resección amplia.

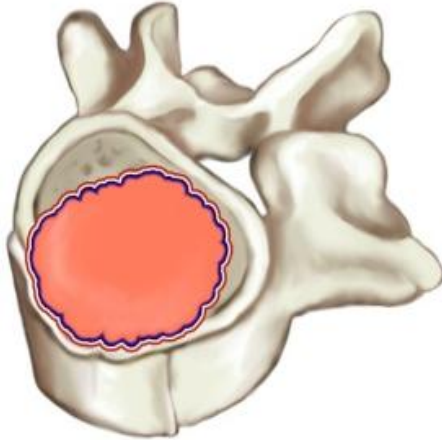


Figura 28: Imagen de tumor S2 de la Clasificación de Enneking

-S3: Agresivos localmente, pudiendo rebasar compartimentos. Los tumores en esta etapa, ya casi no tienen cápsula verdadera o si la tienen es delgada y discontinua. El tumor tiende a hacerse camino en una gruesa pseudocápsula. Estos habitualmente no están confinados a la vértebra, e invaden los compartimentos vecinos, epidural y paravertebral. La RM claramente identifica una gruesa pseudocápsula. Por ejemplo; t. de células gigantes, osteoblastoma agresivo, displasia fibrosa, hemangioma agresivo,...El tratamiento debe ser la resección en bloque ya que el porcentaje de recidivas si no se realiza es muy alto.

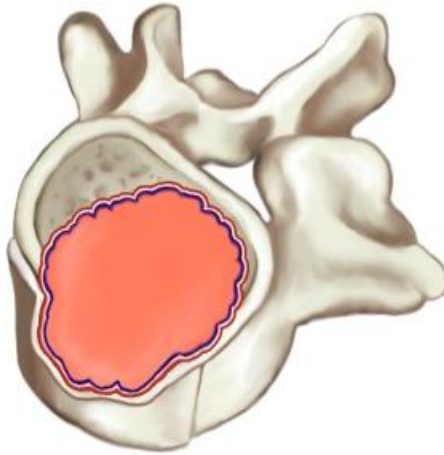


Figura 29: Imagen de tumor S3 de la Clasificación de Enneking

Para los tumores malignos hay tres estadios, subdivididos en dos cada uno:

-Estadio I: son tumores de bajo grado de malignidad, con crecimiento lento, como cordoma, histiocitoma fibroso maligno, hemangioendotelioma. Se subdivide en IA cuando es intracompartimental e IB cuando rebasa la vértebra, con extensión a la musculatura paravertebral. Estos tumores tienen una pseudocápsula gruesa, pero con microinvasión de pequeños islotes de tumor, lo que deja tumor activo si la resección se hace marginal. El tratamiento de elección es siempre la resección en bloque

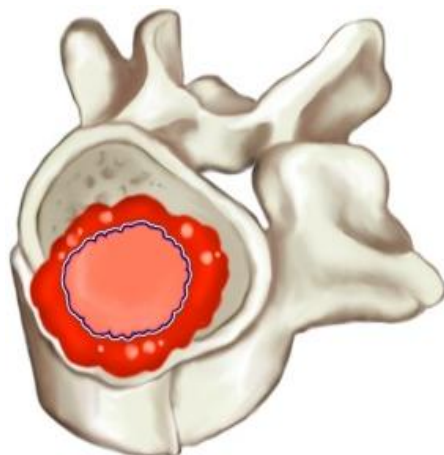


Figura 30: Imagen de tumor IA de la Clasificación de Enneking

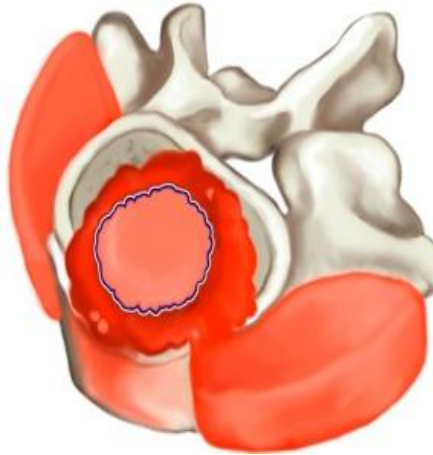


Figura 31: Imagen de tumor IB de la Clasificación de Enneking

-Estadío II: son tumores de alto grado de malignidad, que tienen un alto porcentaje de metastatización, como osteosarcoma, condrosarcoma, liposarcoma, leiomioma, sarcoma Ewing,....Se dividen también en IIA y IIB según sean intra o extracompartimentales. . El crecimiento es tan rápido que el organismo no alcanza a formar tejido reaccional, y por lo tanto no hay pseudocápsula El tratamiento de elección es la resección en bloque siempre que sea posible, acompañada de tratamientos adyuvantes como quimioterapia o radioterapia.

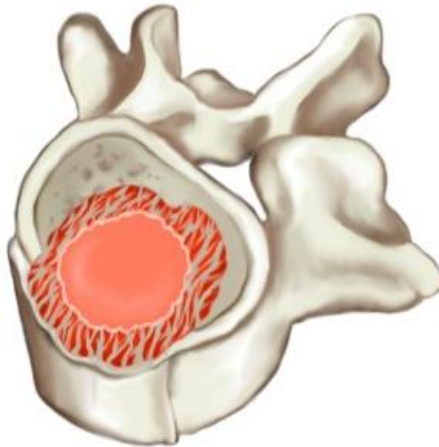


Figura 32: Imagen de tumor IIA de la Clasificación de Enneking

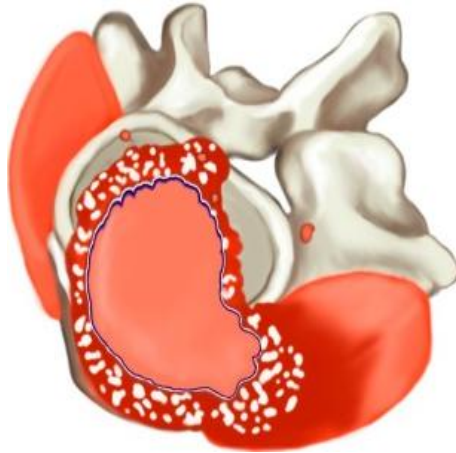


Figura 33: Imagen de tumor IIB de la Clasificación de Enneking

-Estadío III: Son tumores que presentan metástasis a distancia.

Con dicha clasificación establece un tipo de cirugía a cada estadio tumoral, siendo observación o curetaje intralesional para estadio S1, resección marginal para estadio S2 y TES para estadio S3. Para los tumores malignos establece una técnica de TES.

El uso de la clasificación de Enneking en el tratamiento de tumores primarios ha producido un aumento importante de la supervivencia, ya en los tumores tratados según los márgenes de Enneking hay una disminución de la recidiva local, lo cual tiene importante relación con una disminución de mortalidad. (60)

Descrita para tumores primarios que ha sido adaptada para su uso en metástasis. (61)

Precisa del conocimiento previo de la histología y su grado de extensión en el cuerpo vertebral lo cual no siempre es posible en el momento de su diagnóstico.

No es una clasificación muy útil para pronosticar supervivencia ya que no especifica la afectación extradural y la posible compresión medular.

3.2.- ESTADIAJE QUIRÚRGICO

3.2.1. -ESTADIAJE DE TOMITA

En el año 1997 con el desarrollo de la Técnica de Tomita, él mismo describe un sistema de estadiaje topográfico. (62, 63) Es un sistema derivado del S. de Enneking, con la ventaja de que es específico de la columna, y permite delimitar la zona anatómica donde se encuentra. Fue formulado inicialmente para las metástasis vertebrales aisladas, pero puede aplicarse también en los tumores primarios.

Se basa en la división vertebral en 5 zonas: La zona 1 corresponde al cuerpo vertebral, la zona 2 al pedículo, la zona 3 a los arcos posteriores, la zona 4 al espacio epidural y la zona 5 al espacio paravertebral.

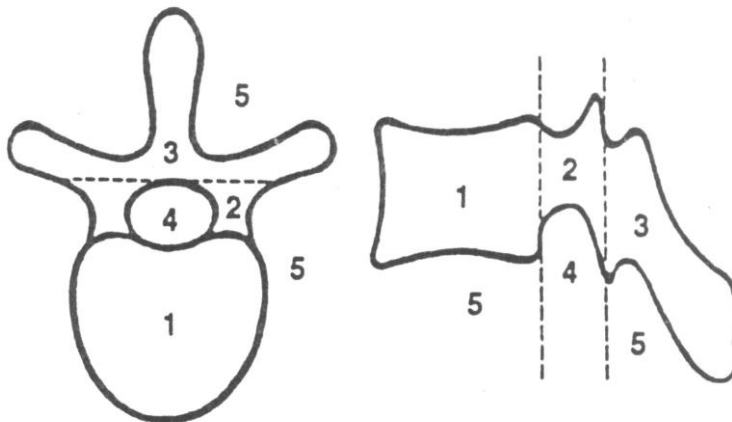


Figura 34: Estadiaje topográfico de Tomita

Los números son usados para señalar los lugares anatómicos que reflejan la secuencia común de progresión tumoral. Usando la clasificación anatómica y quirúrgica crea la "Clasificación quirúrgica de Tumores Vertebrales"

Es una clasificación modificada del Estadiaje quirúrgico de Enneking.

Según esta división, se distinguen 7 tipos:

Tipo 1: El tumor se localiza en el cuerpo vertebral o en la lámina (zonas 1, 2 o 3)

Tipo 2: El tumor se extiende al pedículo (zonas 1+2 o 3+2)

Tipo 3: La extensión es a lo largo de la vértebra (zonas 1+2+3)

Tipo 4: Extensión al espacio epidural (cualquier zona +4)

Tipo 5: Extensión al espacio paravertebral (cualquier zona+5)

Tipo 6: Extensión a la vértebra adyacente

Tipo 7: Extensión multinivel. Presencia de skip-metástasis.

Y se consideran las lesiones 1,2 y 3 como intracompartimentales, 4, 5 y 6 como extracompartimentales y el tipo 7 es un tumor múltiple.

La cirugía de Resección en Bloque está recomendada para lesiones 2, 3, 4 y 5, relativamente indicada para 1 y 6 y no recomendada o contraindicada para lesiones tipo 7.



Figura 35: Estadio tipo 1 de la Clasificación quirúrgica de tumores vertebrales de Tomita

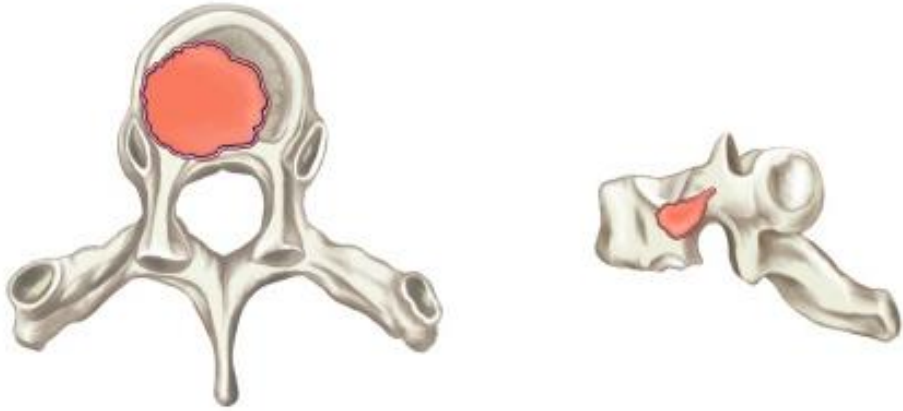


Figura 36: Estadio tipo 2 de la Clasificación quirúrgica de tumores vertebrales de Tomita



Figura 37: Estadio tipo 3 de la Clasificación quirúrgica de tumores vertebrales de Tomita



Figura 38: Estadio tipo 4 de la Clasificación quirúrgica de tumores vertebrales de Tomita

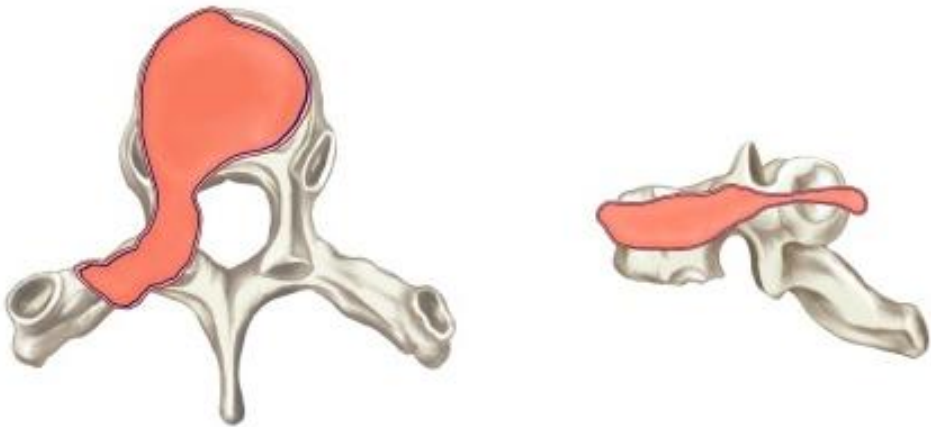


Figura 39: Estadio tipo 5 de la Clasificación quirúrgica de tumores vertebrales de Tomita

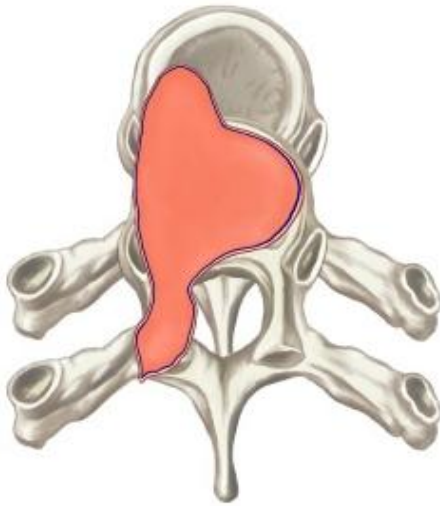


Figura 40: Estadio tipo 6 de la Clasificación quirúrgica de tumores vertebrales de Tomita

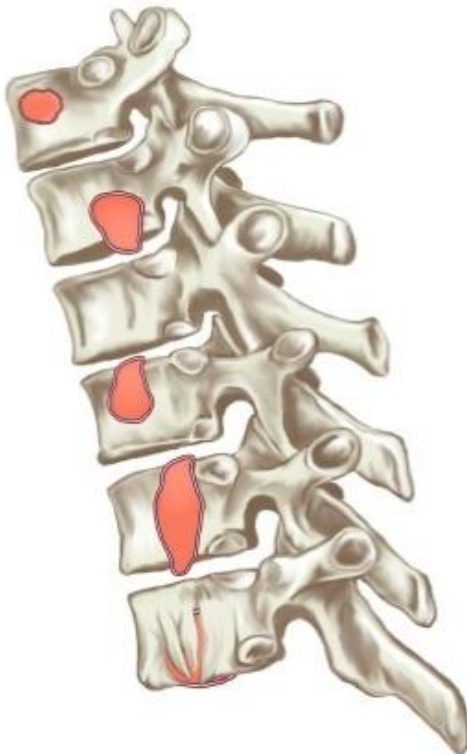


Figura 41: Estadio tipo 7 de la Clasificación quirúrgica de tumores vertebrales de Tomita

3.2.2.-. ESTADIAJE WBB

En 1987 Weinstein y McLain describen la anatomía de la vértebra dividiéndola en 4 zonas (1-4) y 3 niveles concéntricos (A-C). Se considera a este esquema muy fácil para usar con una desventaja, que es que la mayoría de la lesiones están en 3 y 4 con lo cual no se considera muy discriminatoria.(2)

Tabla 3: Clasificación de Mc Lain and Weinstein

Zona 1	The spinous process to the pars and inferior facet
Zona 2	The superior facet, transverse process and pedicle
Zona 3	Anterior three-fourth of the vertebral body
Zona 4	Posterior one-fourth of the vertebral body
Nivel A	Intraosseous
Nivel B	Extraosseous
Nivel C	Distant tumor spread

Boriani en el año 1997 (59) establece un sistema de estadiaje quirúrgico para tumores primarios denominado WBB (Weinstein-Boriani-Biagini), en base a su distribución topográfica valorando la lesión en el corte axial de TC y RM. Divide el compartimento vertebral en 12 zonas radiales, comenzando el 1 a la izquierda de la espinosa; y 5 zonas concéntricas según profundidad, siendo A la zona paravertebral y la zona E la cubierta dural. Esta descripción topográfica planteada para tumores primarios se utiliza también para el planning quirúrgico de metástasis. El sistema WBB hace referencia a la extensión del tumor

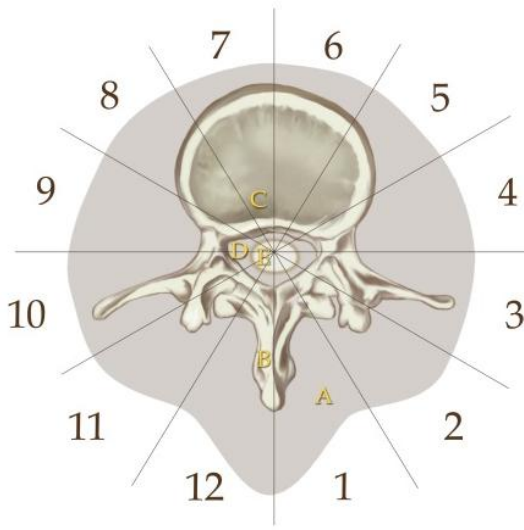


Figura 42: Estadiaje quirúrgico WBB para vértebra lumbar

Capas de afectación:

- A. Extraósea partes blandas
- B. Intraósea superficial
- C. Intraósea profunda.
- D. Extraósea extradural
- E. Extraósea intradural
- F. Infiltración arteria vertebral.

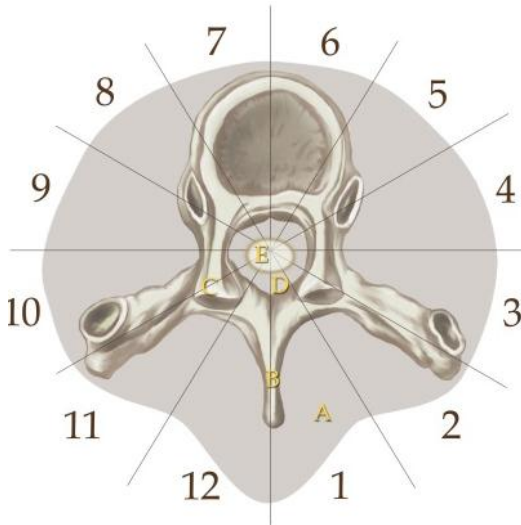


Figura 43: Estadiaje quirúrgico WBB para vértebra dorsal

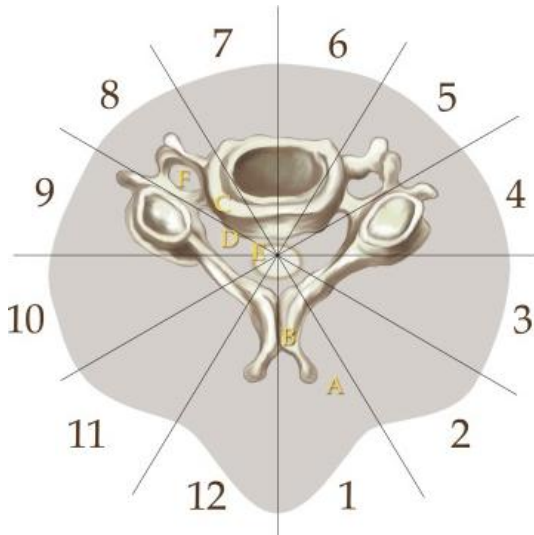


Figura 44: Estadiaje quirúrgico WBB para vértebra cervical

Actualmente se utiliza el estadiaje modificado por consenso de SOSG según la orientación habitual de las técnicas de imagen. Imagen en espejo.(64) El grupo de estudio SOSG (Spine Oncology Study Group) hace una valoración de la fiabilidad del estadiaje de Enneking y de WBB para tumores primarios y realizan un análisis intra e interobservador, y concluyen que el análisis intraobservador de ambos estadiajes es casi perfecta pero el análisis interobservador débil a moderado. Sólo validado por el SOSG, necesitaría validación por otros grupos.

3.2.3.-ESCALA DE COMPRESIÓN EPIDURAL ESPINAL (BILSKY):

Escala creada para determinar el grado de compresión epidural espinal y que sirve como instrumento de indicación de descompresión quirúrgica. Fue validada por el SOSG en 2010. (65)

Consta de 6 grados de afectación a nivel del canal medular:

- Grado 0: afectación ósea, no en canal
- Grado 1a: afectación epidural sin deformidad del saco dural
- Grado 1b: deformidad del saco dural sin infiltración espinal

- Grado 1c: deformidad del saco dural con infiltración espinal sin compresión medular (afectación)
- Grado 2: compresión medular con visibilidad de LCR alrededor
- Grado 3: compresión medular sin visibilidad de LCR alrededor

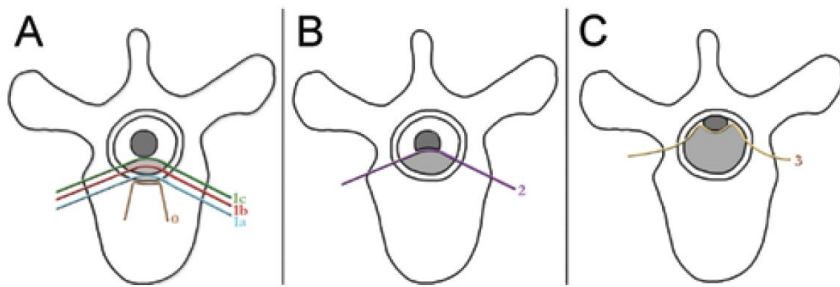


Figura 45: Escala de Bilsky

3.2.4. –ESCALA SINS

Dentro de la evolución de una lesión tumoral vertebral uno de los motivos de necesidad de cirugía y que modifica el tipo de la cirugía es la valoración de una posible inestabilidad. El grupo de SOSG propone una clasificación en 2010 para resolver el vacío de guía terapéutica para definir el grado de inestabilidad.

La clasificación SINS (Spine Instability Neoplastic Score) consta de 6 factores: Localización, Dolor, Tipo lesión ósea, Deformidad, Tamaño colapso y Afectación de elementos posteriores. Con un mínimo de 2 y máximo de 18. Y clasificando los pacientes con los puntos en 3 grupos: 0-6 puntos, estabilidad, 7-12, indeterminado, y 13-18, inestable. Este estadiaje sólo quiere ser un instrumento de ayuda en la evaluación de un paciente ya que si hay un paciente con una compresión medula la indicación de cirugía está clara. Y con todo hay unos factores modificadores que contribuyen a la estabilidad que deben ser considerados, como

enfermedad multinivel, laminectomías o cirugías previas, radioterapia previa, afectación ósea difusa, calidad ósea pobre, peso corporal y nivel de actividad física.(66).

Surge por la necesidad de valoración estructural del tumor y tras las publicaciones que demuestran que los resultados tras una descompresión y estabilización más radioterapia son mayores que la radioterapia como tratamiento único. (67).

Esta clasificación se ha validado entre radioterapeutas, que lo consideran simple, seguro y válido.(68)

Tabla 4: Escala SINS

Component	Definition	Score	Result
Location	Junctional (occiput to C2, C7-T2, T11-L1, L5-S1)	3	<input type="checkbox"/>
	Mobile Spine C3-C6, L2-L4	2	<input type="checkbox"/>
	Semi-Rigid T3-T10	1	<input type="checkbox"/>
	Rigid S2-S5	0	<input type="checkbox"/>
Pain	Yes (at rest +/- or movement)	3	<input type="checkbox"/>
	Occasional but not mechanical	1	<input type="checkbox"/>
	Pain Free	0	<input type="checkbox"/>
Lesion	Lytic	2	<input type="checkbox"/>
	Mixed	1	<input type="checkbox"/>
	Sclerotic	0	<input type="checkbox"/>
Spine Alignment	Subluxation / Translocation	4	<input type="checkbox"/>
	New kyphosis/scoliosis	2	<input type="checkbox"/>
	Normal	0	<input type="checkbox"/>
Vertebral collapse	>50%	3	<input type="checkbox"/>
	<50%	2	<input type="checkbox"/>
	No collapse, >50% vertebra involved	1	<input type="checkbox"/>
	None of the above	0	<input type="checkbox"/>
Posterolateral involved	Bilateral	3	<input type="checkbox"/>
	Unilateral	1	<input type="checkbox"/>
	None of the above	0	<input type="checkbox"/>
Score	Stable	0-6	<input type="checkbox"/>
	Potentially Unstable	7-12	<input type="checkbox"/>
	Unstable	13-18	<input type="checkbox"/>
Spinal Surgery	Indicated for diagnosis		<input type="checkbox"/>
	Indicated for decompression		<input type="checkbox"/>
	Indicated for instability		<input type="checkbox"/>
	Not indicated		<input type="checkbox"/>
Radiotherapy	Indicated for primary treatment, surgery not indicated		<input type="checkbox"/>
	Indicated post-operatively		<input type="checkbox"/>
	Indicated for pain relief		<input type="checkbox"/>
	Not indicated		<input type="checkbox"/>

En base a ello se detectan las lesiones inestables o potencialmente inestables.

-De 0- 6 puntos: estable

-De 7-12 puntos: potencialmente inestable

-De 13-18 puntos: inestable

3.3-ESCALAS DE VALORACIÓN PRONÓSTICA

3.3.1.- ESCALA DE TOMITA

En 2001 Tomita y cols. (62) proponen una nueva estrategia quirúrgica basada en un sistema de puntuación pronóstica para proporcionar líneas directrices apropiadas para el tratamiento en todos los pacientes con metástasis vertebrales, considerando el tipo cáncer primario y otras posibles diseminaciones.

Para la valoración pronóstica estudian tres factores:

- 1) grado de malignidad de tumor primario
- 2) metástasis viscerales de órganos vitales (pulmones, hígado, riñones y cerebro)
- 3) metástasis óseas.

La puntuación de cada grupo es un ratio entre supervivencia y cada factor pronóstico; y según la puntuación obtenida tendremos una estrategia quirúrgica según el objetivo del tratamiento deseado. El factor más importante es la histología del tumor primario, ya que se correlaciona bien con los casos quirúrgicos y los médicos. (61)

Requisitos mínimos: Estado funcional por la escala ECOG de 0-3 o Índice de Karnofsky de 30 a 100

Tabla 5: Estrategia quirúrgica Tomita

Factor Punto	Tumor primario	Metástasis a un órgano vital	Metástasis ósea
1	Crecimiento lento	Ausencia de metástasis: 0	Aislada
2	Crecimiento moderado	Controlable	Múltiple
4	Crecimiento rápido	Incontrolable	X

Puntuación total	Esperanza de vida	Objetivo del tratamiento	Cirugía
2	> 2 años	Control local a largo plazo	Extirpación En bloque
3			
4			
5	1-2 años	Control local a medio plazo	Citorreducción quirúrgica
6			
7			
8	6-12 meses	Paliación a corto plazo	Descompresión paliativa
9			
10			
	< 3 meses	Atención a enfermos terminales	Sin tratamiento quirúrgico

Se considera Tumor primario:

-1 punto (crecimiento lento): mama, tiroides, próstata, testículo

-2 puntos (crecimiento moderado): renal, útero, ovario, colonrecto.

-3 puntos (crecimiento rápido): pulmón, estómago, esófago, nasofaríngeo, hepatocelular, páncreas, vejiga, melanoma, sarcoma, tumor origen desconocido. Y también mama tipo inflamatorio, tiroides tipo indiferenciado, renal tipo inflamatorio.

3.3.2. ESTADIAJE DE TOKUHASHI:

En el año 1990 Tokuhashi establece un sistema de estadiaje para metástasis en base a 6 ítems(69):

Tabla 6: Estadaje de Tokuhashi inicial.

Factor predictivo		Puntos
Karnofsky score	10%-40%	0
	50%-70%	1
	80%-100%.	2
Metástasis óseas extraespinales	+3	0
	1-2	1
	0	2
Metástasis óseas espinales	+3	0
	2	1
	1	2
Metástasis viscerales	No resecable	0
	Resecable	1
	No	2
Tipo de cáncer	pulmón, estómago	0
	riñón, hígado, útero, otros, desconocido	1
	mama, recto, próstata, tiroides	2
Afectación neurológica	Completa	0
	Incompleta	1
	No	2

Con todo establecía sobre 12 puntos unos índices de supervivencia y por lo tanto la propuesta de tratamiento:

- De 9 a 12: supervivencia mayor de 1 año: Resección en bloque.
- De 5 a 8: supervivencia mayor a 6 meses: Resección intralesional.
- Menor de 5: supervivencia menor a 6 meses: tratamiento paliativo.

Mediante la puntuación de Tokuhashi se realiza una valoración del paciente general que nos informa de la probabilidad de supervivencia y nos ayuda a decidir un tratamiento quirúrgico u otro. Proporciona una medida de severidad de la enfermedad.

Considera que para cada factor la variación de la supervivencia es muy grande con lo que no se pueden realizar juicios basados en una única

variable. No hay diferencias significativas en la supervivencia cuando se analizan individualmente y si se agrupan la diferencia aparece.(61)

Enkaoua en 1997 sugiere la modificación de considerar el tumor “desconocido” con puntuación de 0 y considera que no es válido para situaciones de emergencia(70)

En el año 2005 Tokuhashi modifica el sistema de estadiaje con cambio en la valoración de tipo de tumor: de 0 a 2 pasa a 0 a 5, y se establecía una puntuación de 0 a 15.

Establece sobre 15 puntos unos índices de supervivencia y por lo tanto la propuesta de tratamiento:

- De 12 a 15: supervivencia mayor de 1 año: Resección en bloque
- De 9 a 11: supervivencia mayor a 6 meses: Resección intralesional
- De 0 a 8: supervivencia menor a 6 meses: Tratamiento paliativo

Tabla 7: Estadiaje de Tokuhashi modificado.

Predictive factor	Score (points)
General condition (KPS)	
Poor (KPS 10%-40%)	0
Moderate (KPS 50%-70%)	1
Good (KPS 80%-100%)	2
Number of extraspinal bone metastases foci	
≥ 3	0
1-2	1
0	2
Number of metastases in the vertebral body	
≥ 3	0
2	1
1	2
Metastases to the major internal organs	
Unremovable	0
Removable	1
No metastases	2
Primary site of the cancer	
Lung, osteosarcoma, stomach, bladder, esophagus, pancreas	0
Liver, gallbladder, unidentified	1
Others	2
Kidney, uterus	3
Rectum	4
Thyroid, prostate, breast, carcinoid tumor	5
Spinal cord palsy	
Complete (Frankel A, B)	0
Incomplete (Frankel C, D)	1
None (Frankel E)	2
Total points	Mean survival periods
0-8	< 6 mo
9-11	≥ 6 mo
12-15	≥ 12 mo

En 2005 Ulmar realiza una valoración del estadiaje de Tokuhashi y en su grupo de pacientes las metástasis por cáncer de mama presentan una mayor supervivencia que la estimada por el score de Tokuhashi (71) y para

el tumor renal recomienda el score y muestra una mayor precisión en los casos con una pronóstico mayor. Considera el factor de Karnofsky como un factor aislado de supervivencia, y lo compara con el estadiaje de Tomita que no considera el estado neuronal como un factor pronóstico(72). En 2007 divide la valoración de los pacientes en dos grupos: aquellos con score menor o igual a 8 tienen un pronóstico de supervivencia de menos de 1 año, y aquellos con score mayor a 8 un pronóstico de supervivencia de más de 1 año. El pronóstico de vida determinará el tipo de tratamiento (73).

Por el contrario Hessler en 2011 realiza una revisión del score con cáncer de pulmón y considera que no es una herramienta útil como predicción de supervivencia y como decisión de tratamiento a realizar. Técnicas de terapia molecular han aumentado la supervivencia de muchos pacientes con cáncer de pulmón.(74) Y Wang en 2012 tampoco lo considera adecuado para cáncer de pulmón y tampoco para renal, y considera que son de confianza para cáncer de mama y próstata. (75)

Hernández-Fernández (76) y Park (77)consideran que el avance en nuevas terapias oncológicas hace actualmente el score de Tokuhashi subóptimo ya que los resultados actuales difieren de los obtenidos hace años. En cuanto a su nivel de validez sugiere que tiene un déficit de reproducibilidad y una falta de validez externa. En esta opinión Gakhar en 2013 considera que el cambio en el tratamiento oncológico hace del score de Tokuhashi útil para toma de decisión quirúrgica pero no para predecir supervivencia, y esa predicción mejora cuando son pacientes con expectativa de vida de más de 12 meses. (78)

En cuanto a las variables más relacionadas con la supervivencia según Yamashita (79), que realiza una revisión prospectiva en pacientes durante 2 años, considera que el Índice de Karnofsky, metástasis viscerales y tipo de tumor tienen asociado el peor pronóstico.

El mismo Tokuhashi (80) hace una crítica a su score pero afirma que no hay ningún sistema que en este momento prediga la supervivencia actual por encima del 90% y cuál es el score mejor no está claro. El futuro parece ser crear un score para cada tipo de tumor, como publica Crnalic para cáncer de próstata.(81)

3.3.3.- ESCALA DE BAUER MODIFICADA

Sistema de estadiaje sencillo en base a 3 parámetros: tipo tumor primario, afectación metastásica a nivel visceral y a nivel pulmonar, la situación de metástasis única. (82) (83)

Tabla 8: Escala de Bauer modificada.

Positive prognostic factor	Points
No visceral metastases	1
No lung cancer	1
Primary tumor (breast, kidney, lymphoma, multiple myeloma)	1
Solitary Skeletal metastasis	1

Prongnostic score	Median OS (months)
0-1	4.8
2	18.2
3-4	28.4

Establece una propuesta de tratamiento:

-De 0-1: supervivencia media de 4.8 meses: no indicación de tratamiento quirúrgico

-De 2: supervivencia media de 18.3 meses: cirugía paliativa

-De 3-4: supervivencia media de 28.4 meses: cirugía resección en bloque

3.3.4.-ESCALA VAN DER LINDEN MODIFICADA

Estadaje que analiza 3 variables: estatus de Karnofsky, tipo de tumor primario, con cuatro opciones, y la presencia de metástasis viscerales. Pronóstico de supervivencia para plantear un tratamiento más agresivo que la radioterapia.(84)

Según los puntos tenemos 3 grupos de pacientes:

- grupo A: 0-3 puntos: supervivencia de 4.8 meses
- grupo B: 4-5 puntos: supervivencia de 13.1 meses
- grupo C: 6 puntos: supervivencia de 18.3 meses

Tabla 9: Escala de Van der Linden modificada.

Prognostic factors		Points
<u>KPS</u>	80-100	2
	50-70	1
	20-40	0
<u>Primary tumor</u>	Breast	3
	Prostate	2
	Lung	1
	Other	0
<u>Visceral metastases</u>	No	1
	Yes	0
Total Points	Group A	0-3
	Group B	4-5
	Group C	6

3.4. ALGORITMO DE DECISIÓN DE METÁSTASIS

3.4.1.-ALGORITMO DE TOMITA:

Mediante la escala de Tokuhashi y la de Tomita se realiza un algoritmo para el tratamiento quirúrgico de las metástasis:

Tabla 10: Algoritmo de decisión de metástasis de Tomita.

TOKUHASHI	SUPERVIVENCIA	TOMITA	PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO
0-4	< 3 ms	1-7	Laminectomía
5-8	3-6 ms	1-7	Descompresión posterior y estabilización
9-12	> 6 ms	1-3	Vertebrectomía en bloque
		4-6	Vertebrectomía intralesional
		7	Descompresión post y estabilización

Las indicaciones según esta clasificación serían las siguientes:

-Corporectomía en bloque por vía anterior estaría indicada para el tipo 1 (zona 1)

-Laminectomía en bloque por vía posterior para el tipo 1 (zona 2)

-Corporectomía, laminectomía o vertebrectomía ya sea mediante vía posterior

(Tomita) o doble vía para el tipo 2

-Resección en bloque para los tipos 1, 2, 3, 4 y 5 en determinados casos con buenas condiciones físicas y un buen pronóstico tras el tratamiento

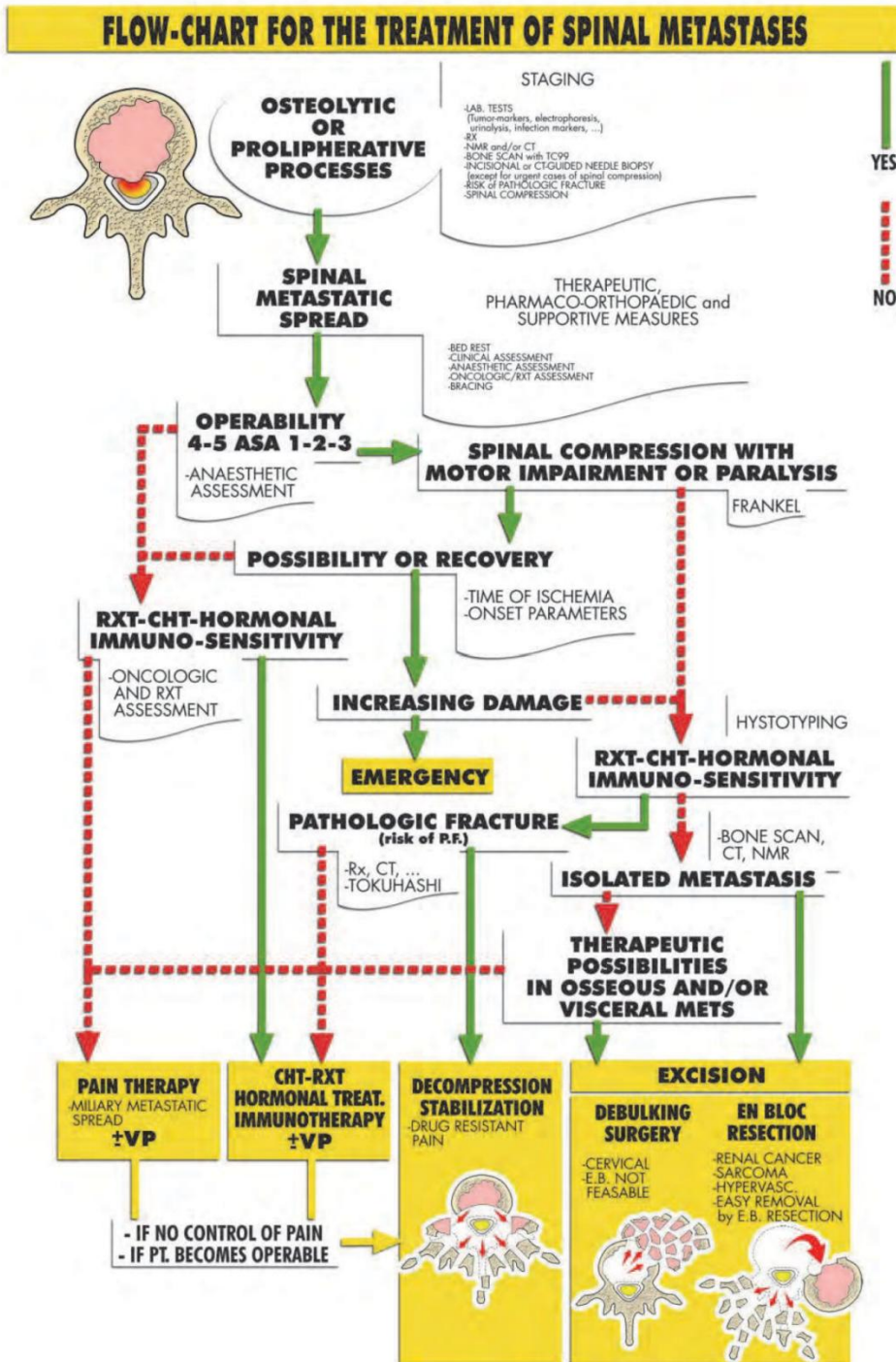
-En los tipos 6 y 7 no estaría indicada la resección en bloque en principio.

3.4.2.-ALGORITMO DE GASBARRINI

Gasbarrini en 2004 (85) crea un algoritmo de decisión de metástasis, en un momento que los sistemas de estadiaje preoperatorio se basan en la suma de parámetros con un riesgo relativo de supervivencia y esa suma atribuye un tratamiento apropiado; considera que cada paciente debe seguir su propia secuencia para decidir un tratamiento. La indicación de tratamiento quirúrgico en un paciente debe considerar: su esperanza de vida, la necesidad de mejorar su función y mitigar su dolor, la necesidad de

un control local de la lesión y la posibilidad de realizar un tratamiento adyuvante para aumentar la eficacia de un tratamiento o reducir su morbilidad.

Tabla 11: Algoritmo de tratamiento de metástasis espinales



Y en 2008 (86) presenta un estudio retrospectivo de pacientes en base a su algoritmo en el que presenta buenos resultado en base a calidad de vida. Introduce el concepto de Tiempo desde el dx del tumor primario hasta la existencia de metástasis (Delta T) y lo cifra en 3 años para realizar una resección intra o extralesional. Y considera que el nivel de urgencia es importante de cara a decidir una descompresión urgente sin tener en cuenta el tipo de respuesta del tumor a tto oncológico, con lo que puede empeorar el pronóstico con recidiva local precoz.

3.5. VALORACIÓN DE LA CALIDAD DE VIDA DEL PACIENTE

El grupo de estudio GSTSG (Global Spine Tumour Study Group) está recogiendo casos de tumores desde el año 2010 con la premisa de que la valoración prequirúrgica se basa en el estadiaje de Tomita y Tokuhashi (61). Este grupo considera muy importante la valoración de calidad de vida de un paciente y recomienda el uso del cuestionario EuroQol (EQ5D) por su fiabilidad, validez, capacidad de respuesta y viabilidad. Recomienda también recoger datos de Índice de Karnofsky, VAS, necesidad de analgésicos, función esfínteres y Frankel.(87)

Cuestionario EQ5D para metástasis, no validado para tumores primarios.

4. DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA DE ESPONDILECTOMÍA EN BLOQUE

4.1. FUNDAMENTOS Y TÉCNICA DE LA RESECCIÓN EN BLOQUE DE LOS TUMORES VERTEBRALES.

De modo habitual, la técnica quirúrgica que se emplea por lo general en los tumores vertebrales ha sido mediante la escisión por curetaje o fragmentación intralesional. Por ello, una de las grandes desventajas de este tipo de procedimiento ha sido incurrir en un alto riesgo de contaminación por células tumorales en el lecho quirúrgico, por la dificultad de distinguir tejido tumoral de tejido sano. Esto contribuye a la resección incompleta del tumor así como a un alto porcentaje de recidiva local de los tumores malignos e incluso de tumores agresivos benignos de tipo S3 de Enneking. (56), (63), (88).

Roy-Camille, Stener y Johnsen, (89), (54), Sundaresan, y Boriani, (35), han descrito la corporectomía o espondilectomía total para intentar disminuir la recidiva local del tumor vertebral, con resultados clínicos prometedores. Pero en los últimos años, el grupo de Tomita, con su técnica de *total en bloc spondilectomy* (TES o ETEB), es uno de los que más ha popularizado este procedimiento para el manejo de las lesiones tumorales vertebrales. Básicamente, consiste en la exéresis completa de la vértebra, el cuerpo vertebral y el complejo laminar posterior como un solo compartimento. En los últimos 10-15 años, este procedimiento quirúrgico ha ido obteniendo de modo progresivo un reconocimiento cada vez mayor entre los cirujanos oncológicos de la columna, (90).

Esta cirugía se considera como uno de los procedimientos más sofisticados y exigentes, precisa de un alto nivel técnico-quirúrgico así como de un adecuado conocimiento y consideración de la anatomía, fisiología y biomecánica tanto de la columna como de la médula espinal. Dicho conocimiento no se encuentra limitado a la cirugía oncológica y debe incluir conceptos de diferentes aspectos tanto de la columna como de la médula espinal. Este modelo de procedimiento quirúrgico implica un proceso de aprendizaje de cada uno de los pasos de esta técnica. Un

estudio del desarrollo de esta operación quirúrgica nos lleva a reconocer los detalles, errores y posibles soluciones. A continuación vamos a efectuar una descripción detallada de los conceptos principales de la técnica de resección en bloque para tumores vertebrales, así como los conceptos básicos que soportan la razón de esta intervención.

4.2. TÉCNICA QUIRÚRGICA DE RESECCIÓN VERTEBRAL EN BLOQUE.

Por lo tanto, las indicaciones de una espondilectomía total en bloque (ETEB) están diseñadas para lograr una resección completa del tumor, marginal o amplia, incluyendo la lesión principal junto con las posibles microlesiones en el compartimento vertebral y así evitar las recurrencias locales. Por supuesto, combinando dicha exéresis con el objetivo oncológico, con el mantenimiento de la integridad de la función neurológica. La anatomía vertebral y su íntima relación con el sistema nervioso no hacen posible la resección radical sin su sacrificio. Su indicación principal son los tumores primarios: tumores primarios malignos de los estadios I y II, tumores benignos agresivos (estadio 3), metástasis aisladas con una expectativa prolongada de vida y sobre todo en aquellos tumores con poca o nula respuesta al tratamiento de quimioterapia y radioterápico. Los pasos del procedimiento se han descrito en diferentes artículos publicados, (56), (63). Vamos a desarrollar los pasos de la ejecución de la misma, tal y como la efectuamos en nuestro equipo.

La técnica de ETEB consiste en sí misma en dos etapas, que incluyen la resección en bloque de los elementos posteriores y la resección de la porción anterior de la columna, manteniendo a salvo la médula espinal, una vez analizadas las posibles alternativas con el fin de buscar una ventana lo más segura posible de abordar la exéresis sin violar el tumor. Sólo en alguna ocasión, cuando no sea posible preservar la integridad de la estructura neural por el crecimiento circunferencial del tumor alrededor

del neuroeje, una pequeña parte se efectúa de manera intralesional de modo deliberado para preservar la integridad de la médula. Es decir, la planificación preoperatoria es el primer paso de esta técnica quirúrgica e incluye el análisis pormenorizado (radiografía, TC, RM, angiografía) y selección de los pasos que se deben llevar a cabo y la secuencia de los mismos. Es una estrategia personalizada y dependiente de la lesión existente en cada paciente.

El abordaje quirúrgico vendrá seleccionado y, por lo tanto, condicionado por el grado de desarrollo en el que se encuentra el tumor, las estructuras afectadas así como la topografía del segmento vertebral afecto.

4.2.1. ABORDAJE POSTERIOR ÚNICO

Es el abordaje de elección para la columna torácica y toracolumbar hasta la L2, siempre dependiente de la extensión intra o extracompartimental de la lesión y afectación o no de estructuras importantes vecinas, como vasos mayores, y la posibilidad de liberación de la columna desde detrás. Permite el control de la médula espinal durante todo el procedimiento y su reconstrucción (Figura 46).

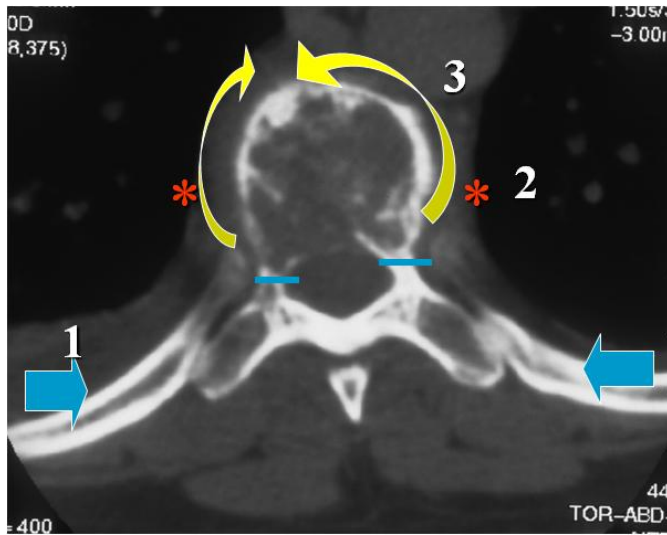


Figura 46: ETAPAS DE RESECCION EN BOQUE POR VIA POSTERIOR. TUMOR CIRCUNSCRITO A SOMA VERTEBRAL.

1. Desenganche, liberación de estructuras posteriores, arco+ costillas
2. Disección paravertebral con ligadura de segmentarias, conexión anterior de la disección.
3. Tras corte por platillos o disco rotación del cuerpo vertebral afecto alrededor del eje neural.

4.2.2. DOBLE ABORDAJE ANTERIOR POSTERIOR

Disección/liberación anterior, seguida del procedimiento posterior estándar que conecta ambas disecciones. Afectación de los vasos importantes, disección y liberación de estructuras en contacto por el tumor, sobre todo si el crecimiento lesional en zona A. Es importante porque existe riesgo de violación del tumor tanto desde el punto de vista oncológico, como por la dificultad o accesibilidad de separar o disecar la porción anterior para su posterior movilización. Siempre que sea posible, se puede realizar videoasistida, con toracoscopia o *miniopen* para el abordaje anterior.

4.2.3. DOBLE ABORDAJE POSTEROANTERIOR

Laminectomía posterior y estabilización, liberación de las estructuras neurológicas. Preparación e inicio de la disección paravertebral, dependiendo de la afectación del tumor. Inicio de los cortes, bien a través de disco o platillo adyacente en cada caso. A continuación y tras cambio de posición del paciente, se continúa la liberación anterior, seguida de corporectomía anterior en bloque con reconstrucción anterior. Músculo psoas, plexo y vasos ilíacos hacen difícil su control desde posterior. Tumores con afectación de L3, L4 y L5 son las indicaciones habituales.

4.2.4. RESECCIÓN POR ABORDAJE POSTERIOR: PROCEDIMIENTO HABITUAL.

Una vez colocado el paciente en la posición de decúbito prono sobre una mesa radiotransparente, antes de empezar con la cirugía, se comprueban los niveles que se van a intervenir, en concreto alrededor del segmento afecto que se va a resear, y se verifica la buena visión tanto en el plano lateral como en el anteroposterior, con ello se pretende tener el control de implantes así como de los diferentes pasos durante la cirugía.

A continuación, se procede a la esqueletización minuciosa de los niveles incluidos dentro del procedimiento; puede ser variable, pero nuestra recomendación sería, en caso de un nivel, efectuar dos niveles por arriba y tres distales, en la columna torácica, y hasta tres niveles por encima y tres por debajo en el caso de dos o tres cuerpos vertebrales que se deben movilizar con el tumor. En la zona torácica, la exposición subperióstica se deberá alcanzar en lateral como mínimo 3 cm desde el borde de la apófisis transversa, exponiendo la cara posterior de las costillas de los niveles implicados en la resección (Figura 47).



Figura 47: Esqueletización, colocación de implantes no en el adyacente inferior, disección lateral al menos 3 cm desde el borde de la apófisis transversa.

Recordemos que las costillas se encuentran insertadas, tras el apoyo en la apófisis transversa, en el disco intervertebral, por lo que exceptuando el caso de la D12, que se inserta en medio del cuerpo vertebral, necesitaremos resecar dos costillas por cada cuerpo vertebral torácico incluido en la resección.

Debemos ser precavidos en la colocación del primer implante y estar seguros de no violar por error el nivel o niveles afectados por el tumor. Recomendamos colocar un primer implante y comprobar, con el intensificador, su posición correcta y el nivel en el que nos encontramos, a continuación seguimos con el resto de ubicación de la instrumentación.

En la columna torácica, el nivel adyacente inferior al de la resección, por lo general, no lo instrumentamos, debido a la disposición del platillo y pedículo, ya que se sitúan muy cerca del nivel de la osteotomía, bien a través del disco o incluso más cerca si es en el platillo, lo que ofrece dificultades para la ejecución (Figura 45). En la zona lumbar, la disposición

más baja del pedículo nos permite colocar los implantes en el nivel adyacente. Con sólo un nivel de resección, en alguna ocasión, hemos incluido sólo un nivel distal pero apoyando al tornillo pedicular con una uña decalada infralaminar, que evite cualquier complicación mecánica del montaje.

A continuación, y una vez colocados todos los implantes a ambos lados del conducto, debemos realizar una comprobación radiológica de todos ellos y verificar que se encuentran ubicados de manera correcta para proseguir la intervención. Cualquier posición errónea se debe corregir en este momento. En cualquier fase posterior, la columna se encontrará más inestable y con el lecho sangrante, que dificultará el procedimiento y precisará una nueva comprobación radiológica. Recomendamos, dado el nivel de inestabilidad que se obtiene con la espondilectomía en bloque, utilizar tornillos pediculares y sólo uñas como elementos de apoyo distal o proximal a la instrumentación.

Proseguimos con la desperiostización y exposición de los arcos costales implicados en la resección de modo que, las partes blandas pericostales y sobre todo el paquete neurovascular situado inferiormente a la costilla quedará, una vez disecado, más bajo que el arco costal (Figura 48).

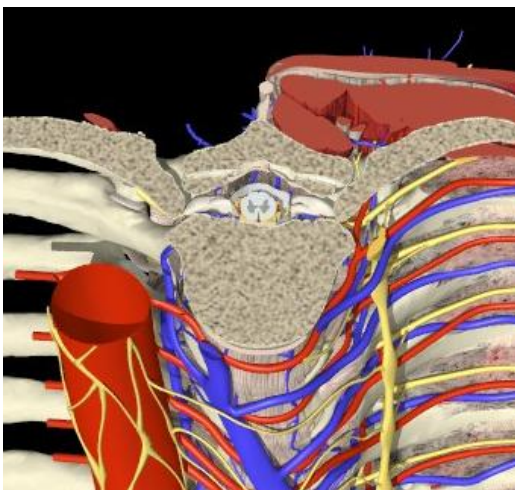


Figura 48: El paquete neurovascular y su íntima relación con el arco costal. El despegamiento subperióstico hará que el paquete vasculonervioso caiga hacia el tórax. Facilitando la visión lateral del aspecto lateral del cuerpo vertebral

La costilla se reseca entonces de modo habitual, y de manera cuidadosa se termina de despegar las partes blandas de la porción de costilla situada por delante de la apófisis transversa hasta llegar a la cabeza de la misma (Figura 49 a y b).

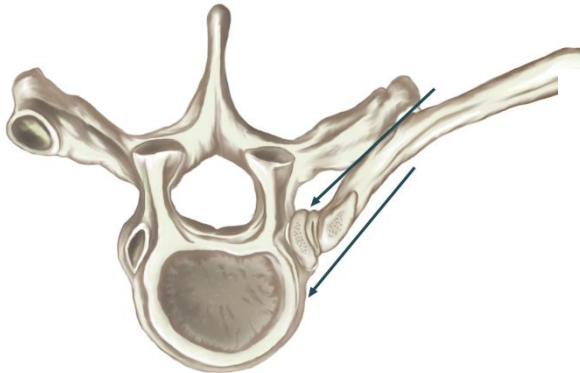


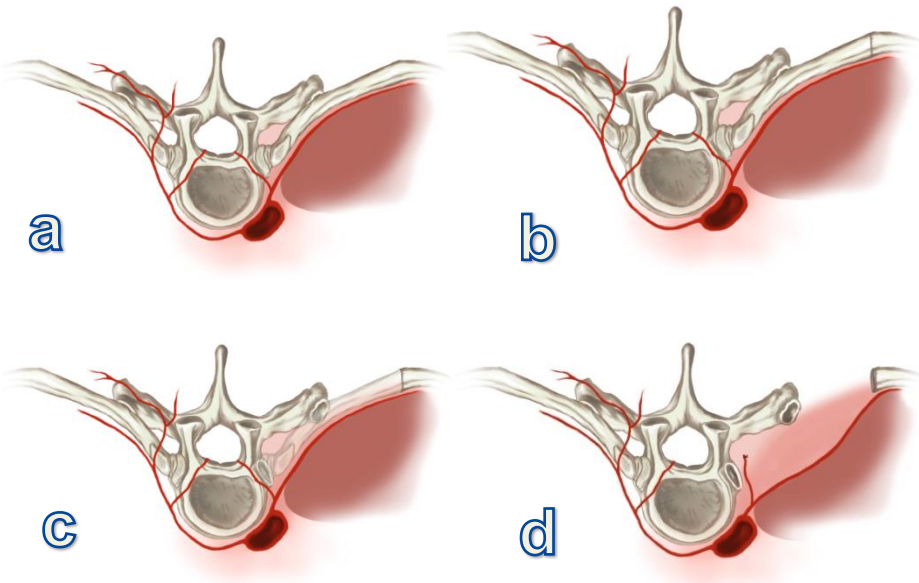
Figura 49: El abordaje de Capener en la columna torácica proporciona el acceso a la cara lateral de la columna y facilita la disección desde ambos lados de la columna.



Figura 50: Imagen operatoria. Gasa pasada en el espacio creado por delante de las costillas en este caso entres arcos costales. En el lado izquierdo una vez ya

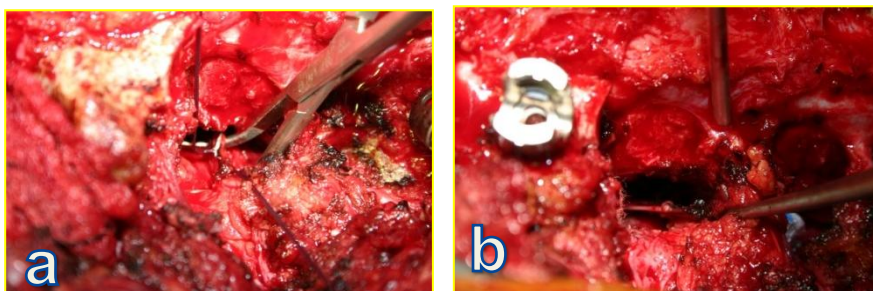
Una vez expuesta, se desinserta la costilla de la apófisis transversa y luego se desarticula la cabeza de su inserción en la superficie de la columna. Si la costilla está contaminada debe permanecer en su posición, el intento de movilización puede conllevar la apertura del tumor. Si la longitud de arco costal afectado o el volumen de tumoración es importante puede ser indicación de tener que efectuar una liberación anterior para controlar los vasos segmentarios, o bien de alguna estructura que pudiera

estar adherida o contaminada, practicando un abordaje anterior. Una vez realizada esta disección de los arcos costales implicados, tendremos un espacio cuya base será la pleura parietal, enfrente nos encontramos con la parte posterior del cuerpo vertebral donde se insertaban las cabezas de las costillas y la cara lateral del pedículos y apófisis transversas, así se puede distinguir el nervio intercostal, que discurre desde el foramen por debajo de la apófisis transversa. Si efectuamos una disección roma siguiendo la superficie de la vértebra apreciaremos la prominencia de los discos intervertebrales y entre ellos la cara lateral del cuerpo vertebral.



Figuras 51 a, b, c y d: Pasos de resección costal, desinserción, sección segmentaria y espacio sobre la pleura.

En el disco, no hay estructuras vasculares, con lo que podemos seguir la disección un par de centímetros. Al seguir el nervio intercostal hacia la columna, distinguiremos los vasos segmentarios así como su rama espinal que se introduce en el foramen (Figuras 52 a y b).



Figuras 52 a y b: Localización segmentaria y ligadura de la misma.

La ligadura de los vasos segmentarios, una vez separados del cuerpo vertebral, puede realizarse en la cara lateral del cuerpo, o bien en la división cuando se introduce hacia el foramen, con lo que el vaso segmentario continuaría con el intercostal. Recomendamos llevar a cabo una ligadura convencional de 2/0 y no sólo mediante clips vasculares, éstos pueden desprenderse durante la disección alrededor del cuerpo vertebral y provocar un sangrado de difícil control.

La ligadura de una segmentaria a nivel torácico tiene controversia por el riesgo “mítico” de isquemia medular. La arteria medular anterior o arteria de Adamkiewicz se origina en un 85% de los casos entre la T9 y la L2 y en un 70% en el lado izdo. La ligadura durante una cirugía en bloque puede dar lugar a una disminución del flujo sanguíneo en ese segmento y una isquemia medular. Según artículos publicados la resección vertebral de 3 cuerpos con interrupción de la arteria anterior magna no produce déficit neurológico, (91), pero en un modelo experimental en perros la interrupción de 4 segmentos puede dar lugar a un daño neurológico.(92)

En este momento, estamos en disposición de continuar la disección siguiendo el cuerpo vertebral hasta incluso la parte anterior del mismo. La topografía en la columna, es decir a qué altura se encuentra la lesión, condicionará el tamaño vertebral y por lo tanto la dificultad de la disección más anterior, como es de esperar (Figura 53).

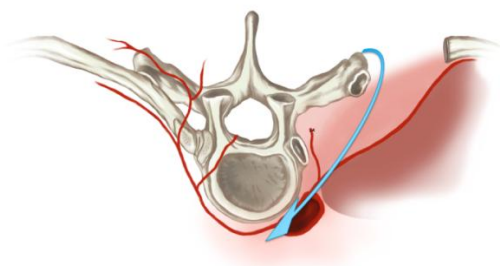


Figura 53: Disección del cuerpo vertebral anterior.

El procedimiento se efectúa a ambos lados de la columna y conecta, en profundidad y por delante de los cuerpos vertebrales, ambas disecciones. En la zona toracolumbar se procede a la disección de las fibras musculares del psoas, que efectúa la disección del mismo modo. La disección de forma roma debe extenderse por encima del disco superior y por debajo del disco inferior donde se efectuará luego el corte, bien en el disco o bien en el platillo de los cuerpos vertebrales proximal y distal por donde se haya previsto en la planificación efectuar el corte en la columna anterior.

Recomendamos, siempre que sea posible, retrasar la apertura de canal hasta este momento, puesto que de este modo la médula espinal estará protegida durante toda la disección alrededor de la columna, y por otro lado el tiempo de exposición del espacio epidural será menor, con lo que también lo será el sangrado dependiente del mismo. La descompresión vendrá condicionada por la extensión del tumor hacia las estructuras posteriores, pedículos, transversas y articulaciones posteriores, ello puede condicionar la decisión de cómo abrir el canal medular. Empleando la técnica de laminectomía mediante fragmentación o utilizando una sierra de Tomita y siguiendo la técnica de Tomita para efectuar la resección del arco posterior de los segmentos afectados, (93). En particular, pensamos que la forma más sencilla es la fragmentación del arco posterior no contaminado, mediante gubia o laminotomo de Kerrison, pero tiene el inconveniente de

consumir tiempo y volumen de sangrado. Un modo de llevar a cabo la laminectomía es efectuar la osteotomía en la *pars* paralela al pedículo, y luego levantar el arco en una sola pieza (Figura 54).

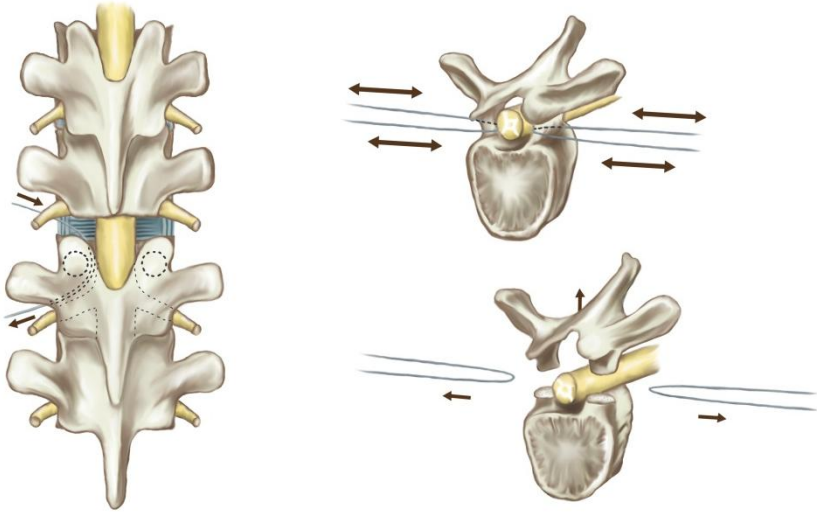


Figura 54: Sección de ambos pedículos para movilización en bloque del arco posterior.

Desde el punto de vista ideal, los pedículos deberían estar cortados en el plano coronal para que en el momento de movilizar la pieza de resección no presente ninguna prominencia ósea que pudiera dañar la médula, en el momento de su movilización sobre el eje longitudinal de la columna y alrededor de la duramadre (Figura 55).

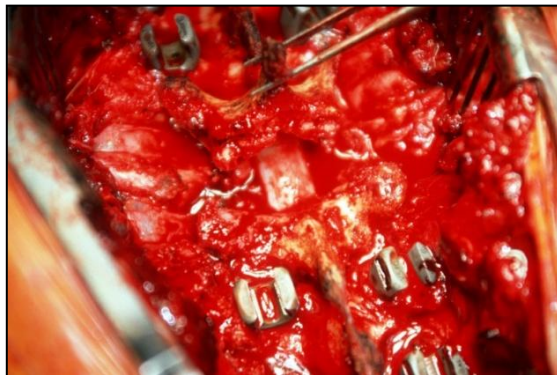


Figura 55: Imagen quirúrgica de la resección del arco posterior.

No obstante, la afectación por el tejido tumoral marcará, si pretendemos ser oncológicos y efectuar una exéresis en bloque, este momento de la intervención así como el resto del procedimiento. Si las estructuras tales como el pedículo, la articular y el foramen están afectadas, este lado es el que marca la dirección hacia la que se girará la pieza sobre el neuroeje, del mismo modo que el lado de mayor expansión del tumor en el soma vertebral (Figura 56).

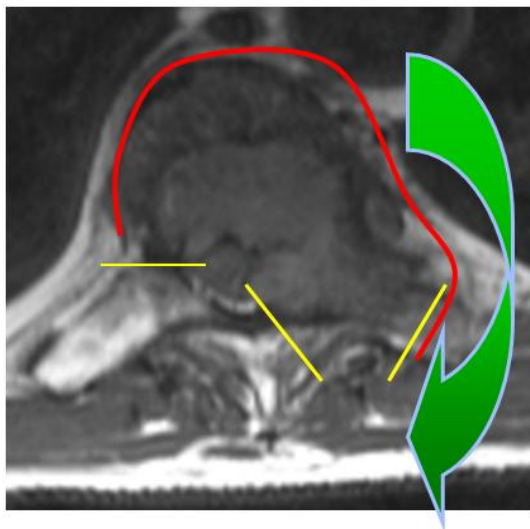


Figura 56: La extensión del tumor y estructuras afectas marcan la estrategia en la cirugía para el procedimiento quirúrgico.

Dicho volumen va a condicionar si podremos llevarlo a cabo todo por vía posterior o, por el contrario, si la exéresis de la pieza se efectuará con doble vía simultánea, o la vía posterior primero y extraer el tumor por un abordaje anterior. Por el mismo motivo, la barra estabilizadora se deberá situar en el lado opuesto hacia el que se gira la pieza tumoral.

Sea cual sea el procedimiento que elijamos, el primer paso será delimitar la estructura posterior que vamos a resear. En la zona proximal, por encima de la apófisis espinosa afecta, hay que resear el ligamento epiespinoso e interespinoso hasta el plano del ligamento amarillo.

En la columna toracolumbar y lumbar, donde las espinosas son más verticales, apenas hay que reseca parte de las mismas. Por el contrario, en la columna torácica, por la disposición que presentan las apófisis espinosas, sobre el nivel inferior, éstas se deben reseca hasta su base. Es más, debe efectuarse una hemilaminectomía de la porción inferior del arco del nivel sano superior, que en la mayoría de ocasiones viene marcado por el límite inferior del pedículo. Debemos tener espacio suficiente para poder efectuar la osteotomía, bien en el platillo inferior de la vértebra sana superior adyacente al tumor, o bien en el disco si el corte de la columna se ha planificado para realizar a través del disco intervertebral.

El saco dural debe estar expuesto al menos un centímetro por encima para que con la manipulación del espacio epidural, en los pasos siguientes del procedimiento, no pueda producirse un daño de carácter neurológico. En el tórax, la carilla inferior de la vértebra límite superior, orientada en plano coronal, debe researse, como hemos comentado antes, hasta el borde inferior del pedículo de la dicha vértebra y como continuidad de la hemilaminectomía antes mencionada. A continuación, la flavectomía se extiende en lateral mediante Kerrison de 2 mm o de 4 mm según el espacio, por encima de la carilla articular, y abre de dicho modo el foramen por encima de la raíz.

En la zona distal, se delimita resecaando en primero mediante gubia, el ligamento epi e interespinoso por debajo de la apófisis espinosa afecta hasta visualizar el ligamento amarillo. Mediante cucharilla o mediante Kerrison de 2 mm se efectúa la flavectomía, que se extiende en lateral y se osteotomiza por la base la carilla superior de la vértebra adyacente inferior. De este modo, efectuamos la resección por fragmentación, una vez expuesto el pedículo; según el nivel de afectación, éste será más o menos resecaado o conservado, según el caso, para mantener el margen de seguridad y no violar el tumor. Si, por el contrario, la osteotomía del pedículo se lleva a cabo mediante la técnica e instrumental de Tomita, se

hace mediante los pasadores de los que ésta dispone. Una de las posibilidades sería pasar por la línea media desde abajo hasta arriba el pasador, entre ambas flavectomías, pasando a continuación la sierra a través del pasador.

Una segunda opción, en caso de mantener íntegra, incluyendo articulares inferiores, consiste en pasar desde la flavectomía superior con el pasador, buscando el contacto con la pared medial del pedículo y deslizar el extremo del mismo hasta salir por el foramen inferior. En ambos casos, luego se desliza la sierra en lateral hasta contactar con la pared medial del pedículo, la sierra se introduce a través de las laminectomías en los forámenes superior e inferior alrededor del pedículo a través de las poleas de la instrumentación, ubicadas por fuera del pedículo, en el espacio situado por fuera y lateral a la apófisis transversa. Es conveniente que éstas se sitúen por debajo de la base del pedículo cuando éste no se encuentre afecto, de tal modo que la osteotomía del mismo se realice en el plano coronal, en dirección lateral, y de dentro a fuera. Si en uno de los lados el pedículo está afecto, en dicho lado el corte se efectúa mediante laminotomo. La sierra también puede realizarse utilizando el pasador desde arriba pero en dirección del foramen, una vez cortado el pedículo puede levantarse el arco posterior y luego se secciona el ligamento amarillo mediante el bisturí.

Una vez reseca el arco posterior, el paso siguiente consiste en la disección y hemostasia cuidadosa del plexo epidural bilateral de los niveles proximal y distal de resección. Con ello, podremos visualizar correctamente el disco o el platillo a través del que realizaremos la osteotomía de la columna anterior. En este paso, se efectuará el despegamiento y la disección de las posibles adherencias de la duramadre a la cara posterior del cuerpo vertebral incluso del tumor, de modo que con la movilización del tumor las estructuras neurológicas no sufran daño o tracción inadecuada.

Durante este proceso, la utilización del bipolar y de sustancias hemostáticas, tipo colágeno, Floseal®, Helitene® mezclado con suero, Surgicel®, son fundamentales a la hora de obtener una buena hemostasia, y por lo tanto una mejor visión y un procedimiento más seguro. Para poder voltear la pieza de resección en la zona torácica, hay que sacrificar la raíz o raíces de un lado para permitir el volteo de la pieza tumoral hacia el mismo. En el lado hacia el que se voltea pueden amputarse varias raíces sin repercusión en la vascularización medular ni tampoco funcional, (94). En la zona lumbar, sobre todo desde la L3 hacia la zona distal, puede tener una repercusión funcional evidente. Por ello, hay que efectuar una disección amplia de las raíces del lado de salida del segmento vertebral afecto; sobre todo en el lumbar, resulta habitualmente ser una pieza de tamaño importante. Esta manipulación puede conllevar la alteración de dichas estructuras nerviosas, de ahí que, en nuestra opinión, la elección sea la de realizar la vía posterior primero y después, en un tiempo anterior, efectuar la movilización de la vértebra tumoral mediante un abordaje anteroposterior retroperitoneal.

También tiene la ventaja de controlar la disección de la columna de los grandes vasos, ante todo la vena cava. En estos niveles, la disección es muy profunda y es muy difícil obtener una disección segura de la cara anterior y lateral de ambos lados, ya que los vasos segmentarios están, en muchas ocasiones, fijos al cuerpo vertebral o incluso al propio tumor. En esta región, la disección posterior tras la resección de las estructuras posteriores debe elegirse al más sano, es decir el más conservado, para efectuar la disección lateral lo más anterior posible y alcanzar del mismo modo los límites superior e inferior de dicho lado, y completamente liberados, pues será el lado no accesible, al practicar el abordaje anterolateral con el paciente en decúbito lateral con el lado más afecto en la parte superior. Debido a lo comentado antes, incluso si tenemos que

sacrificar alguna raíz, por estar afectada por el tumor, la solución puede ser la misma.

Una vez practicada la disección completa alrededor del segmento que vamos a resear, la técnica que empleemos para llevar a cabo la osteotomía dependerá de si es mediante escoplo, sierra de Gigli, bisturí ultrasónico o sierra de Tomita. La recomendación con cualquiera de ellos es el empleo del control radiológico mediante intensificador de imágenes y evitar violar el tumor para así controlar el corte anterior. Con el osteotomo tenemos el inconveniente del corte del ligamento vertebral común anterior. El bisturí ultrasónico carece de longitud suficiente, pero puede ser muy útil al trabajaren el interior del canal y como complemento a cualquiera de las dos sierras. Éstas tienen la ventaja de, una vez situadas en el lugar adecuado antes, efectúan el corte desde delante hacia atrás y seccionan el ligamento vertebral común anterior con el control radiológico de la imagen. Lo habitual es que efectuemos los cortes mediante la sierra de Tomita. Para el pase de la misma, proximal y distal, en el lado de la osteotomía vertebral, podemos utilizar valvas maleables, conformadas para separar la columna del resto de estructuras torácicas o bien retroperitoneales. Como pasador, podemos emplear simplemente un redón, de lado a lado y que fácilmente se desliza entre la valva y la columna. Las sierras deben situarse en la zona de corte de las que hablaremos a continuación, pero deben situarse en la axila de la raíz, de modo que no dañen a la misma en el momento en el que se efectúe el corte.

A continuación, deberemos estabilizar la columna mediante la colocación de la barra en el lado contrario a la zona de salida de la pieza de volteo de la zona tumoral que se va a resear. Este paso es fundamental para no perder la estabilidad y evitar una lesión neurológica grave del paciente, con independencia del sistema de corte; pensemos que en un momento la columna estará solo unida por la médula y, con el corte,

sea cual sea el sistema, estamos aplicando fuerzas importantes sobre la columna (Figura 57).

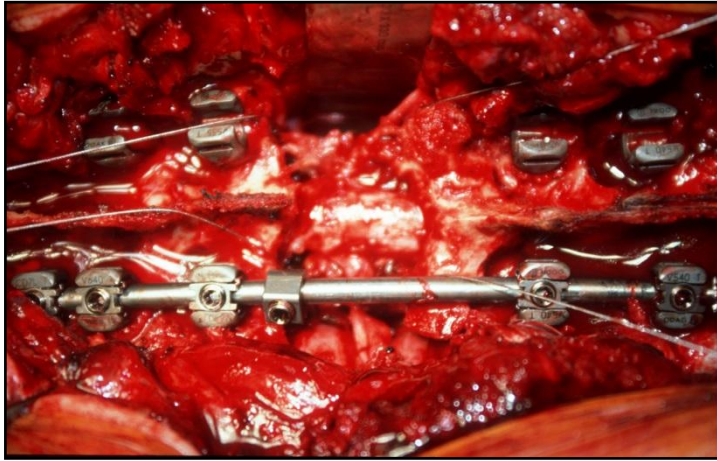


Figura 57: Sierras colocadas en su lugar previo a la osteotomía. Barra de estabilización en el lado contrario al de la extracción.

Es otro de los motivos por los que el corte mediante la sierra de Tomita es menos violento y más controlado en todo momento. La barra debe estar con los implantes de cierre cerrados en los niveles estimados, se debe evitar un efecto parabrisas que pudiese tener consecuencias neurológicas.

El lugar para practicar la osteotomía tiene una serie de consideraciones, dependiendo por dónde se lleve a cabo, sea a través del disco o bien del platillo, proximal y distal, de la columna anterior. En primer lugar, si se efectúa por el platillo de la vértebra adyacente, superior o inferior, puede venir indicado por la sospecha de contaminación del espacio discal por el tumor, si ha existido un fractura del platillo de la vértebra afecta, el riesgo de entrar en el tumor es alto y convierte el procedimiento en intralesional, de ahí que vaciar el disco a modo de PLIF no es nada recomendable para practicar una resección en bloque. Lo habitual es una lesión lítica, donde podemos perder el margen de tejido sano necesario para un procedimiento oncológico. Otra consideración añadida es el tamaño del disco, más acusado en la columna torácica, y que éste se encuentra en convexidad y

de modo prominente sumándole en muchas ocasiones algún cambio degenerativo bien anterior o lateral que hace muy difícil, sino imposible, un corte seguro a través del mismo. En la columna lumbar, la altura del disco suele ser mayor y puede ser más factible su realización. Incluir el platillo implica mantener la barrera del platillo como borde libre y dejar preparado el lecho sobre el que asentará la prótesis o el implante de reconstrucción, pero por otro lado la pieza que se va a voltear es mayor, lo que puede representar problemas en el momento delicado alrededor del cordón medular. Si se efectúa con escoplo conviene realizarlo bajo control de escopia para unir la osteotomía desde ambos lados, no violar el tumor y dejar un lecho uniforme. Hay que utilizar protección anterior al tener que rebasar el ligamento vertebral común anterior. Mediante la sierra de Tomita o Gigli, el corte se hace controlando el punto de entrada anterior y se controla el avance en sentido posterior, cuando nos encontramos a unos milímetros del muro posterior, podemos utilizar escoplos en sentido oblicuo y terminar de cortar el ligamento vertebral común posterior (Figura 58).

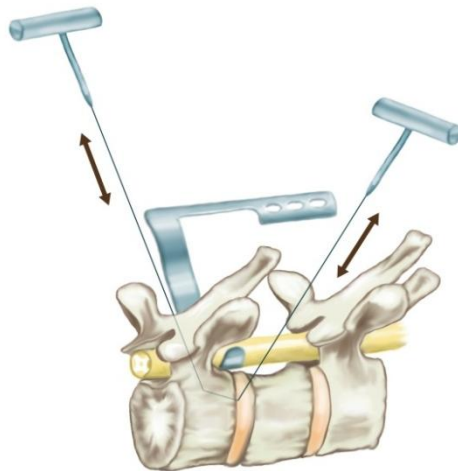
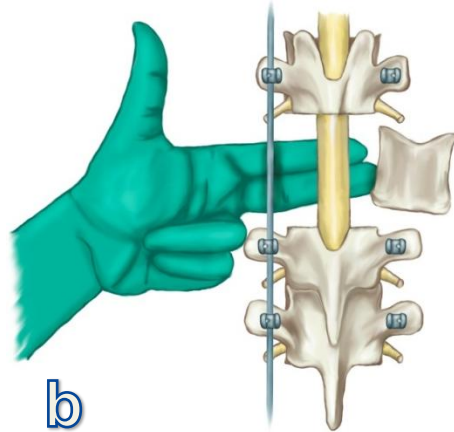
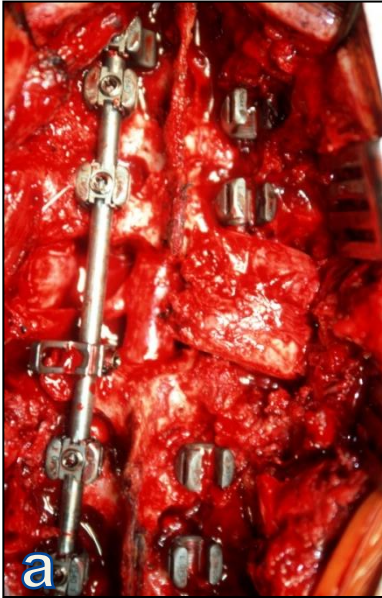


Figura 58: Separador protegiendo la médula espinal. Sierra en progresión de delante hacia atrás.

Hay que comprobar que no haya adherencias entre la duramadre, el muro y las estructuras posteriores para intentar deslizar anteriormente la pieza tumoral, aquí hay que revisar que no se observen adherencias que pudiesen traccionar de las estructuras nerviosas e iniciar el volteo de la pieza, se debe observar que no exista alguna estructura todavía adherida y, ante la duda, debe cliparse y luego revisar. Es otro de los momentos delicados del procedimiento. No aconsejamos utilizar instrumentos alrededor de la médula o que puedan lesionarla por accidente o que bien haciendo presa en la pieza pudieran romperla y abrir la lesión.

Nosotros preferimos efectuar la movilización de forma manual, muy cuidadosa. Si las superficies de corte son irregulares impedirán o dificultarán esta maniobra. En el plano lumbar, deberemos proporcionar espacio suficiente entre las raíces si están todas conservadas para poder voltear la pieza tumoral. Si se ha incluido una de las raíces en la resección no suele haber problemas de espacio; el problema es, como comentamos antes, la disección anterior. La altura de la pieza y la superficie axial nos proporcionarán las medidas del implante de reconstrucción de la columna anterior (Figura 59).



Figuras 59 a y b: Mediante manipulación se realiza extracción del cuerpo afecto realizando un giro alrededor del eje neural.

Una vez retirada la pieza tumoral, deberemos realizar una revisión de todo el campo, incluido el estado de la pleura, así como revisar la hemostasia del lecho de resección. Debemos también comprobar las ligaduras de los vasos segmentarios y hemostasia. Si se ha efectuado a través del disco, se hace imprescindible una limpieza de los restos de discales del platillo vertebral para acoplar de manera correcta el implante anterior (Figura 60).

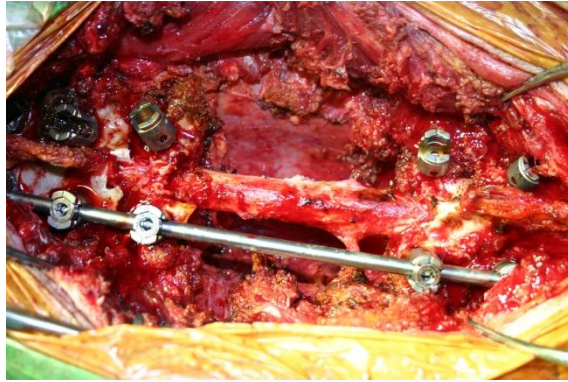
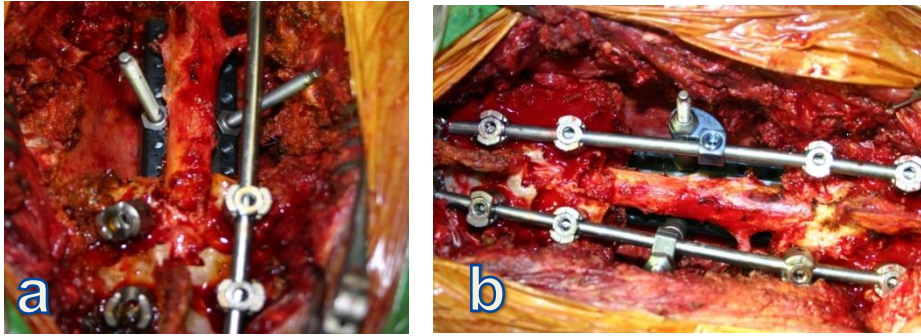


Figura 60: Tras la extracción de la pieza tumoral, hay que realizar una revisión de los vasos del mediastino, así como la preparación del nivel de corte para recibir a la prótesis.

Éste lo deberemos introducir siguiendo el camino contrario a la movilización del tumor. Mediante la plantilla correspondiente y una regla o calibre, deberemos medir la altura y el tamaño de la prótesis de sustitución. Como recomienda Tomita, unos milímetros menos de la longitud medida, (90), (95), de este modo la colocación será algo más fácil y por otra parte mejorará la perfusión medular. Nosotros, en este tipo de patología, utilizamos implantes de fibra de carbono, ya que son radiotransparentes y permiten un buen control de imagen para efectuar los controles evolutivos. Se rellena de injerto de la prótesis, en general de banco o de hueso autólogo en el caso de disponer de él. Dicho modelo de prótesis apilable tiene unos orificios en los que se pueden ubicar unos pedículos artificiales, con dos posibles angulaciones de los mismos para la conexión con las barras posteriores (Figuras 61 a y b).



Figuras 61 a y b: Prótesis apilable conectada a la instrumentación posterior mediante pedículos artificiales.

De este modo, confiere una estabilidad muy importante al haberse resecado el ligamento vertebral común anterior, fulcro de la reconstrucción en muchas patologías. Se prosigue con la colocación de la prótesis, con el conector a la barra de estabilización. Se coloca la segunda barra. Se comprueba la correcta ubicación de la prótesis anterior, que se estabiliza. Podemos controlar su correcta posición, hay que tener cuidado que el implante no esté en contacto con la aorta, si es necesario puede colocarse discretamente hacia la derecha para evitarla. Este modelo de prótesis dispone de piezas en su construcción que permiten cierta angulación para una mejor colocación y que el apoyo y el contacto con el platillo sea el mejor posible. Hay que comprobar la sutura o suturas de las raíces sacrificadas y la no existencia de laceración dural. Recomendamos que la prótesis no esté en contacto con la duramadre y que haya dos o tres milímetros por delante del borde del platillo resecado. Se necesita una valoración radiológica antes de iniciar el cierre, efectuar la cobertura del saco dural y de la laminectomía, para lo que empleamos un fragmento de hueso cortical de banco. Es importante, dado el nivel de inestabilidad, la colocación de dispositivos de tracción transversal para aumentar la estabilidad del montaje. Solemos cubrir el saco dural con algún material

cicatrizante de la duramadre, tipo Duragen® o similar o fibrina adhesiva, así como algún hemostático.

Lavado con antibiótico, momento que aprovecharemos para comprobar que no exista fuga en la pleura, luego cruentación y seguido de la colocación de injerto. Las BMP se consideran contraindicadas en casos de tumores primarios. (96) Cierre definitivo de la instrumentación. Friedrich de la musculatura y cierre minucioso de la herida quirúrgica, con previa colocación de redones. En caso de áreas irradiadas previamente se recomienda desbridamiento amplio de la zona irradiada y el uso de colgajos musculocutáneos para el cierre del defecto, ya que el riesgo de complicaciones de la herida por este motivo oscila entre 22-44% (97).

4.3. PRINCIPALES PROBLEMAS Y POSIBLES SOLUCIONES

Como en cualquier procedimiento quirúrgico de estas características, se plantean distintos problemas relacionados con su realización y que necesariamente pasan por una curva de aprendizaje. La mayoría de ellos se han mencionado a lo largo de la descripción de la técnica, pero a modo de resumen podríamos agruparlos en varias cuestiones, como son sangrado, riesgo de lesión medular, contaminación por apertura del tumor y estabilización.

4.3.1. REDUCCIÓN DEL SANGRADO

De entrada, nos permitirá una mejor visualización de las estructuras, y los riesgos para las mismas, menor tiempo quirúrgico y mejor tolerancia para el paciente. Posibilidad de embolización preoperatoria sobre todo en tumores hipervasculares. Tomita es de la opinión y presenta trabajos experimentales en este sentido, así recomienda la embolización incluyendo las arterias segmentarias superiores e inferiores al nivel afecto, (98).

Nosotros sólo lo realizamos si existe la posibilidad de apertura del tumor durante la cirugía o en tumores hipervasculares de gran tamaño.

Anestesia con cierto grado de hipotensión, sistólica entre 90 y 100 mmHg. Por debajo de la misma, podemos contribuir a la situación de hipoxia medular.

Retraso de la apertura del canal, y realizar en máximo de disección de la columna sin apertura del mismo.

Control del sangrado epidural, en ocasiones muy profuso, recomendamos la utilización de taponamiento mediante productos como Avitene®, Helitene®, diluido en suero fisiológico de modo que adquiera una consistencia semifluida y distribución mediante una jeringuilla con un catéter plástico de vía venosa (n.º 14) que permite su distribución sin dañar las estructuras nerviosas.

4.3.2. RIESGO DE LESIÓN MEDULAR

Manejo cuidadoso de la médula espinal, evitando una manipulación excesiva, tracción, torsión, compresión y sobre todo distracción de la misma, puesto que provoca un daño irreversible de la misma.

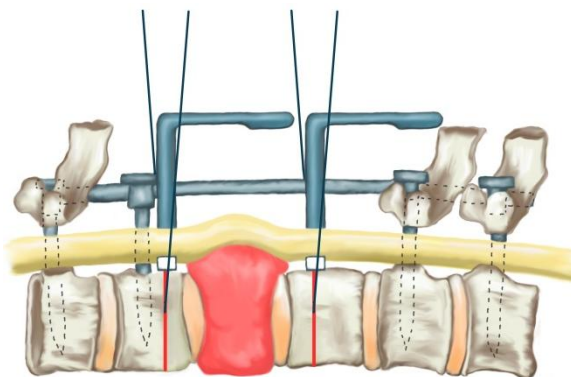


Figura 62: Corte de cuerpo vertebral: Cuando existe una afectación del muro posterior y compresión importante de la médula, lo recomendable es cortar sin manipular el saco.

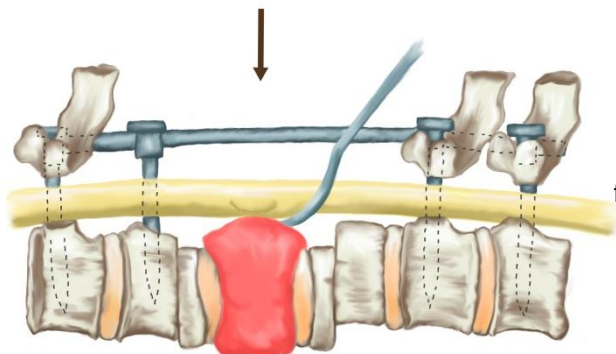
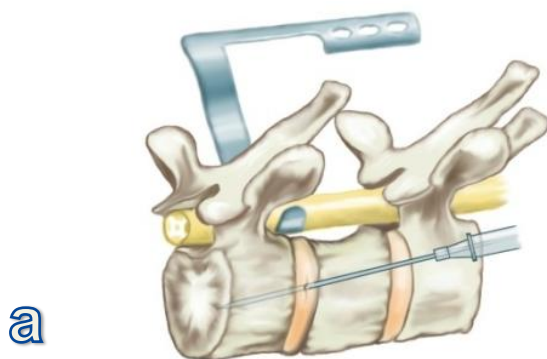
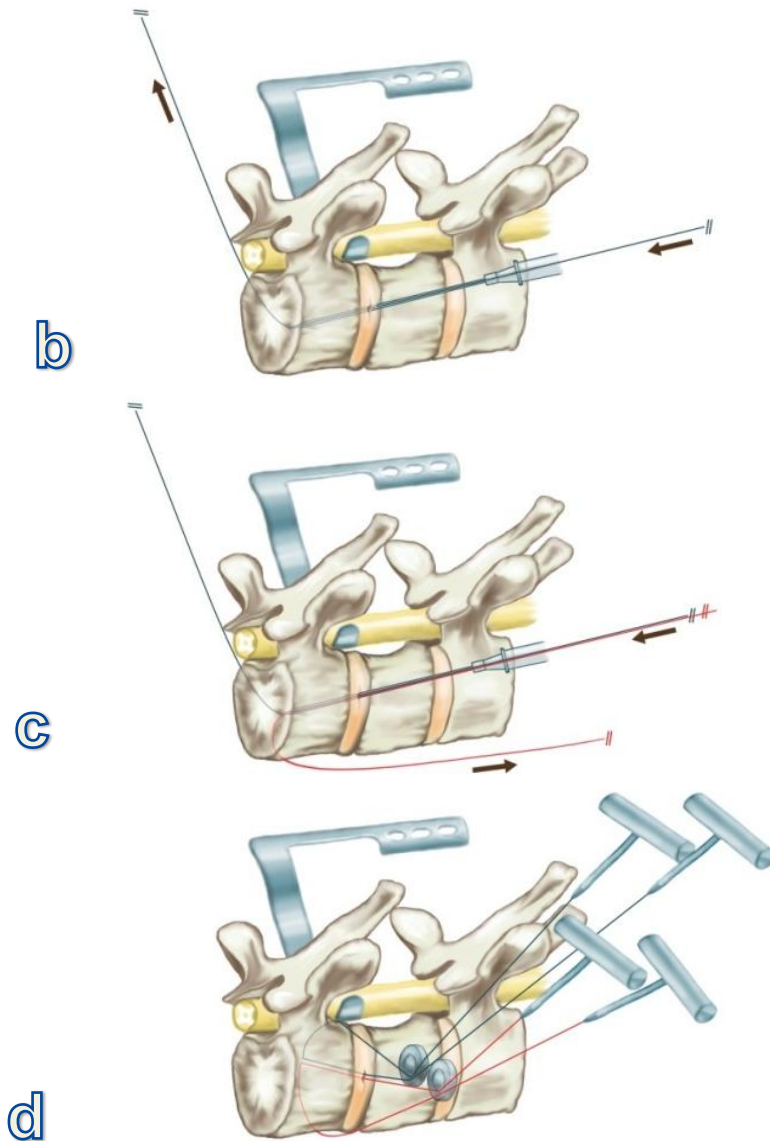


Figura 63: Exéresis del cuerpo vertebral. Una vez cortado, la exéresis se inicia empujando hacia delante de forma que la disección pueda hacerse con la mínima manipulación nerviosa. Y posteriormente se realiza el volteo de la pieza

La tracción de las raíces puede también dañar la médula así como producir una avulsión de las mismas. La monitorización intraoperatoria, con potenciales motores y sensitivos, debe ser la norma en nuestra opinión.

Hemos desarrollado una modificación como técnica propia para realizar el corte en sentido lateral de forma que evitamos la manipulación del saco y con ello el riesgo de lesión neurológica (Figuras 64 a, b, c y d).





Figuras 64 a, b, c y d: Modificación de la técnica de resección vertebral Dr. Martín-Benloch. a y b: A través del disco se utiliza un abocathh del número 14 a través del cual se pasan dos sierras de tomita. c y d: Se pasan las dos sierras para efectuar corte en dirección transversal con la ayuda de las poleas estando situada la sierra por delante del nivel del muro posterior con lo que el corte se realiza tangencial al saco dural, disminuyendo el riesgo de lesión medular e incluso puede prescindirse de la utilización del protector del sistema.

4.3.3. CONTAMINACIÓN TUMORAL

Debemos distinguir entre tumor residual y contaminación por células tumorales. La recidiva del tumor si existe un fragmento del mismo no resecado será, casi con independencia del tipo de tumor, la situación habitual que esperemos, se habrá efectuado una resección incompleta. El potencial de recidiva por contaminación celular es bajo pero depende del tejido original, por una parte, y por la otra parte por el instrumental empleado para el corte, la sierra de Tomita muestra una menor recurrencia que la sierra de Gigli o el osteotomo, (99). La mejor prevención es la planificación preoperatoria de los márgenes de la resección y evitar el tumor residual.

4.3.4. ESTABILIZACIÓN

Ya se ha mencionado durante la descripción de la técnica. El volumen así como el nivel topográfico marcan la necesidad de reconstrucción que se precisa. La recomendación de utilización de implantes pediculares es en estos casos obligatoria. El paciente debe salir del quirófano con una columna completamente estable, lo que permitirá un mejor manejo postoperatorio, así como, dependiendo de la situación del paciente, una movilización lo más temprana posible, incluida la deambulación, si la situación neurológica lo permite. Lo habitual es el uso de una ortesis externa rígida o semirrígida que proporciona simplemente un efecto de confort al paciente y de seguridad subjetiva las primeras semanas, por lo que no influye en la verdadera estabilidad de la reconstrucción realizada.

5. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

El manejo de los pacientes oncológicos ha experimentado un importante desarrollo en los últimos años, incrementando la supervivencia de los pacientes. La espondilectomía en bloque para el tratamiento de los tumores vertebrales y determinadas metástasis es una técnica cada vez más utilizada. No obstante, en la revisión de la literatura, objetivamos lagunas en cuanto a la indicación de la misma, técnica quirúrgica y resultados.

La complejidad de esta técnica quirúrgica precisa de la experiencia del cirujano principal, de la Unidad donde trabaja, así como del resto de especialidades implicadas. No existe una directriz única en el tratamiento de estos pacientes oncológicos, por lo que el análisis de las cirugías realizadas, y el resultado obtenido puede ayudarnos a mejorar el tratamiento de futuros pacientes.

6. HIPÓTESIS DEL TRABAJO

La Técnica quirúrgica de Espondilectomía en Bloque utilizada para el tratamiento quirúrgico de tumores primarios vertebrales y metástasis aisladas de ciertos tumores, es una técnica factible, con un porcentaje de complicaciones importante pero asumible, proporcionando un control local de la lesión, en tumores primarios de histología agresiva, y por lo tanto, mayor opción de supervivencia. Dicho procedimiento en metástasis aisladas, puede igualmente estar justificada su realización, tanto para el control local como para obtener aumento en la supervivencia.

Precisa para su realización de una técnica sistemática que modifica el resultado oncológico, el porcentaje de complicaciones, y la evolución de estos pacientes.

7. OBJETIVOS

7.1: OBJETIVO PRINCIPAL:

El objetivo del estudio es realizar un análisis sistemático de la Técnica Quirúrgica de Espondilectomía en Bloque (Total En Bloc Spondylectomy), utilizada para el tratamiento quirúrgico de tumores vertebrales a nivel del raquis móvil.

7.2: OBJETIVOS SECUNDARIOS:

- Indicaciones de la cirugía
- Valorar en estadiaje de la lesión y la utilidad del mismo
- Tipos de resecciones y su relación con resultados clínicos y complicaciones
- Relacionar detalles técnicos de la cirugía con los resultados clínicos y complicaciones
- Valorar la tasa de recidiva local
- Valorar el control local de la lesión y la supervivencia en este grupo de pacientes

8. MATERIAL Y MÉTODO

8.1. DISEÑO DEL ESTUDIO. MUESTRA.

8.1.1.- DISEÑO DEL ESTUDIO Y PERIODO DE INVESTIGACIÓN

Estudio observacional retrospectivo de pacientes sometidos a espondilectomía en bloque tratados en el período desde mayo 1996 hasta junio 2014 en el Hospital Clínico y en Hospital Universitario Doctor Peset de Valencia, por un mismo cirujano principal y que cumplían los siguientes criterios de inclusión y exclusión.

8.1.2.-POBLACIÓN A ESTUDIO:

La población estudiada son los pacientes afectos de tumores vertebrales (primario o metastásico) en columna móvil, sometidos a resección en bloque de la lesión.

Selección de la muestra: Los pacientes presentaban los siguientes criterios de inclusión y exclusión.

A/ Criterios de inclusión:

Pacientes afectos de tumor vertebral (primario o metastásico) en columna vertebral móvil.

Pacientes que sometidos a cirugía en bloque con intencionalidad de resección vertebral en bloque con márgenes amplios.

B/ Criterios de exclusión:

No disponer de imágenes de RM columna vertebral.

Afectación capa E en sistema estadiaje Weinstein-Boriani-Biagini (afectación intradural).

8.2. METODOLOGÍA

8.2.1. SELECCIÓN DE VARIABLES

8.2.1.1. VARIABLES DEMOGRÁFICAS

Edad del paciente en el momento de la cirugía. Se calculó a partir de la fecha de nacimiento y la de la visita en años cumplidos. Variable cuantitativa continua.

Sexo. Mujer u hombre. Variable cualitativa nominal.

8.2.1.2. VARIABLES SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS DEL TUMOR

Tumor. Tipo de tumor según sea metastásico o primario de columna vertebral. Variable cualitativa nominal.

Tipo de tumor vertebral primario: Histología del tumor primario vertebral según resultado final del análisis de la pieza tumoral tras la resección. Puede ser dentro de los tumores benignos hemangioma, displasia fibrosa; tumores intermedios (localmente agresivos): osteoblastoma, tumor de células gigantes, quiste óseo aneurismático; Tumores intermedios (raramente metastatizantes): condroblastoma, y Tumores malignos: condrosarcoma, osteosarcoma, plasmocitoma, linfoma primario de hueso, cordoma, hemangioendotelioma epiteloide, leiomiomasarcoma, liposarcoma y sarcoma de Ewing. Dentro de este grupo se describe también el histiocitoma fibroso maligno. Y el carcinoma epidermoide de pulmón, dentro del contexto del tumor de Pancoast

Variable cualitativa nominal.

Tipo de tumor metastásico que afecta a columna vertebral: Histología del tumor primario vertebral según resultado final del análisis de la pieza tumoral tras la resección. Puede ser mama, pulmón, riñón, colon,

tiroides, próstata, estómago, útero y melanoma anal. Variable cualitativa nominal.

Localización del tumor: Localización detallada del tumor en la columna vertebral según la RM columna completa valorando las zonas afectadas en corte sagital y axial en imágenes potenciadas en T1, T2 y STIR. La variable toma los siguientes valores: cervical (si afecta de C1 a C7), torácica (T1 a T12), lumbar (de L1 a L5), cervicotorácica (si afecta a región cervical y torácica). Tóracolumbar (si afecta a región torácica y lumbar). Variable cualitativa nominal.

Localización exacta del tumor: nombre de la vértebra afecta. Variable cualitativa nominal.

Cálculo del parámetro Delta T. Se calcula en tumores metastásicos a partir de la fecha del diagnóstico del tumor primario y la del diagnóstico de la metástasis calculando el número de días entre los dos hechos. Variable cuantitativa continua.

8.2.1.3.- VARIABLES SOBRE CLÍNICA PREOPERATORIA

8.2.1.3.1- Variables sobre el dolor

Valor de escala visual analógica (EVA). Se recogerá su valor de la historia clínica. Variable cuantitativa continua.

Duración del dolor. Se recogerá de la historia clínica el número de días que el paciente ha presentado dolor antes del diagnóstico del tumor. Variable cuantitativa continua.

Localización del dolor. Se recogerá de la historia clínica del paciente. Se recogerá como dolor cervical, dorsal y lumbar. Variable cualitativa nominal.

Tipo de dolor. Se recogerá de la historia clínica del paciente. Se recoge como dolor axial puro, dolor radicular puro y dolor axial y radicular. Variable cualitativa nominal.

Analgesia que precisa el paciente antes de la cirugía. Se revisará la necesidad de analgesia según la escala analgésica de la OMS (Primer escalón (no opioides con o sin coadyuvantes); segundo escalón (opioides débiles +/- opioides +/- coadyuvantes; tercer escalón (opioides fuertes +/- no opioides +/- coadyuvantes). Variable cualitativa nominal.

8.2.1.3.2. Clínica neurológica

Tipo de lesión medular. Se recogerá de la historia clínica el tipo de lesión medular según la Clasificación de Frankel para lesionados medulares. Variable cualitativa nominal.

Tabla 12: Clasificación de Frankel para lesionados medulares

Niveles de lesión	Definición
A - completa	No está preservada ninguna función motora o sensitiva por debajo de la zona de preservación parcial.
B- incompleta	Sensibilidad preservada, únicamente preservación de cualquier sensación demostrable, reproducible, excluyendo sensaciones fantasma. Función motora voluntaria está ausente.
C - incompleta	Actividad motora no funcional, preservada la función motora voluntaria la cual es mínima y no es útil funcionalmente. Los músculos clave están a menos de 3 en la escala de gradación motora.
D - incompleta	Actividad motora funcional preservada, la función motora voluntaria esta preservada y es útil. La mayoría de los músculos clave están un grado igual o mayor de 3.
E - normal	Las funciones motora y sensitiva son normales, aunque pueden persistir reflejos anómalos.

Deambulación preoperatoria. Se recogerá de la historia clínica el tipo de deambulación preoperatoria adoptando los valores: sin muletas, con una muleta, con dos muletas, en silla de ruedas y encamado. Variable cualitativa nominal.

Tipo de deambulación preoperatoria. Se recogerá de la historia clínica el tipo de deambulación preoperatoria adoptando los valores: sin muletas, con una muleta, con dos muletas, en silla de ruedas y encamado. Variable cualitativa nominal.

Estado esfínter urinario. Se recogerá de la historia clínica el estado de esfínter urinario según la escala de Biagini modificada. Variable cualitativa nominal.

Tabla 13: Escala de Biagini modificada para esfínter urinario, (100)

Normal	
Problema menor	Paciente no necesita procedimientos invasivos (micción posible con contracción abdominal)
Problema mayor	Retención e incontinencia (necesita procedimientos invasivos como cateterización)

Estado esfínter anal. Se recogerá de la historia clínica el estado de esfínter urinario según la escala de Biagini modificada. Variable cualitativa nominal.

Tabla 14: Escala de Biagini modificada para esfínter anal, (100)

Normal	
Problema menor	Paciente no necesita procedimientos invasivos
Problema mayor	Constipación e incontinencia (necesita procedimientos invasivos como la colostomía)

Duración de la clínica neurológica. Se recogerá de la historia clínica el número de días desde el inicio de la clínica neurológica hasta el diagnóstico del tumor. Variable cuantitativa continua.

8.2.1.4. VARIABLES SOBRE EL DIAGNÓSTICO PREOPERATORIO.

Pruebas de imagen diagnósticas realizadas. Se recogerá de la historia clínica las pruebas de imagen diagnósticas realizadas antes de la

cirugía. Se recogen la existencia de RM de columna completa, TC tóraco-abdomino-pélvico, gammagrafía ósea y PET-TC. Variable cualitativa nominal.

Realización de biopsia preoperatoria. Se recogerá de la historia clínica si se ha realizado biopsia preoperatoria del tumor. Variable cualitativa nominal.

Servicio que realiza la biopsia preoperatoria. Se recogerá de la historia clínica qué servicio realiza la biopsia pudiendo tomar los valores: Servicio de Radiología, Unidad de Raquis o ambos. Variable cualitativa nominal.

Tipo de biopsia preoperatoria realizada. Se recogerá de la historia clínica el tipo de biopsia que se realiza pudiendo tomar los siguientes valores: PAAF guiada por TC, con trócar, abierta, PAAF y trócar, PAAF y abierta y trócar y abierta. Para valorar la concordancia entre el tipo de biopsia y la recidiva local se agruparon en percutáneas (PAAF y Trócar) y abiertas. Variable cualitativa nominal.

Número de biopsias preoperatorias. Se recogerá de la historia clínica el número de biopsias del tumor realizadas antes de la cirugía de resección. Variable cualitativa discreta.

Servicio que realiza la biopsia preoperatoria. Se recogerá de la historia clínica si la biopsia se ha realizado en el mismo centro donde se realiza la cirugía. Variable cualitativa nominal.

Concordancia de la biopsia preoperatoria con el diagnóstico postoperatorio. Se revisa en historia clínica los informes del análisis histológico por Anatomía Patológica de la biopsia preoperatorio y del estudio de la pieza tras la resección quirúrgica. Si concuerdan en su diagnóstico la variable tomará el valor "Sí", en caso contrario "No". Variable cualitativa dicotómica.

8.2.1.5. VARIABLES SOBRE TRATAMIENTOS PREOPERATORIOS

Radioterapia preoperatoria. Se recoge de la historia clínica la realización de la radioterapia preoperatoria tomando la variable los valores de “Sí” o “No”. Variable cualitativa dicotómica.

Quimioterapia preoperatoria. Se recoge de la historia clínica la realización de la radioterapia preoperatoria tomando la variable los valores de “Sí” o “No”. Variable cualitativa dicotómica.

8.2.1.6. VARIABLES SOBRE EL ESTADIAJE DEL TUMOR

Estadaje de Enneking: Valoración del tumor vertebral según el estadaje de Enneking, tomando en cuenta el estudio de Rx, las imágenes de TAC y RM para valorar la extensión del tumor, la gammagrafía ósea, para valorar la afectación sistémica, y el estudio histológico, determinado por la biopsia. (58), (59). Descrito para tumores primarios que ha sido adaptada para su uso en metástasis. (61). Variable cualitativa nominal.

Clasificación quirúrgica de Tomita.: Clasificación quirúrgica que incorpora la valoración anatómica del tumor y su extensión a nivel del cuerpo vertebral. Derivado del estadaje de Enneking. En base a la descripción de afectación de la vértebra por Tomita

Formulada para metástasis aisladas pero también puede aplicarse a tumores primarios. (63), (62). Variable cualitativa nominal.

Se clasifican en 7 subtipos Y Para el estudio estadístico comparativo se utilizó la división entre:

- intracompartimental: agrupación de tipos 1, 2 y 3
- extracompartimental, agrupación de tipos 4, 5 y 6
- múltiple: tipo 7

Estadaje de Weinstein-Boriani-Biagini.: Sistema de estadaje quirúrgico para tumores primarios, en base a su distribución topográfica valorando la lesión en el corte axial de TAC y RM.

Variable cualitativa nominal.

Para describir patrones de afectación comparables de cara a la planificación quirúrgica se agruparon la afectación de los sectores en los patrones siguientes:

- Circunferencial*: sectores 12-1
- Anterior + 2 pedículos + 2 laterales*: sectores 11-2
- Anterior + posterior + 2 laterales + 1 pedículo*: 8-10 ó 3-5
- Anterior + 2 pedículos + 1 lateral (izquierdo o derecho)*: sectores 11-4 ó 9-2
- Anterior + 1 pedículo + 1 lateral*: sectores 11-5 ó 8-2
- Anterior + posterior + 1 lateral + 1 pedículo*: 1-5 ó 8-12
- Anterior + 2 pedículos*: sectores 9-4
- Anterior + 1 pedículo (izquierdo o derecho)*: 8-4 ó 9-5
- Anterior*: sectores 8-5
- Posterior + 1 lateral*: 1-11 ó 2-12
- Posterior + 1 lateral + 1 pedículo*: 1-9 ó 4-12

Escala de compresión epidural espinal (Bilsky): Escala creada para determinar el grado de compresión epidural espinal y que sirve como instrumento de indicación de descompresión quirúrgica. Fue validada por el SOSG en 2010. (65)

Para el estudio estadístico comparativo se agruparon las capas en dos grados: grados 0 y 1 en una grado *bajo*, y grados 2 y 3 en grado *alto*.

Variable cualitativa nominal

Escala SINS: Escala de valoración de posible inestabilidad a nivel de la columna como resultado de un proceso neoplásico. Variable cuantitativa discreta

Existencia fractura previa; valoración mediante estudio Rx y si hay dudas con el estudio de TAC, la existencia de fractura patológica. Variable cualitativa dicotómica.

Afectación de platillos vertebrales: se considera la posibilidad de no afectación, afectación platillo superior, afectación platillo inferior y afectación ambos platillos. Para el estudio estadístico comparativo se agruparon los datos en afectación *SI* o *NO*. Variable cualitativa nominal.

8.2.1.7. VARIABLES SOBRE EL ESTADO FUNCIONAL BASAL DEL PACIENTE

Escala de valoración funcional de Karnofsky. Se registra a partir de la historia clínica. La escala Karnofsky es empleada para la valoración global del paciente oncológico y no oncológico. Permite conocer la capacidad del individuo para poder realizar actividades cotidianas. Es un predictor independiente de mortalidad (un índice de Karnofsky menor o igual a 50 se relaciona con una alto riesgo de muerte durante los próximos 6 meses).(101) Toma valores de 10 a 100. Variable cualitativa ordinal.

Tabla 15: Escala de valoración funcional de Karnofsky

ESCALA	DEFINICIÓN
100	Normal, sin quejas, sin indicios de enfermedad
90	Actividades normales, pero con signos y síntomas leves de enfermedad
80	Actividad normal con esfuerzo, con algunos signos y síntomas de la enfermedad.
70	Capaz de cuidarse, pero incapaz de llevar a término actividades normales o trabajo activo.
60	Requiere atención ocasional, pero puede cuidarse a sí mismo.
50	Requiere gran atención, incluso de tipo médico. Encamado menos del 50% del día.
40	Inválido, incapacitado, necesita cuidados y atenciones especiales. Encamado más del 50% del día.
30	Inválido grave, severamente incapacitado, tratamiento de soporte activo.
20	Encamado por completo, paciente muy grave, necesita hospitalización y tratamiento activo.
10	Moribundo

Riesgo quirúrgico anestésico. Se recoge en la historia clínica utilizando el sistema de clasificación de la American Society of Anesthesiologists (A.S.A). Variable cualitativa ordinal.

Escala de riesgo quirúrgico de la A.S.A.

- Tipo I: paciente sano y asintomático.
- Tipo II: enfermedad sistémica leve-moderada.
- Tipo III: enfermedad sistémica grave o descompasada.
- Tipo IV: enfermedad sistémica grave que amenaza constantemente la vida
- Tipo V: moribundo, con pocas posibilidades de supervivencia, aún con cirugía.
- Tipo VI: paciente donante de órganos.

8.2.1.8. VARIABLES SOBRE LA ESTIMACIÓN DE SUPERVIVENCIA

Escala de Tomita: Estrategia quirúrgica basada en un sistema de puntuación pronóstica para proporcionar líneas directrices apropiadas para el tratamiento en todos los pacientes con metástasis vertebrales, considerando el tipo cáncer primario y otras posibles diseminaciones. (62). Variable cualitativa ordinal si se expresa en grados de supervivencia.

Escala de Tokuhashi modificado: Establece un sistema de estadiaje para metástasis en base a 6 ítems. (80) Mediante la puntuación de Tokuhashi se realiza una valoración del paciente general que nos informa de la probabilidad de supervivencia y nos ayuda a decidir un tratamiento quirúrgico u otro. Proporciona una medida de severidad de la enfermedad. Variable cualitativa ordinal.

Escala de Bauer modificada: Sistema de estadiaje sencillo en base a 3 parámetros: tipo tumor primario, afectación metastásica a nivel visceral y a nivel pulmonar, la situación de metástasis única. (82) (83)

Variable cualitativo ordinal.

Escala Van der Linden modificado: Estadiaje que analiza 3 variables: estatus de Karnofsky, tipo de tumor primario, con cuatro opciones, y la presencia de metástasis viscerales. Pronóstico de supervivencia para plantear un tratamiento más agresivo que la radioterapia.(84)

Variable cualitativa ordinal

8.2.1.9. VARIABLES SOBRE LA TÉCNICA QUIRÚRGICA

8.2.1.9.1. Existencia cirugía previa

Cirugía previa: Se recoge en la historia previa del paciente. En el momento de ser valorados en nuestra Unidad se le ha realizado una cirugía previa o no. Variable cualitativa dicotómica

Tipo de cirugía previa: Recogido de la historia clínica. Los valores son: Intralesional, marginal y amplia en bloque. Variable cualitativa nominal

8.2.1.9.2. Cirugía

Tipo cirugía en base al estadiaje oncológico: Recogido de la historia clínica quirúrgica. Los valores son: intralesional, marginal y amplia en bloque. Variable cualitativa nominal.

Realización de embolización preoperatoria: Recogido de la historia clínica. Variable cualitativa dicotómica

Realización cirugía en varios tiempos: Recogido de la historia quirúrgica. Variable cualitativa dicotómica

Urgencia de la cirugía: Recogido de la historia clínica. Los valores son: urgente <24 horas, diferida 1-3 días y programada>3 días. Variable cualitativa nominal

Duración: Recogido de la historia quirúrgica. Medición en horas. Variable cuantitativa continua.

Sangrado: Recogido de la historia quirúrgica. Medición en ml. Variable cuantitativa continua.

Número de abordajes: Recogido de la historia quirúrgica. Los valores son: uno, o más de 1. Variable cualitativa nominal.

Tipo de abordaje: Recogido de la historia quirúrgica. Los valores son: resección posterior única (técnica de Tomita), resección posteroanterior y resección anteroposterior. Variable cualitativa nominal.

Método excisión final: Recogido de la historia quirúrgica. Los valores son: intralesional, marginal y amplia en bloque. Variable cualitativa nominal.

Utilización instrumentación anterior: Recogido de la historia quirúrgica. Variable cualitativa dicotómica.

Nº de niveles instrumentación anterior: Recogido de la historia quirúrgica. Variable cuantitativa discreta.

Tipo instrumentación corporectomía: Recogido de la historia quirúrgica. Los valores son: apilables fibra de carbono, Moss, Titanio distraíble, Injerto sólo o caja Bengal. Variable cualitativa nominal.

Integración sustituto vertebral: Recogido de la valoración radiográfica del paciente al año.

Escala de integración ósea: (102)

- Grado I: fusión con remodelado y trabeculación
- Grado II: injerto intacto, no completamente remodelado en integrado, no radiolucencias.
- Grado III: injerto intacto, pero con radiolucencias en la parte proximal o distal.
- Grado IV: reabsorción del injerto con o sin colapso.

Variable cualitativa nominal.

Utilización instrumentación posterior: Recogido de la historia quirúrgica. Variable cualitativa dicotómica.

Niveles instrumentados: Recogido de la historia quirúrgica. Variable cuantitativa nominal.

Nº niveles instrumentación posterior: Recogido de la historia quirúrgica. Los valores son el número de segmentos. Variable cuantitativa discreta.

Niveles instrumentación adyacente: Recogido de la historia quirúrgica. Los valores son el número de segmentos adyacentes por encima y por debajo de la resección vertebral. Pueden ser: 3-3, 3-2, 2-3, 3-1, 2-2, 2-1, 1-2, 1-1.

Para el análisis estadístico se agruparon en:

- Grupo 1: afectación de 3 niveles o más
- Grupo 2: afectación de dos niveles o menos.

Variable cualitativa nominal.

Instrumentación: Recogido de la historia quirúrgica. Los valores son los tipos de instrumentales utilizados en las cirugías: Expedium® De Puy, SCS® Prim, Monarch® De Puy, SUMMIT® De Puy, TSRH® Medtronic o SPINE SYSTEM®.

Nivel resección vertebral: Recogido de la historia quirúrgica. Los valores son los niveles anatómicos de la corporectomía. Variable cualitativa nominal.

Hueso injerto: Recogido de la historia quirúrgica. Los valores son: autólogo, banco de huesos o combinación de autólogo y banco. Variable cualitativa nominal

Injerto posterolateral: Recogido de la historia quirúrgica. Refleja el tipo de estructura ósea utilizada. Los valores son: chips, costilla o hueso largo de banco de huesos. Variable cualitativa nominal.

Malla goretex: Recogido de la historia quirúrgica. Variable cualitativa dicotómica.

Sección radicular: Recogido de la historia quirúrgica. Variable cualitativa dicotómica.

Numero raíces seccionadas: Recogido de la historia quirúrgica. Variable cuantitativa discreta.

Tipo raíces: Recogido de la historia quirúrgica. Los valores son los tipos anatómicos: cervicales, torácicas o lumbares. Variable cualitativa discreta.

Zona corte corporectomía: Recogido de la historia quirúrgica. Los valores son las zonas donde se puede realizar el corte quirúrgico: platillo, intradiscal o platillo + intradiscal. Variable cualitativa nominal

Herramienta corte lesión tumoral: Recogido de la historia quirúrgica. Los valores son los tipos de instrumentos utilizados: sierra Tomita, escoplo, sierra ultrasonidos o pinza Kerrison. Variable cualitativa nominal

Técnica corte corporectomía: Recogido de la historia quirúrgica. Los valores son: técnica inicial descrita por Tomita, tangencial, anterior.

Dentro de la tangencial puede ser la descrita por Guo en 2011, (103) o la modificación Dr. Martín-Benlloch, donde combina la resección tangencial con el paso de introductores intradiscales de la sierra (pendiente de publicación)

Variable cualitativa nominal

Violación tumor intraquirúrgica involuntaria: Recogido de la historia quirúrgica. Variable cualitativa dicotómica.

Lado extracción tumor: Recogido de la historia quirúrgica. Los valores son: derecho, izquierdo o anterior. Variable cualitativa nominal

Pedículos artificiales: Recogido de la historia quirúrgica. Variable cualitativa dicotómica.

DTT: Recogido de la historia quirúrgica. Variable cualitativa dicotómica.

Nº de DTT: Recogido de la historia quirúrgica. Variable cuantitativa discreta.

Localización DTT: Recogido de la historia quirúrgica. Los valores corresponden con el lugar en relación a proximidad o no respecto a la resección vertebral. Son: proximales o distales. Variable cualitativa dicotómica.

8.2.1.10. VARIABLES SOBRE LAS COMPLICACIONES

Se valoran las complicaciones intraquirúrgicas y postquirúrgicas de tipo vascular, neurológico, visceral, cutáneo, pulmonar, fallo instrumental, pseudoartrosis, reintervenciones y muerte. Variables cualitativas nominales.

8.2.1.11. VARIABLES SOBRE EVOLUCIÓN

Recuperación neurológica precoz: valoración si existe una mejoría neurológica en pacientes con déficit prequirúrgico. Variable cualitativa dicotómica.

Valoración clínica a los 6 meses y a los 12 meses: Recogidos de la historia clínica. Mismos valores recogidos en la valoración prequirúrgica: EVA, analgesia utilizada según la escala de OMS, escala Frankel, deambulación postoperatoria, y escala Biagini para esfínter urinario y anal.

8.2.1.12. VARIABLES SOBRE VALORACIÓN ANATOMOPATOLÓGICA

Coincidencia de resultado de AP con la biopsia: Recogido de la historia clínica. Se valora si el resultado coincide tras el estudio de la pieza anatómica. Variable cualitativa dicotómica.

Valoración de bordes libres: Recogido del informe anatomopatológico. En este estudio es importante definir si la pieza extraída tiene un margen oncológico aparte del diagnóstico definitivo del tumor y su histotipo. Variable cualitativa dicotómica.

Valoración de recidiva local: Recogido de la historia clínica. Valorar en la evolución la existencia de recidiva a nivel local, o en su defecto su control local de la enfermedad, uno de los objetivos de esta cirugía. Variable cualitativa dicotómica

Metástasis viscerales: Recogido de la historia clínica. Existencia de evolución con metástasis que varían el pronóstico de la supervivencia. Variable cualitativa dicotómica.

Se valora la localización de la metástasis, para recoger la frecuencia de cada una: pulmón, hígado, peritoneal, cerebral y otras. Variable cualitativa nominal.

Utilización de Radioterapia postoperatoria: Recogido de la historia clínica. Variable cualitativa dicotómica

Utilización de Quimioterapia postoperatoria: Recogido de la historia clínica. Variable cualitativa dicotómica

8.2.1.13. VARIABLES SOBRE EXITUS

Éxito: Recogido de la historia clínica. Valorar la supervivencia de estos pacientes. Variable cualitativa dicotómica

Motivo: Recogido de la historia clínica. Los valores son: relacionado con la cirugía, progresión de enfermedad u otros motivos. Variable cualitativa dicotómica.

8.2.2. RECOGIDA DE DATOS

Mediante las historia clínicas se recogieron los datos demográficos de los pacientes y la evolución clínica, complicaciones, estancia, seguimiento y mortalidad. Mediante el informe quirúrgico se recogieron los datos de la intervención (duración, técnica utilizada, incidencias, etc). Los datos clínicos de evolución clínica se recogieron a los 6 y 12 meses, hasta el momento de finalización del estudio (junio 2015).

Todos los datos se incluyeron en una ficha de recogida de datos (ANEXO I)

8.2.3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Todos los datos fueron recogidos en Excel (Microsoft Inc, Seattle, WA) de forma retrospectiva. Posteriormente fueron procesados y analizados mediante SPSS 21.0 (Statistical Package for Social Services, Chicago, IL).

Las variables cuantitativas que siguen una distribución normal se describen utilizando la media y la desviación estándar o rango y en las

variables que no la siguen se describen utilizando la mediana y el rango intercuartil (RIC).

Las variables categóricas se expresan en porcentajes.

La comparación de proporciones en variables dicotómicas se realizó utilizando con la Ji-cuadrado de Pearson en caso de cumplir las condiciones, en caso contrario se empleó del test exacto de Fisher.

La comparación de variables categóricas con más de 2 categorías con una variable dicotómica o categórica de más de dos categorías se realizó con un test de Ji-cuadrado de Pearson.

La comparación de variables categóricas con más de 2 categorías con variables cuantitativas que no cumplen normalidad o variables cuantitativas discretas u ordinales se realizó con test de Kruskal-Wallis.

La comparación de las variables cuantitativas normales y variables dicotómicas se realizó mediante la prueba t de Student cuando las variables cumplían criterios de normalidad o mediante la U de Mann-Whitney cuando no los cumplían.

La comparación de las variables cuantitativas normales en variables categóricas con más de 2 categorías se realizó con el test ANOVA.

Para los estudios de supervivencia se ha estimado con el método Kaplan-Meier y las comparaciones entre grupos se han realizado con un test de log-rank.

Para todos los test se ha considerado significación cuando $p < 0,05$.

8.2.4. ASPECTOS ÉTICOS

Este estudio es observacional, por lo que no precisa de consentimiento informado al recogerse información incluida en la historia clínica de forma retrospectiva. Se solicitó a todos los pacientes consentimientos informados firmado para la cirugía según formulario del Hospital Universitario Doctor Peset y Hospital Clínico de Valencia.

Los miembros del equipo investigador cumplen y respetan los procesos y protocolos a relativos a la protección de datos: Ley Orgánica 15/1999, del 13 de diciembre, sobre la Protección de Datos de Carácter Personal.

9. RESULTADOS

9.1. DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA PREOPERATORIA

9.1.1. CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS DE LA MUESTRA.

Desde Marzo de 1995 hasta Marzo de 2014 se sometieron a Espondilectomía en Bloque por patología tumoral en 65 pacientes.

Con respecto al sexo de los pacientes, el 52,3% fueron varones y el 47,7% mujeres.

La edad media fue de 45 años (rango 10 - 75 años).

Las características diferentes entre tumores primarios y metástasis se especifican en las tablas 42 y 43, reflejadas al final del punto 9.

9.1.2. CLÍNICA PREOPERATORIA

9.1.2.1. DOLOR PREOPERATORIO

El 90.9 % (59/65) presentaban dolor preoperatorio.

La mediana del EVA preoperatorio fue de 6 (RIC: 3-7)

La mediana de duración del dolor preoperatorio fue de 75 días (RIC: 60-150)

En cuanto al tipo de dolor el 60,3% se trataba de dolor axial puro, el 29 % dolor axial y radicular y el 1,6% presentaba dolor radicular puro. El 9,1% no presentaba ningún tipo de dolor.

En cuanto a la necesidad de analgésicos, el 35,4% precisaba analgésicos de primer escalón, el 32,3% de segundo escalón, el 21,5% los de tercer escalón y el 10,8% no precisaba analgesia.

9.1.2.2. SINTOMATOLOGÍA NEUROLÓGICA PREOPERATORIA

9.1.2.2.1. Lesión medular

La lesión medular según la escala de Frankel, el 83,1% presentaba un Frankel E, el 7,7% un Frankel D, el 7,7 un Frankel C y el 1.5 % un Frankel B. De forma que un 16,9% presentaba un síndrome medular incompleto (11 pacientes de 65) y no presentaban sintomatología neurológica el 83,1%. Los 11 pacientes eran 7 tumores primarios y los restantes 4 metástasis. No existen diferencias significativas entre tumores primarios y metastásicos en cuanto al estado Frankel preoperatorio ($p=0,11$).

9.1.2.2.2. Deambulación

El 89,2% deambulaba. El 83,1% sin ayuda, el 4,6% con una muleta, el 1.5% con dos muletas y el 10,8% estaba encamado.

9.1.2.2.3. Control de esfínteres

- Control de esfínter urinario.

Respecto al control de esfínter urinario, según la escala de Biagini modificada, el 90,7% no presentaba alteración, el 3,1% presentaba un problema menor y el 6,2% un problema mayor.

- Control de esfínter anal.

Respecto al control de esfínter anal, según la escala de Biagini modificada, el 93,9% no presentaba alteración, el 1.5% presenta un problema menor y el 4.6% uno mayor.

9.1.2.2.4. Duración de sintomatología neurológica

En cuanto a la duración de la sintomatología neurológica la mediana es de 15 días (RIC: 6-40 días)

9.1.3. DIAGNÓSTICO PREOPERATORIO

9.1.3.1. PRUEBAS DE IMAGEN

En cuanto a las pruebas de imagen preoperatoria se realizó RM columna completa en un 100%, 89% una TC de tóraco-abdomino-pélvica, gammagrafía ósea en el 67,3% y un PET-TC en el 46,6%.

9.1.3.2. BIOPSIA PREOPERATORIA

En el 60 % de los casos (39 pacientes) se realizó biopsia preoperatoria con un total de 44 biopsias. . En el 86,5% se realizó 1 biopsia y en el 13,5% 2. %Es más frecuente la realización de la biopsia ante un tumor primario (73.7%) frente a una metástasis (40%) con diferencia estadísticamente significativa ($p=0.007$). En 10 pacientes se realizó una cirugía previa de descompresión con lo que ya se obtuvo material para el diagnóstico. En 5 ocasiones se repitió la biopsia por falta de muestra o resultado no concluyente.

9.1.3.2.1. Servicio que realiza la biopsia

De las 39 biopsias que se realizan el 56,8% son por Radiología Intervencionista, el 32,4% por la Unidad de Raquis y el 10,8% por ambos servicios.

9.1.3.2.2. Tipo de biopsia preoperatoria

De las 39 pacientes en el 48.7 %se realizó mediante PAAF guiada por TC, el 28.2% se realizó con trócar, abierta en el 10.2% y se realiza con PAAF y trocar el 12.8% (biopsias repetidas)

9.1.3.2.3. Concordancia de biopsia preoperatoria e informe histología final.

De las 44 biopsias preoperatorias realizadas el 77.2% coincide con el diagnóstico anatomopatológico postoperatorio. En el 9% (4 pacientes) no coincide, y 13.6% (6 pacientes) fueron falsos negativos.

No hay diferencias estadísticas entre el tipo de biopsia, PAAF o trócar, y la concordancia con el diagnóstico definitivo.

Tampoco existen diferencias entre el tipo de biopsia y su relación con la recidiva local.

9.1.4. TRATAMIENTO PREOPERATORIO

En el 12,3% se realizó radioterapia preoperatoria y en el 13,8% quimioterapia preoperatoria.

9.2. CARACTERÍSTICAS DEL TUMOR

9.2.1. TIPO DE TUMOR SEGÚN SU ORIGEN

En un 53,8% (35/65) se trataba de tumores primarios y en un 46,2% (30/65) de tumores metastásicos de columna vertebral.

9.2.1.1. TUMORES PRIMARIOS DE COLUMNA VERTEBRAL

Tabla 16. Descripción de tumores primarios de columna vertebral de la muestra

TIPO TUMOR	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Cordoma	7	20
Osteoblastoma	5	14.3
Condrosarcoma	4	11.4
Tumor de Pancoast	4	11.4
Tumor de células gigantes	2	5.7
Hemangioma	2	5.7
Osteosarcoma	1	2.9
Tumor primario de pulmón	1	2.9
Histiocitoma	1	2.9
Plasmocitoma	1	2.9
Sarcoma de Ewing	1	2.9
Displasia fibrosa	1	2.9
Liposarcoma	1	2.9
Leiomiomasarcoma	2	5.7
Condroblastoma	1	2.9
Hemangioendotelioma epiteloide	1	2.9
Total	35	100

9.2.1.2. TUMORES METASTÁSICOS DE COLUMNA VERTEBRAL.

Tabla 17. Descripción de tumores metastásicos de columna vertebral de la muestra.

TIPO METÁSTASIS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Mama	17	56.7
Útero	3	10
Riñón	3	10
Pulmón	2	6.7
Tiroides	2	6.7
Colon	1	3.3
Melanoma anal	1	3.3
Osteosarcoma paraostal MMII	1	3.3
Total	30	100

9.2.2. LOCALIZACIÓN DEL TUMOR

9.2.2.1. LOCALIZACIÓN DETALLADA

Tabla 18: Descripción detallada de la localización del tumor.

	LOCALIZACIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1 nivel	L4	7	10.8
	L1	5	7.7
	T7	5	7.7
	T9	5	7.7
	T12	3	4.6
	L2	3	4.6
	L3	3	4.6
	L5	3	4.6
	T8	2	4.6
	T2	1	1.5
	T11	1	1.5
	T4	1	1.5
	T6	1	1.5
2 niveles	T2-T3	4	6.2
	T8-T9	2	3.1
	T11-T12	2	3.1
	T10-T11	2	3.1
	T1-T2	2	3.1
	T3-T4	1	1.5
	T7-T8	1	1.5
	L4-L5	1	1.5
3 niveles	T6-T7-T8	1	1.5
	T7-T8-T9	1	1.5
	T5-T6-T7	1	1.5
	L1-L2-L3	1	1.5
	C6-C7-T1	1	1.5
	C4-C5-C6	1	1.5
4 niveles	T8-T9-T10-T11	1	1.5
	C5-C6-C7-T1	1	1.5
	T12-L1-L2-L3	1	1.5
Total		65	100

9.2.2.2. LOCALIZACIÓN POR AGRUPACIÓN

Tabla 19: Descripción agrupada de la localización del tumor

LOCALIZACIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Cervical	1	1,5
Torácico	36	55.4
Lumbar	24	36.9
Cérvico-torácico	3	4.6
Tóraco-lumbar	1	1.5
Total	65	100

9.2.3. ESTADIAJE ONCOLÓGICO DEL TUMOR

9.2.3.1. ESTADIAJE QUIRÚRGICO DE ENNEKING

De los pacientes de nuestra serie 11 eran tumores benignos y 54 malignos. Se han catalogado a las metástasis como tumores tipo II de alta agresividad.

Tabla 20: Descripción resultados del estadiaje de Enneking.

TIPO TUMOR	FRECUENCIA	PORCENTAJE
<u>Tumor benigno</u>		
S2 (T. Benigno activo)	2	3.1
S3 (T. Benigno agresivo)	9	13.8
<u>Tumor maligno</u>		
IA	2	3.1
IB	7	10.8
IIA	24	36.9
IIB	21	32.3
Total	65	100

9.2.3.2. ESTADIAJE QUIRÚRGICO DE TOMITA

Tomita: En nuestra serie el tipo más frecuente es el 5, y tenemos 2 casos de 7

Tabla 21: Descripción resultados del estadiaje de Tomita de forma detallada.

TIPO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Tipo 1	4	6.3
Tipo 2	11	17.2
Tipo 3	11	17.2
Tipo 4	9	14.1
Tipo 5	18	28.1
Tipo 6	9	14.1

Tipo 7	2	3.1
Total	64	
Dato perdido	1	
Total	65	100

Tomita categorizado: En nuestra serie la afectación más frecuente es la extracompartimental

Tabla 22: Descripción resultados del estadiaje de Tomita de forma categorizada.

AFECTACIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Intracompartimental	26	40.6
Extracompartimental	36	56.3
Múltiple	2	3.1
Total	64	
Dato perdido	1	
Total	65	100

Aplicando el estadiaje de forma agrupada encontramos 26 intracompartimentales (40.6%), 36 extracompartimentales (56.3%) y 2 múltiples (3.1%). En uno de los pacientes no se puede aplicar ya que es una resección aislada del arco posterior. Comparando con la serie de Hasegawa (104) la distribución es muy similar, donde hay mayor porcentaje de lesiones extracompartimentales (69%).

Para las lesiones 2, 3, 4 y 5 hay una indicación de resección en bloque, en nuestra serie sería para 49 de los 64 pacientes estudiados. Y para las lesiones 1 y 6 con indicación relativa, tenemos 13 pacientes. De las lesiones tipo 7 dos pacientes, con contraindicación de resección en bloque.

9.2.3.3. ESTADIAJE WBB

Según afectación de capas: Frecuencia obtenida

Tabla 23: Descripción de la afectación de capas.

TIPO CAPA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
A	34	52.3
B	62	95.4
C	62	95.4
D	41	66.2
F	3	4,5

Afectación de capa A:

- Relación con el tipo de tumor: es estadísticamente significativo que la afectación de la capa A ocurre de forma más frecuente en tumores primarios (70.6%) respecto a metástasis (29.4%) ($p=0.046$)
- Relación con sectores: la capa A se relaciona con la afectación de segmentos posteriores y los sectores 10 y 11
- Relación con tipo abordaje: es estadísticamente significativo que en el total de abordajes anteroposteriores hay afectación de capa A en un 92.9%. Chi cuadrado ($p=0.000$)
- Relación con niveles de resección y nº de cuerpos vertebrales resecado: es estadísticamente significativo ($p=0.001$) que encontramos afectación del sector A cuando la resección es de 2 cuerpos vertebrales (78.6 %) y de 3 o más niveles (90%).
- Relación con el número de raíces seccionadas: es estadísticamente significativo que está relacionado con un mayor número ($P=0.020$).
- Relación con la duración de la cirugía: es estadísticamente significativo que está relacionado con una duración mayor ($p=0.000$)

- Relación con el número de abordajes: es estadísticamente significativo que está relacionado con un número mayor de abordajes ($p=0.001$)
- No se hayan diferencias en cuanto a sangrado, obtención de bordes libres, recidiva local y metástasis viscerales postquirúrgicas.

Afectación de capa D:

- Relación con Frankel preoperatorio: el 100% de los pacientes con Frankel no-E tiene una afectación de la capa D ($P=0.024$) y mayor dependencia a la deambulación.
- Relación con el tipo de tumor: es estadísticamente significativo que la afectación de la capa D ocurre de forma más frecuente en tumores primarios (62.8%) respecto a metástasis (37.2%) ($p=0.043$)
- Relación con Índice de Karnofsky: la afectación de la capa D se relaciona con un índice disminuido (Karnofsky 10-70).
- Relación con la Clasificación quirúrgica de Tomita: es estadísticamente significativo que el 69.8% de los tumores con afectación de la capa D son extracompartimentales ($p=0.003$).
- No se encontró relación con la recidiva local, bordes libres ni metástasis viscerales postquirúrgicas.

Según afectación de sectores: Frecuencia obtenida

Tabla 24: Descripción de la afectación por sectores.

SECTORES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
8-7-6-5	59	90.8
1-12	18	27.7
11-10	38	58.5
3-2	45	69.2
9	35	53.8
4	69.7	70.8

Tabla 25: Descripción de la afectación vertebral por patrones quirúrgicos.

PATRÓN Sectores	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Circunferencial 12-1	2	3.1
Anterior + 2 pedículos + 2 laterales 11-2	18	27.7
Anterior + 2 pedículos + 1 lateral (izquierdo o derecho) 11-4 ó 9-2	1	1.5
Anterior + posterior + 2 laterales + 1 pedículo 8-10 ó 3-5	3	4.6
Anterior + 1 pedículo + 1 lateral 11-5 ó 8-2	24	36.9
Anterior + posterior + 1 lateral +1 pedículo 1-5 ó 8-12	6	9.2
Anterior + 2 pedículos 9-4	0	
Anterior + 1 pedículo (izquierdo o derecho) 8-4 ó 9-5	0	
Anterior sólo 8-5	4	6.2
Posterior + 1 lateral 1-11 ó 2-12	1	1.5
Posterior + 1 lateral + 1 pedículo 1-9 ó 4-12	6	9.2

Según la distribución de los tumores por patrones de afectación: En nuestra serie la afectación ha sido en un porcentaje mayor en el lado dcho. Hay un aumento de afectación de las capas derechas y del pedículo dcho. Relación vascular?

Relación de los sectores con otras variables: ninguno de los sectores se ha relacionado con un aumento significativo de la recidiva local.

9.2.3.4. ESCALA BILSKY

Dentro de los pacientes con afectación de capa D (41) encontramos una afectación del subgrupo *bajo* de 21 pacientes (51.2%) y del subgrupo *alto* con 20 pacientes (48,8 %).

La complicación postquirúrgica neurológica se ha relacionado con Bilsky *alto* en un 75% de los casos ($p=0.031$), no relacionado con la complicación neurológica intraoperatoria. Y se ha relacionado con el abordaje posteroanterior en un 60% ($p=0.000$).

9.3. ESCALAS DE VALORACIÓN PRONÓSTICA DE SUPERVIVENCIA EN PACIENTES METASTÁSICOS.

9.3.1. ESCALA DE TOMITA

Escala aplicable a las 30 metástasis de nuestra serie. El porcentaje mayor es de pacientes con una esperanza de vida de más de 2 años por lo que el objetivo es un control local a largo plazo (puntuación 2-3). Tuvimos 1 caso de puntuación 8 (paciente nº 52) con una esperanza de vida de menos de 3 meses, que se decidió realizar una resección en bloque por ser la segunda metástasis ósea a nivel de la columna pero con un delta T de 7 años la primera vez y de 4 años la segunda; y por la edad del paciente que en el momento de la segunda metástasis tenía 33 años. Su supervivencia fue de 2 años después de esta cirugía, mucho más tiempo de lo esperado según la escala de supervivencia de Tomita, menos de 3 meses.

Tabla 26: Distribución de los pacientes según la escala pronóstica de Tomita.

SUPERVIVENCIA ESPERADA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
2-3: > 2 años	23	76.7
4-5: 1-2 años	4	13.3
6-7: 6-12 meses	2	6.7
8-10: < 3 meses	1	3.3
Total	30	100

Para la realización de la valoración estadística del estadiaje de Tomita respecto a la supervivencia encontrada, se agruparon los pacientes de cada puntuación en 2 grupos: un grupo la puntuación de 2-3 y en otro grupo las puntuaciones de 4 a 7. De la puntuación 8 sólo tenemos 1 paciente y se descarta. De las puntuaciones 9-10 no tuvimos ningún paciente.

Se compara el número de pacientes con la supervivencia recogida, no se encuentra diferencia estadísticamente significativa entre los dos grupos.

9.3.2. ESCALA DE TOKUHASHI MODIFICADO

La mayoría de pacientes presentaban una supervivencia estimada mayor a 1 año (12-15 puntos).

Tabla 27: Distribución de los pacientes según la escala de Tokuhashi modificado.

SUPERVIVENCIA ESPERADA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
0-8 ptos: <=6 meses	2	6.7
9-11 ptos: >6 meses	7	23.3
12-15 ptos: >= 1 año	21	70.0
Total	30	100

Valorando a los pacientes de nuestra serie respecto al estadiaje de Tokuhashi, modificado (105) y comparando los pacientes con una puntuación 12-15 respecto a los considerados como 0 a 11 (de 0-11 puntos obtuvimos 9 pacientes y de 12-15 puntos 17 pacientes) encontramos que no hay diferencias significativas en cuanto a la supervivencia.

Dividiendo a los pacientes en dos grupos como describe Ulmar en su modificación del estadiaje de Tokuhashi (73), un grupo con los pacientes de las puntuaciones de 0-8 y otro grupo de 9-15, con una supervivencia estimada menor o mayor a 1 año respectivamente, sí que obtuvimos diferencia estadísticamente significativa en nuestra serie.

9.3.3. ESCALA DE BAUER MODIFICADO

Tabla 28: Distribución de los pacientes según la escala de Bauer modificado.

SUPERVIVENCIA ESPERADA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
0-1 ptos: 4.8 meses	0	0
2 ptos: 18.3 meses	5	16.7
3-4 ptos: 28,4 meses	25	83.3
Total	30	100

Aplicando la escala de Bauer a nuestros pacientes no encontramos diferencia significativa respecto a la supervivencia de ambos grupos.

9.3.4. ESCALA DE VAN DER LINDEN

Tabla 29: Distribución de los pacientes según la escala de Van der Linden.

SUPERVIVENCIA ESPERADA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Grupo A: 0-3 puntos:4.8 meses	12	40.0
Grupo B: 4-5 puntos:13.1 meses	1	3.3
Grupo C: 6 puntos: 18.3 puntos	17	56.7
Total	30	100

Aplicando la escala de Van Der Linden a nuestros pacientes no encontramos diferencia significativa respecto a la supervivencia de ambos grupos.

9.3.5. PARÁMETRO DELTA T.

El porcentaje de pacientes con valores de Delta T en los tumores metastásicos de más de 3 años fue de 69.2%, y de menos de 3 años fue de 30.8%.

Si tenemos en cuenta el parámetro Delta T, los pacientes que presentaban un delta T menor a 3 años (N=10) tenían una media de supervivencia estimada de 68,383 (IC 95%: 2,575-134,190) y los mayores de 3 años (N=18) de 116,436 meses (IC 95%: 43,087- 189,784) (p=0,477).

9.4. CARACTERÍSTICAS DE LA COLUMNA

9.4.1. ESTABILIDAD COLUMNA VERTEBRAL

Según la escala SINS en un 44.6 % los tumores se consideran estables y 50.8 % potencialmente inestables. Sólo un 3% son inestables.

Tabla 30: Descripción del grado de inestabilidad según la escala SINS.

TIPO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Estable	29	44.6
Potencialmente inestable	33	50.8
Inestable	3	4.6
Total	65	100

9.4.2. FRACTURA PREVIA Y AFECTACION DEL PLATILLO VERTEBRAL.

Tabla 31: Descripción existencia fractura patológica.

FRACTURA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
No	40	69
Sí	18	31
Dato perdido	7	
Total	65	100

Tabla 32: Descripción afectación platillo vertebral.

AFECCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Ninguno	39	60.9
Sólo superior	12	18.8
Sólo inferior	6	9.4
Superior e inferior	7	10.9
Dato perdido	1	
Total	65	100

En nuestra serie de pacientes casi un tercio de los pacientes (31%) presentan una fractura previa de la vértebra tumoral o una afectación de uno o dos platillos vertebrales (39.1%).

9.5. CIRUGÍA

9.5.1. PROCEDIMIENTOS ANTES DE LA CIRUGÍA

En el 16.9 % presentaba una cirugía previa. En 10 casos se trató de una cirugía intralesional y en 1 caso una resección en bloque del tumor con bordes amplios (paciente nº52).

En 5 casos se realizó una embolización del tumor, 7.7%.

Tabla 33: Descripción de los pacientes que se embolizaron previo a la cirugía.

PACIENTE	TIPO TUMOR	HISTOLOGIA
Paciente nº 1	Primario	Osteoblastoma
Paciente nº 42	Primario	TCG
Paciente nº 44	Primario	Displasia fibrosa
Paciente nº 46	Primario	Hemangioma agresivo
Paciente nº 50	Metástasis	Tiroides

9.5.2. CIRUGÍA ACTUAL

9.5.2.1. INTENCIONALIDAD CIRUGÍA. TIEMPOS. PROGRAMACIÓN.

En el 100% de los casos la cirugía se realizó con intencionalidad de resección en bloque con márgenes amplios.

En 6 casos (9,2%) se produjo una cirugía en varios tiempos.

En el 90,8% de los casos (59/65) se produjo de forma programada, en 4 casos (6,2%) de forma diferida (1-3 días) y en 2 casos (3,1%) de forma urgente (menos de 24 horas).

9.5.2.2. DURACIÓN MEDIA. SANGRADO.

La duración media de la cirugía fue de 12,39 horas con un rango de 4-24.

La mediana de la pérdida de sangre intraoperatoria fue de 1200ml (RIC: 525 a 2150 ml).

9.5.2.3. TIPO DE ABORDAJES.

La mediana de abordajes fue 2.

Número de abordajes: En 32 pacientes se realizó 1 abordaje, con un porcentaje de 49.2 %. Y en 33 pacientes se realizó 2 ó 3 abordajes, con un porcentaje de 50.8%

Los tipos de abordajes son:

- Posterior / posterior Tomita en 33 pacientes: 50.7%
- Abordaje posterior-anterior en 18 pacientes: 27.7%
- Abordaje anterior-posterior en 14 pacientes: 21.5%

9.5.2.4. FIJACIÓN ANTERIOR.

Se realizó fijación anterior en 5 casos (Pacientes 1, 29, 46, 54 y 60).

Número de niveles de fijación anterior: 3 niveles en 3 casos y 1 nivel en 2 casos.

Niveles topográficos de fijación anterior:

- 2 pacientes a nivel lumbar en L5 con la colocación de 1 tornillo
- 2 pacientes a nivel cervical fue la colocación de una placa anterior
- 1 paciente a nivel torácico se colocó una barra anterior

9.5.2.5. FIJACIÓN POSTERIOR.

Se utilizó fijación posterior en 98.5% de los casos (64 / 65)

Niveles adyacentes: Se agruparon los niveles adyacentes de instrumentación en 2 grupos: uno formado por los niveles 1-1, 2-1, 2-2 y 1-3, y otro por los niveles 3-2, 2-3 y 3-3. En el primero hay 41 casos y en el segundo 23.

La instrumentación más frecuente es el 2-2 con un porcentaje de 29.7% de los 64 instrumentados.

Tabla 34: Descripción de los niveles adyacentes utilizados.

NIVELES UTILIZADOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1-1	9	14.1
2-1	12	18.8
2-2	19	29.7
2-3	5	7.8
3-2	10	15.6
3-3	8	12.5
1-3	1	1.6
No instrumentado	1	1.6
Total	65	100

Relacionando el número de niveles adyacentes instrumentados con el número de vértebras resecaadas, en los casos de resección de 1 vértebra las instrumentaciones son cortas en un 82% de los casos y son instrumentaciones largas en un 17.1%.

El instrumental empleado en instrumentación posterior en todos los casos son tornillos y barras de titanio, de tipo cervical, torácico o lumbar de diferentes casas comerciales.

Tabla 35: Descripción de los instrumentales utilizados.

MARCA INSTRUMENTAL	FRECUENCIA	PORCENTAJE VÁLIDO
Expedium®	28	43.8
SCS®	27	42.2
Monarch®	3	4.7
Summit®	1	1.6
TSRH®	1	1.6
Spine System®	1	1.6
Summit® + Expedium®	3	4.7
No Instrumental	1	1.6
Total	65	100.0

9.5.2.6. INSTRUMENTACIÓN CORPORECTOMÍA.

Para la sustitución del cuerpo vertebral se han usado en la mayoría (73.2% del total de las corporectomías) las cajas apilables de fibra de carbono, en segundo lugar el cilindro de titanio de MOSS®, en 4 pacientes injerto de diáfisis de hueso largo (peroné de banco de huesos) y en 2 casos la caja apilable de fibra de carbono Bengal®, que se utilizó para cirugía cervical (pacientes 54 y 60)

Tabla 36: Descripción de los sustitutos de cuerpo vertebral utilizados.

INSTRUMENTACIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Cajas apilables fibra carbono	41	73.2
Cajas de Moss®	9	16.1
Injerto hueso	4	7.1
Bengal®	2	3.6
Total	56	
No utilizado	9	
Total	65	100

De los 56 casos con corporectomía en 4 casos (7.1 %) no hubo integración del sustituto vertebral (grados III y IV), los 4 con prótesis apilables. Todos los casos de aloinjerto y de cilindro de Moss se han integrado.

9.5.2.7. DTT (DISPOSITIVO DE TRACCIÓN TRANSVERSAL).

En el 90,7% se colocó DTT, 59 pacientes, y de ellos en un 66.1% (39 pacientes) se colocaron 2 unidades y en un 33.8% (20 pacientes) se colocó uno. De los pacientes que no se colocó, 5 pacientes se instrumentaron y 1 sin instrumentación.

Según el lugar de colocación se colocó un 74.5% cerca de la resección vertebral, y en un 28.8% distal a la resección. De los 20 pacientes que se colocó 1 DTT, en 16 pacientes se colocó próximo a la resección, y en 6 distal. Y de los pacientes que se colocó 2 DTT, en 28 pacientes proximal y en 11 pacientes distal.

9.5.2.8. PEDÍCULOS ARTIFICIALES.

En nuestra serie encontramos que en el 55.4% de los casos (36 pacientes) se une la prótesis de sustitución vertebral con la

instrumentación posterior (barras). Y de estos pacientes el 97.2% (35 casos) son tornillos pediculares especiales para unir con la caja anterior y en un 2.7% (1 caso) se utilizaron tornillos del mismo instrumental posterior (paciente nº 20)

En 85.4% (35 pacientes) de los casos con caja apilable de fibra de carbono se colocan tornillos pediculares. Y en el resto 14.6% (6 pacientes) corresponden a resecciones con abordaje posteroanterior donde la colocación de la caja se realiza por vía anterior.

9.5.2.9. NIVELES DE RESECCIÓN.

En 41 pacientes (63.1%) se realiza resección de 1 nivel vertebral. En menor proporción 14 pacientes (21.5 %) resección a dos niveles, 8 pacientes de 3 niveles (12.3%) y en 2 casos una resección de 4 niveles (3.1%) (pacientes nº 36 y 52)

La localización más frecuente de la resección es a nivel de L4 con 7 pacientes y a nivel de L1 con 4 pacientes.

Relación de los niveles de resección con la localización: es estadísticamente significativo ($p=0.000$) que a nivel lumbar encontramos resecciones de 1 nivel en un porcentaje del 84%, a nivel torácico del 52.8% y a nivel cervical del 25%. Y resecciones de ≥ 3 niveles a nivel lumbar en un 12%, a nivel torácico en un 11.1% y a nivel cervical en un 75%.

Relación de los niveles de resección con el número de niveles adyacentes instrumentados: En una resección de 3 cuerpos vertebrales en un 70% se realiza instrumentación de 3 niveles mínimo. En una resección de 2 cuerpos vertebrales se realiza instrumentación de 3 niveles 69,2% frente al 17,1 % de las resecciones de 1 nivel ($p=0.000$)

Relación con sector A: hay mayor número de resecciones vertebrales en tumores con afectación de la capa A y de niveles de instrumentación adyacente ($p=0.000$)

Tabla 37: Descripción de la localización de las resecciones.

LOCALIZACIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
L4	7	10,8
L1	4	6,2
T7	5	7,7
T9	5	7,7
T12	3	4,6
L2	3	4,6
L3	2	3,1
L5	4	6,2
T8	1	1,5
T11	2	3,1
T4	1	1,5
T6	1	1,5
T2-T3	2	3,1
T3-T4	3	4,6
T8-T9	3	4,6
T11-T12	2	3,1
T10-T11	2	3,1
T1-T2	2	3,1
T7-T8	1	1,5
T6-T7-T8	2	3,1
T7-T8-T9	1	1,5
T5-T6-T7	1	1,5
L1-L2-L3	3	4,6
C6-C7-T1	2	3,1
C4-C5-C6	1	1,5
T8-T9-T10-T11	1	1,5
C5-C6-C7-T1	1	1,5
TOTAL	65	100

9.5.2.10. INJERTO ÓSEO

En un 60 % de los pacientes se utilizó aloinjerto del Banco de Huesos de forma única, en un 12.3% injerto autólogo de forma única, y en un 18% la combinación de ambos

A nivel de la prótesis intersomática y a nivel posterolateral en un 76.6% de los casos se colocó el injerto en forma de chips óseos, en un 9.4% se utilizó la costilla del abordaje anterior y en un 14.1% (9 pacientes) se utilizó una diáfisis del Banco de Huesos para la artrodesis.

9.5.2.11. MALLA

En 4 casos (6,3%) se colocó una malla de Goretex.

9.5.2.12. SECCIÓN RADICULAR

En un porcentaje alto, 69.2%, se realizó una sección radicular.

La media de la raíces seccionadas es de 2 (DS 1,233). El número más frecuente es el 2 con un porcentaje de 38.3%, seguida de 1 raíz en un 36.2%. En un 30.7% (20 pacientes) no se realizó sección radicular. En 1 caso se realizó sección de 5 y en otro de 6 raíces.

El tipo más frecuente seccionado es el torácico, con un porcentaje del 80% del total, y a nivel lumbar un 13.3%. A nivel torácico se realiza sección radicular en un 99% y a nivel lumbar sólo en un 25%.

9.5.2.13. ZONA CORTE CORPORECTOMÍA

En 14 pacientes no se realiza corte a nivel discal por ser lesiones del arco posterior o hemivertebrectomía. De los 51 pacientes en los que se realiza en 20 se realizó el corte a nivel de los platillos de las vértebras adyacentes (39.2%), en 21 a través de los discos (41.2%), y en 10 el corte se realiza a nivel de 1 platillo de la vértebra adyacente y a nivel del disco adyacente (19.6%)

La afectación del platillo vertebral se relaciona con el lugar de realización del corte ($p=0.015$). En un disco afecto por tumor el corte se

realizará a nivel del platillo adyacente con objeto de realizar una resección con margen amplio.

9.5.2.14. HERRAMIENTA DE CORTE

En 43 pacientes se utilizó la sierra de Tomita para el corte del límite tumoral (66.2%), en 17 casos se utilizó el escoplo (26.2) y en 5 casos la pinza de Kerrison (7.7%).

9.5.2.15. TÉCNICA DE CORTE DEL DISCO O PLATILLO

En 32 pacientes (49.2%) se realizó la técnica original descrita por Tomita hacia posterior o hacia anterior. En 12 pacientes (18.4%) se realizó el corte posterior de forma tangencial y de ellos en 8 pacientes (12.3%) se realiza la introducción de la guías mediante la técnica descrita por el Dr. Martín-Benlloch. En 21 pacientes (32.3%) no hay una técnica específica de corte.

9.5.2.16. LADO EXTRACCIÓN DEL TUMOR

En nuestra serie en 26 pacientes la extracción es derecha (40.6%), es izquierda en 25 pacientes (39.1%) y anterior en 14 anterior (21.5%)

El lado de la extracción del tumor se relaciona con el pedículo afecto ($p=0.000$).

9.5.2.17. VIOLACIÓN DEL TUMOR

Se realizó una violación involuntaria del tumor en un 13,8% (9 pacientes)

9.5.2.18. MÉTODO DE EXCISIÓN FINAL

Tras la cirugía y tras la valoración de AP el resultado del método de resección quirúrgica fue:

- Intralesional en 4 pacientes: 6.15%
- Marginal en 5 pacientes: 7.7%
- Amplia en bloque en 56 pacientes: 86.15%

9.6.- COMPLICACIONES

Se recogieron 64 complicaciones en 34 pacientes (52.3% de los pacientes); hubo 19 pacientes con una complicación, 11 pacientes con 2 complicaciones y 4 pacientes con 3 complicaciones.

9.6.1. COMPLICACIONES INTRAOPERATORIAS.

Tabla 38: Descripción de las complicaciones

intraquirúrgicas.

COMPLICACIÓN INTRAQUIRÚRGICA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Edema de glotis /Intubación compleja	1	1.5
Apertura pleura	3	4.6
Rotura dural	4	6.1
Caída potenciales con recuperación	2	3.1
Caída potenciales sin recuperación	1	1.5
Malposición tornillo lumbar	1	1.5
Sangrado masivo	2	3.1

Se identificaron 14 complicaciones intraquirúrgicas. La rotura de dura se produjo en 4 pacientes, de los cuales uno de ellos había recibido Radioterapia prequirúrgica.

En nuestra serie la complicación neurológica intraquirúrgica se ha relacionado con la duración de la cirugía. Las cirugías más largas suelen

ser más complicadas. Según el parámetro Wilcoxon 1636.500 ($p=0,032$) hay diferencias significativas entre la mayor y menor duración.

9.6.2 COMPLICACIONES POSTQUIRÚRGICAS.

Tabla 39: Descripción complicaciones postquirúrgicas.

COMPLICACIONES POSTQUIRÚRGICAS	TIPOS	FRECUENCIA
NEUROLÓGICAS	Neuropatía MMSS	3
	Neuropatía MMII	13
	Paraplejia MMII	1
	Neuropatía Intercostal	2
	Fístula LCR	1
	S. Guillain-Barré	1
PULMONARES	Derrame pleural sintomático	3
	Distress respiratorio	2
	Sobreinfección respiratoria	1
VASCULARES	Hematoma postquirúrgico	3
	TVP + TEP	2
	Linfocele	1
	Quilotórax	1
CUTÁNEAS	Dehiscencia herida	6
	Infección herida quirúrgica	3
	Escara sacra	1
VISCERALES	RAO	1
	ITU	1
INSTRUMENTAL	Arrancamiento tornillos	1
	Rotura barras	1
	Pseudoartrosis	4
EXITUS		2

Se identificaron 52 complicaciones en el postoperatorio, y dos éxitos precoces. Las complicaciones más frecuentes son las neurológicas.

Tabla 40: Descripción reintervenciones.

REINTERVENCIÓN	FRECUENCIA
Cambio de barras	4
Cambio de tornillo L5 izquierdo	1
Drenaje hematoma	3
Extensión artrodesis	1
Limpieza de herida quirúrgica	5

9.7. EVOLUCIÓN CLÍNICA:

9.7.1. MEJORÍA NEUROLÓGICA INMEDIATA:

De los 11 pacientes con alteración neurológica en el momento de la cirugía, 5 pacientes (45.4%) presenta mejoría inmediata.

9.7.2. EVA:

A los 6 meses (n=54): La mediana era de 2 (RIC: 0-3). La mediana prequirúrgica era de 6 (RIC: 3-7)

A los 12 meses (n=53): La mediana era de 1 (RIC: 0-2)

9.7.3. NECESIDAD DE ANALGESIA: (N=54)

A los 6 meses (n=54): el 33.3 % de los pacientes precisa analgesia de 1º escalón, el 19.7 % de los pacientes de 2º escalón, y el 1.5 % de los pacientes de 3º escalón. No precisa analgesia el 45.4% de los pacientes.

A los 12 meses (n=53): el 31.8% de los pacientes precisa analgesia de 1º escalón, el 13.6 % de 2º escalón y el 54.5% de los pacientes no precisa analgesia.

9.7.4. FRANKEL:

-A los 6 meses (n=54): presentaban E el 79.6%, y no E el 20.4 % de los pacientes (1B, 1C y 9 D)

-A los 12 meses (n=53): presentaban E el 90.6% y no E el 9.4% de los pacientes (1 C y 4 D)

9.7.5. DEAMBULACIÓN.

A los 6 meses (n=54): el 90.7% de los pacientes son deambulantes.

A los 12 meses (n=53): el 98.1 % de los pacientes son deambulantes.

9.7.6. ESFINTER URINARIO:

-A los 6 meses (n=54): el 90.7% de los pacientes no tiene problemas urinarios. Presentan un problema menor el 7.4% y un problema mayor el 1.9%

-A los 12 meses (n=53): el 96.2 % no tiene problemas urinarios, problema menor el 1.9%, y problema mayor el 1.9%.

9.7.7. ESFÍNTER ANAL:

A los 6 meses (n=54): el 96.2 % de los pacientes no tiene problemas anales. Presentan un problema menor el 1.9% y un problema mayor el 1.9%.

A los 12 meses (n=53): el 98.1% no tiene problemas anales y un problema mayor el 1.9%. Ninguno un problema menor.

9.8. ANATOMÍA PATOLÓGICA

Coincidencia de resultado de AP con la biopsia/ resultado de AP cirugía previa: coincidencia en 85.7% de los casos (n=49). No coincidencia en el 14.2% de los casos (7 pacientes).

Valoración de bordes libres: Bordes libres en el 86.2%, 56 pacientes. Hubo 9 pacientes con bordes contaminados.

Valoración de recidiva local: hubo recidiva local en 8.06% de los pacientes (5 casos) para n=62. En relación de los bordes contaminados con la recidiva local: 2 pacientes con bordes contaminados desarrollaron una recidiva local, el restante 7 no (22.2% de los pacientes con bordes contaminados)

Y de los casos con recidiva local 2 pacientes fueron considerados con bordes contaminados y 3 no.

No se hallaron factores de riesgo de recidiva local.

Metástasis viscerales: progresión de la enfermedad con metástasis en 32.3% de los pacientes para n=62, 20 pacientes. Hubo mayor número de metástasis en los tumores metastásicos (p=0.001).

Radioterapia postoperatoria: recibieron tratamiento con radioterapia postoperatoria 13 pacientes de 62 (20.9%).

9.9. EXITUS.

Al final del seguimiento encontramos 25 éxitus (39.1%) con n=64.

Motivo del éxitus: 2 pacientes por complicaciones de la cirugía, 20 por progresión de su enfermedad (80%), y en 3 por otros motivos

9.10. TIEMPO DE SEGUIMIENTO.

El tiempo de seguimiento medio de la muestra es de 81,6461 meses (rango 0,43 – 245,71)

9.11. SUPERVIVENCIA.

Cálculo de la supervivencia media en la muestra global:

Mediana (meses): 109,967 meses (IC 95%: 88,110-131,824)

De los 39 pacientes vivos, tuvimos 32 vivos libres de enfermedad y 7 vivos con enfermedad.

Comparación curvas de supervivencia según tipo de tumor (primario o metástasis).

Al comparar las medias de supervivencia de metástasis y primarios existen diferencias significativas Chi cuadrado 6,431 ($p= 0,011$).

Tabla 41: Medianas de supervivencia de tumores primarios y metástasis.

TIPO TUMOR	Mediana	IC 95%
Primario	130,231	86,439-174,023
Metástasis	75,545	25,617-125,472
Total	109,967	88,110-131,824

9.11.1. ANÁLISIS DE SUPERVIVENCIA.

En el análisis univariante de la supervivencia sí que se modificaba según el tipo de método final de resección marginal e intralesional ($p=0,003$), la violación involuntaria del tumor ($p=0,006$), la afectación de bordes ($p=0,006$), la recidiva local ($p=0,022$), la resección de 3 cuerpos vertebrales ($p=0,023$), el Karnofsky preoperatorio entre 10-70 ($p=0,045$) y el valor de ASA 3-5 ($p=0,024$).

En el análisis multivariante se identificaron con factores pronósticos de la supervivencia fueron recidiva local ($p=0,034$), bordes libres ($p=0,028$), número de niveles de resección (>3) ($p=0,016$), ASA 3-5 ($p=0,047$).

9.11.2. COMPARACIÓN DE SUPERVIVENCIA CON DELTA T.

Comparación curvas de supervivencia en pacientes metastásicos con Delta-T menor y mayor a 3 años.

La supervivencia en pacientes con Delta T menor a 3 años no presenta diferencias en cuanto a supervivencia respecto a los pacientes con Delta T mayor a 3 años.

9.12. COMPARACIÓN TUMORES PRIMARIOS CON METÁSTASIS

9.12.1. VARIABLES CUALITATIVAS ENTRE TUMORES PRIMARIOS Y METÁSTASIS.

Tabla 42: Diferencias estadísticas de variables cualitativas entre tumores primarios y metástasis.

VARIABLE	PRIMARIO	METÁSTASIS	SIGNIFICACIÓN
Sexo	Mujeres 26.8%	Mujeres 70%	p=0.001
Dolor axial	48%	75%	p=0.0033
Dolor axial + radicular	47%	7.1%	p=0.001
Analgesia 1º + 2º escalón	25%	6.7%	p=0.041
Analgesia 3er escalón	38.2%	4.2%	p=0.01
Biopsia: frecuencia	73.5%	40%	p=0.007
Afectación sector 1	83.3%	16.7%	p=0.023
Afectación sector 10	73.1%	26.9%	p=0.011
Afectación sector 11	82.4%	17.6%	p=0.006
Afectación sector 12	83.3%	16.7%	p=0.023
Afectación capa A	70.6%	29.4%	p=0.046
Afectación capa D	62.8%	37.2%	p=0.043
Afectación posterior	83.3%	16.7%	p=0.003
Afectación derecha	65%	36.2%	p=0.022
Tomita extracompartimental	73.5%	36.7%	p=0.011
Tomita intracompartimental	23.5%	60.1%	p=0.011
Cirugía previa	90.9%	9.09%	p=0.032
Abordaje posterior	25.7%	80%	p=0.000
Resección 1 nivel	42.9%	86.6%	p=0.001
Coincidencia AP	80%	100%	p=0.01
Metástasis viscerales	12.5%	53.3%	p=0.001

La proporción de mujeres en el grupo de metástasis es mayor por el número de metástasis de neo de mama.

El dolor axial de forma única es más frecuente en los tumores primarios, debido a su crecimiento lento en algunos de ellos. Y cuando aparece dolor radicular asociado a dolor axial es más frecuente en las metástasis.

Precisan más tratamiento analgésico de todos los escalones analgésicos en los tumores primarios respecto a las metástasis, lo que va en relación con su tamaño más grande.

La biopsia se realiza con mayor frecuencia en tumores primarios ya que la imagen de una lesión desconocida precisa de su diagnóstico definitivo. Las lesiones metastásicas aparecen en una situación ya conocida de un tumor que se puede establecer como sistémico con ello.

En cuanto a los sectores afectos, las lesiones situadas a nivel posterior, y en nuestra serie a nivel lateral derecho, tiene mayor frecuencia en los tumores primarios como se valora en el análisis de los sectores 1,12, 11 y 10 y de la afectación posterior y derecha.

Los tumores primarios son de tamaño más grande con lo que tiene con mayor frecuencia respecto a las metástasis una afectación de la capa A y D.

En cuanto a la clasificación quirúrgica de Tomita los tumores primarios son más frecuentemente de tipo extracompartimental respecto a las metástasis, y las metástasis de tipo intracompartimental respecto a los primarios.

Los tumores primarios respecto a las metástasis tienen mayor incidencia de cirugía previa intralesional, previo a la resección en bloque definitiva.

Las metástasis tienen un tamaño más reducido y con afectación intracompartimental con lo que es más frecuente el abordaje posterior y la resección a 1 nivel.

En el caso de las metástasis la concordancia de la biopsia respecto al resultado anatomopatológico final es del 100 % y en tumores primarios es del 80%.

Las metástasis viscerales ocurren con mayor frecuencia en los tumores metastásicos dentro de la evolución sistémica de su enfermedad.

9.12.2. VARIABLES CUANTITATIVAS ENTRE TUMORES PRIMARIOS Y METÁSTASIS.

Tabla 43: Diferencias estadísticas de variables cuantitativas entre tumores primarios y metástasis.

VARIABLE CUANTITATIVA	PRIMARIO	METÁSTASIS	SIGNIFICACIÓN
Edad (años cumplidos) (Mediana; RIC)	38 (34-55)	48 (43-54)	p=0.007
EVA preop (Mediana; RIC)	7 (4-8)	4 (1,75-7)	p=0.012
Duración dolor Preq (días) (Mediana; RIC)	100 (60-195)	60 (30-82,50)	p=0.000
Duración IQ (horas) (Mediana; RIC)	13 (10-18)	10 (8-11)	p=0.004
Sangrado (ml) (Mediana; RIC)	2100 (925-4750)	900 (300-1625)	p=0.035
Número abordajes (Mediana; RIC)	2 (1-2)	1 (1-1,25)	p=0.000
Niveles resección (Mediana; RIC)	2 (1-3)	1 (1-1)	p=0.000

Los pacientes en los tumores primarios son algo más jóvenes, con diferencias estadísticamente significativas.

Se compararon los tumores primarios y metástasis en cuanto a clínica y los resultados en la escala EVA fueron superiores para los primarios.

En cuanto a la demora en el diagnóstico los tumores primarios presentan una media mayor que para la metástasis. Esto es debido a que

los pacientes con un antecedente oncológico que acude con regularidad a sus controles llevan un seguimiento estrecho y ante un nuevo episodio de dolor a nivel de raquis se debe considerar metástasis hasta que no se demuestre lo contrario. (106)

Valorando la afectación topográfica según la escala de WBB hemos encontrado que la extensión tumoral de cada vértebra es mayor en los tumores primarios que en las metástasis. El número de infiltración de sectores con compromiso quirúrgico como A o E es mayor en los primarios, lo que va a condicionar la posterior cirugía. El porcentaje de cirugías de doble abordaje es mayor en los primarios. Y con ello necesitamos mayor número de abordajes en nuestra serie. Y todo ello va a repercutir en el mayor sangrado y mayor duración de la cirugía de los tumores primarios.

10. DISCUSIÓN

10.1. VALORACIÓN CIRUGÍA DE RESECCIÓN EN BLOQUE EN TUMORES PRIMARIOS

El diagnóstico de un tumor primario agresivo benigno o maligno es una indicación aceptada para una resección en bloque, con una fuerte recomendación, cuando sea anatómicamente posible, para minimizar el riesgo de recidiva local en tumores benignos agresivos, y en tumores malignos primarios con objeto de disminuir el riesgo de recidiva local y aumentar la supervivencia.

Para evitar el riesgo de recidiva local en tumores primarios benignos agresivos, tumores primarios malignos con un objetivo oncológico de curación.

10.2. VALORACIÓN CIRUGÍA DE RESECCIÓN EN BLOQUE EN METÁSTASIS

Se busca una mayor eficacia en el control local de la enfermedad metastásica, mejor resultado funcional para el paciente, dentro del contexto de enfermedad generalizada, lo que implica la existencia de la misma. A pesar de un alto índice de complicaciones, la supervivencia es mayor y el índice de recidiva local es claramente menor. (107).

Hay un consenso general de que la indicación de la espondilectomía en bloque en metástasis requiere una selección cuidadosa del paciente donde los siguientes criterios pueden ser útiles: (108):

- No es un tipo de tumor que sea considerado una enfermedad sistémica
- Es un tumor con comportamiento biológico favorable y con perspectiva de tener un curso prolongado (como mama o renal)
- Se ha realizado un tratamiento radical del tumor primario
- Existe un periodo prolongado entre el diagnóstico del tumor primario y el diagnóstico de la metástasis aislada (Delta T)

- Tenemos una confirmación de la situación de metástasis única mediante TAC o Rastreo óseo (estudio de extensión).

10.3. VALORACIÓN DE LA MUESTRA

El grupo de pacientes con tumores intervenidos que se presenta, dentro de una técnica quirúrgica tan específica, como es la resección en bloque, se puede considerar una muestra suficientemente numerosa, en comparación con los estudios publicados.

El diseño de este estudio se ha ceñido a la técnica de resección amplia, con lo que quedan excluidos la gran mayoría de tumores que encontramos en nuestra práctica clínica diaria.

El caso de un tumor primario, sin lesiones metastásicas en el momento del diagnóstico, lo cual es lo más frecuente, se considera indicación de cirugía en bloque a pesar de la extensión de la lesión.

En caso de una lesión metastásica, la posibilidad de aplicar un tratamiento de resección en bloque es mucho menor. Las lesiones metastásicas y el mieloma múltiple son mucho más frecuentes que los tumores primarios, pero el número de pacientes candidatos a este tipo de procedimiento es muy bajo.

En nuestra serie de pacientes el número de resecciones por tumores primarios y metástasis es similar, ligeramente superior de los tumores primarios.

En los tumores primarios los más frecuentes fueron el cordoma, osteoblastoma, condrosarcoma, tumor de Pancoast Tobias, donde los tumores malignos de bajo grado, cordoma y condrosarcoma, los más frecuentes, similar a otras series. (104), (109), (110), (60)

En la serie descrita por Luzzati (109) con 34 tumores primarios con los tumores malignos de bajo grado, cordoma y condrosarcoma, los más frecuentes, y donde incluye también en primarios al adenocarcinoma de

pulmón (primario de pulmón con afectación vertebral). Considerar el carcinoma de pulmón con afectación vertebral como un tumor primario vertebral desde el punto quirúrgico y con un aumento de supervivencia si se realiza una técnica de resección en bloque ha sido descrito en varios trabajos. (46)

En cuanto a las metástasis, la etiología más frecuente es la mama, 54,8%, con gran diferencia respecto al segundo tipo recogido. En la mayoría de las series las lesiones de mama, renal y tiroides son las más frecuentes, con proporcionales similares.(104), (111), (108, 109), (109). El motivo de tener un número mayor de metástasis de mama en nuestra serie se puede explicar por la relación cercana con algunos servicios de Oncología de nuestra comunidad.

La localización más frecuente fue a nivel de L4, como localización aislada, pero por sectores fue más frecuente a nivel dorsal, seguido del lumbar, y un porcentaje muy pequeño en raquis cervical y a nivel de los tránsitos, lo que coincide con otras series.

10.4. VALORACIÓN DE LA PRESENTACIÓN CLÍNICA

La clínica de dolor axial es la forma más frecuente de presentación de la lesión tumoral, llegando a un 90.9% de todos los pacientes de nuestra serie, con una mediana de 6 en el EVA. En un porcentaje pequeño, 1,7%, aparece como radiculopatía sin dolor axial como primera manifestación del tumor.

El dolor axial se considera el síntoma más frecuente, pero inespecífico. Sólo con esta sintomatología es difícil llegar a un diagnóstico clínico. Profundizando en la anamnesis, el tipo de dolor inflamatorio, nocturno, progresivo, que no cambia con los esfuerzos, orienta a una patología no degenerativa o artrósica. La existencia de una escoliosis dolorosa o una

cifosis asintomática pueden ayudar en el diagnóstico de ciertos tumores. (112)

Cuando el tumor comprime una raíz nerviosa el dolor es radicular, aunque su distribución es más difusa a lo largo de todo el miembro. El tipo de dolor de origen tumoral es constante e intratable a diferencia del producido por una compresión discal. (113) Algunos tumores presentan signos característicos, que no específicos, como tumefacción intensa en el caso del condrosarcoma (paciente nº 17)

En pocos casos se puede presentar como un síndrome de cola de caballo, lo que es más frecuente en enfermedad metastásica y en tumores primarios de rápido crecimiento, como hemos visto el algún cordoma, pero son más caraterísticos en tumores de sacro La mayoría presentan un dolor radicular o axial, aunque en un tercio de los pacientes puede haber un déficit motor. Y sólo un porcentaje muy pequeño con alteraciones esfinterianas. (114)

En nuestra serie hay un pequeño porcentaje de pacientes (9.1%) que no presentan clínica en el momento del diagnóstico (EVA=0) superior frente a 2.9% descrita en otra serie. (110).

Son 7 pacientes que todos ellos son diagnosticados en el control evolutivo de su oncólogo. Y de los diagnosticados por el oncólogo los 7 pacientes restantes presentaban una clínica con valores de EVA por debajo de 4. Esto remarca la importancia de pensar en una patología metastásica ante un dolor osteomuscular en un paciente con antecedente oncológico. A pesar del tiempo de evolución desde el diagnóstico del tumor primario. Delta T?

En nuestra serie la duración del dolor fue de 75 días, ligeramente superior a la serie de Amendola (110), con 40 días de media, lo cual se puede explicar por el tipo de derivación sanitaria de los pacientes. La situación particular de cada país en tema de asistencia sanitaria nos puede influenciar en el resultado de estos datos.

10.5. VALORACIÓN DE LA NEUROLOGÍA

En nuestra serie el número de pacientes con clínica neurológica se estima en un 16,9%, lo que comparando con otras series con resecciones en bloque es similar. (108), con predominancia en los tumores primarios. En nuestra serie no encontramos diferencias entre los dos grupos.

10.6. BIOPSIA

Contamos con varios tipos de biopsia vertebral, siendo las más frecuentes las biopsias percutáneas, la guiada por TC (PAAF) mediante aguja fina y la biopsia mediante trócar o trefina.

Actualmente la biopsia percutánea parece ser el gold standard, debido a que es menos invasiva, con requerimientos menores de anestésicos y analgésicos, que causa mínima hemorragia y contaminación del tracto fibroso. (114) La PAAF es una técnica realizada por el Servicio de Radiología Intervencionista, que cuenta con un personal especializado y la ventaja del uso del TC. Se considera sin embargo que es menos fiable para la extracción de muestra suficiente para el estudio anatomopatológico (mayor número de falsos negativos).

La localización de la biopsia es importante ya que debe realizarse en áreas que fácilmente puedan ser extirpadas durante la cirugía y deben evitar estructuras neurovasculares y superficies articulares.

En nuestra muestra se realizó biopsia a casi la mitad de los pacientes, con un porcentaje mayor de PAAF y realizadas en Radiología Intervencionista.

La realización de biopsia es significativamente más frecuente en los tumores primarios, en la serie de Hasegawa, en el 100% de los tumores primarios (104) En cuanto al resultado no parece haber una diferencia entre ambas en cuanto a su fiabilidad, y la concordancia con el estudio anatomopatológico final, en nuestra serie, es alta, llegando a 100% en metástasis y al 80% en tumores primarios.

La biopsia con trócar ha sido considerada más agresiva en cuanto a posible diseminación tumoral, respecto a la PAAF, pero en nuestra serie no obtuvimos una relación estadística entre el tipo de biopsia y la recidiva local.

De las 37 biopsias realizadas, 10 se realizaron fuera de nuestro hospital, por el servicio que nos remite al paciente. En 7 casos eran pacientes de otra comunidad autónoma y en los otros 3 de hospitales de nuestra comunidad, uno de ellos incluso de nuestra ciudad. Se recomienda realizarla en el mismo centro donde va a ser intervenido el paciente. Se ha descrito que errores, complicaciones y cambios en el curso y evolución fueron de 2 a 12 veces mayores cuando la biopsia se realiza en su centro, en vez del centro donde se va a tratar. (115) Si la biopsia no se realiza en la zona anatómica más adecuada para incluir el trayecto en la resección de la herida, podría aumentar el riesgo de recidiva local. En nuestra serie de estos 10 pacientes sólo tuvimos 2 recidivas locales.

Nuestro porcentaje de falsos negativos de 13.6% y de resultado incorrecto de 9% fue superior a otras series publicadas. (116). En cuanto a la necesidad de repetir la biopsia, 12.8%, sí que concuerda con intervalos publicados. (116), (117)

De los otros pacientes en los que no hubo coincidencia se le realizó biopsia previa a 4 de ellos, el nº 7 fue sospecha de Neurinoma y diagnóstico definitivo de Hemangioma agresivo; el paciente nº 19 fue sospecha de Schwannoma atípico y diagnóstico definitivo de Cordoma; y el paciente nº 44 sospecha de Osteosarcoma y definitivo de Displasia Fibrosa.

En los casos que se realizó biopsia y no coincidió el resultado, el tipo de biopsia era PAAF. Se ha descrito mayor número de errores con este tipo de técnica (115) pero en nuestra serie no fue estadísticamente significativo.

10.7. ESTADIAJE TOPOGRÁFICO

10.7.1. ESTADIAJE DE ENNEKING

En nuestra serie las lesiones se dividieron en 11 benignos, 2 activos y 9 agresivos, y en 54 tumores malignos, 9 de bajo grado y 45 de alto grado. En serie de Amendola (110) y Fisher (118) se distribuyen de forma homogénea con un tercio de pacientes de cada subtipo (S3, I y II)

10.7.2. ESTADIAJE DE TOMITA

La aplicación del estadiaje de Tomita desde un criterio anatómico de la lesión exclusivamente, nos da una idea inicial del tratamiento indicado. Con ello excluye los pacientes con una afectación extracompartimental importante (tipos 6 y 7) y con la posibilidad de afectación de estructuras importantes como vísceras, grandes vasos o metástasis múltiple.

10.7.3. ESTADIAJE WBB

El sistema WBB hace referencia a la extensión del tumor. Es una guía anatómica frente a una lesión. La afectación de las diferentes capas lleva consigo un planteamiento quirúrgico diferente.

En nuestra serie la afectación de la capa A nos ha condicionado a realizar un porcentaje mayor de dobles abordajes. El control de la lesión cuando sobrepasa el borde anterior a nivel del cuerpo o el borde posterior a nivel del arco posterior, tiene mayor dificultad, desde punto de control del margen oncológico. Y también desde el punto de control de estructuras vasculares, vasos grandes y segmentarias. Los tumores con afectación de la capa A tienen mayor tamaño lo que condiciona el número de abordajes, la necesidad de sección radicular, la duración y el sangrado quirúrgico.

La resección de una lesión con una afectación de la capa D se considera una resección marginal o intralesional según las series. En nuestra serie la categorización definitiva de amplia o marginal se decidió en el momento quirúrgico de apertura del tumor (aquellos con violación intraquirúrgica involuntaria) y en aquellos casos que, sin apertura macroscópica, el resultado del estudio de AP nos informó de bordes contaminados. Por ello en nuestra serie la clasificación de la capa D no se relacionó con afectación de los bordes libres ni con la recidiva local.

Respecto a la capa D otra cuestión importante es la posibilidad de lesión neurológica, si la compresión es importante, en el momento de realizar el volteo del cuerpo reseado, con lo que se decide por un abordaje anterior que evite dicho paso.

10.7.4. ESCALA DE BILSKY.

En nuestra serie no encontramos relación entre afectación de capas *altas* y un mayor riesgo de obtención de bordes contaminados ni de recidiva local. Los factores de este resultado es la realización de una técnica cuidadosa, una manipulación delicada de la interfase entre la pseudocápsula y el tumor así como realizar la parte más compleja en el último paso.

10.8. VALORACIÓN DE LAS ESCALAS DE VALORACIÓN PRONÓSTICA.

10.8.1. ESCALA DE TOMITA

Debido a que no encontramos diferencia estadísticamente significativa entre la escala de Tomita y la supervivencia creemos que este estadiaje, de forma aislada, no debe excluir una cirugía de resección en bloque. En los casos con afectación importante extracompartimental, el manejo de la

técnica de cobertura de la zona afecta, lo riguroso que se realice, influye en el control de la lesión, su recidiva y la supervivencia.

La topografía del tumor no es un factor a tener en cuenta para decidir el tipo de cirugía, intralesional, marginal o resección en bloque. En los pacientes de nuestra serie con tipos anatómicos de lesión 4, 5 y 6 con indicación de Vertebrectomía intralesional, y en el tipo 7 con indicación de Descompresión y estabilización quirúrgica, se indicó una Resección en bloque con criterio meditado. De 30 pacientes diagnosticados de metástasis encontramos 23 clasificados entre 2 y 3, y los 7 restantes entre 4-10. Pero de los 7 pacientes, 6 se encuentran en puntuaciones intermedias, lo que se apoya la idea de que existen otros factores externos a esta escala que mejoran la supervivencia, como la disección cuidadosa de la lesión, siempre que sea factible su realización, valorando los riesgos para el paciente.

10.8.2. ESTADIAJE DE TOKUHASHI.

El estadiaje está siendo cuestionado por pronosticar una supervivencia por debajo de la realidad. Los pacientes de ambos grupos de nuestra serie presentan una supervivencia sin diferencias estadísticas con lo que aquellos pacientes a los que deberíamos haber realizado una cirugía intralesional o una descompresión presentan supervivencias más largas. Este hecho puede tener relación con el avance oncológico en terapias médicas, el avance sanitario en diagnóstico precoz, o el avance quirúrgico y mejor conocimiento, en la cirugía de las lesiones primarias. En nuestra serie no hemos considerado su utilidad. Con lo que, en nuestra Unidad, utilizamos el estadiaje de Tokuhashi con la modificación de Ulmar de forma intuitiva.

El GSTSG recomienda la utilización de los estadijes de Tomita y Tokuhashi ya que considera que son relativamente sencillos de usar e interpretar. (61)

10.8.3. ESCALA DE BAUER MODIFICADA Y ESCALA DE VAN DER LINDEN

Ninguna de las dos aporta un pronóstico fiable en nuestra serie de pacientes.

10.9. ALGORITMO DE DECISIÓN DE METÁSTASIS

10.9.1. ALGORITMO DE TOMITA:

El algoritmo de tratamiento de Tomita y Tokuhashi, en base al pronóstico de supervivencia de Tokuhashi y al estadiaje topográfico de Tomita pretende aunar los criterios, donde el principal factor es Tokuhashi. Y en base a la supervivencia se superpone Tomita. El estadiaje de Tokuhashi con un pronóstico por debajo de lo esperado y Tomita igual, hacen que este algoritmo sea de utilidad cuestionable.

10.9.2. ALGORITMO DE GASBARRINI:

En la práctica diaria de nuestra Unidad este algoritmo nos resulta útil de cara a tomar decisiones, en ocasiones urgentes. En nuestra serie de metástasis todos los pacientes llegaron al mismo destino: resección en bloque. En 10 pacientes la indicación de tratamiento habría sido distinta. En un paciente la clínica neurológica con Frankel B y sin fractura patológica la indicación de tratamiento sería radioterapia + quimioterapia. Pero valorando la histotipia de la lesión, la poca esperada respuesta a quimioterapia y radioterapia, paciente con riesgo anestésico ASA 2 y

sumado a la circunstancia de que era una metástasis aislada se decidió resección en bloque. En el resto 9 pacientes presentaban una fractura patológica con lo que la indicación habría sido la descompresión y estabilización urgente.

Los algoritmos de decisión nos marcan una línea conductual. Cada caso debe ser valorado según varios factores, de forma aislada.

10.10. ESTABILIDAD COLUMNA VERTEBRAL: ESCALA SINS

La valoración de la escala SINS se realizó dentro del protocolo de recogida de datos sabiendo que, en nuestra serie de pacientes, la indicación de la cirugía no iba a decidirse por la posibilidad de una inestabilidad. Los resultados de lesiones potencialmente inestables que superan el 50% de los casos.

10.11. CIRUGÍA PREVIA

En los casos en que se ha realizado una cirugía previa, en 10 pacientes fue una resección intralesional y en 1 caso una resección en bloque. En todos los casos de resección intralesional el motivo fue una afectación neurológica que precisa de descompresión urgente. En 8 casos se realizan en otro centro y 3 en nuestro propio hospital. Tras el diagnóstico anatomopatológico y valorando la necesidad de otra cirugía definitiva esos pacientes son derivados a una Unidad de Raquis con experiencia en esta patología.

En nuestra serie ninguno de los pacientes con cirugía previa tiene un resultado posterior de bordes contaminados y recidiva local.

La cirugía previa intralesional se considera un factor de riesgo de recidiva local por contaminación del espacio epidural y aumenta la morbilidad de la cirugía por la cicatriz quirúrgica, con posibilidad de lesión de estructuras vasculares importantes.

Hubo coincidencia del resultado de AP con la cirugía previa en un 80%. De los pacientes en los que el diagnóstico fue erróneo, en 2 de ellos la toma de muestra fue por la cirugía previa. En el paciente nº 1 se realizó cirugía por sospecha de Osteoma osteoide y tras la cirugía intralesional el resultado anatomopatológico fue de sospecha de Osteosarcoma. El resultado definitivo tras la cirugía definitiva fue de Osteoblastoma agresivo. El paciente nº 40 se intervino con la sospecha de Liposarcoma y tras la recidiva fue intervenido en nuestro centro y el resultado final fue de Histiocitoma fibroso maligno.

10.12. EMBOLIZACIÓN PREOPERATORIA.

La utilización de embolización como medida para disminuir el sangrado se ha demostrado efectiva sobre todo en tumores de estirpe vascular.

La técnica consiste en realizar una embolización selectiva de las segmentarias bilaterales de la vértebra afectada y las dos adyacentes, superior e inferior. Es ideal 48 horas previas a la intervención. Mediante acceso por la arteria femoral, una arteriografía del tumor y las vértebras adyacentes. Mediante coils o partículas de esponja de gelatina a nivel de las ramas laterales, y con partículas de alcohol polivinílico en las ramas posteriores. La segmentaria que nutre a la arteria espinal anterior no se emboliza. Con la embolización se reduce de forma importante el sangrado intraoperatorio.(119)

Uso de la embolización no sólo como paso previo a una cirugía para disminuir la morbilidad por el sangrado, sino también como tratamiento definitivo. La embolización se puede considerar tratamiento de primera elección en el Quiste óseo aneurismático, cuando no exista un compromiso neurológico o inestabilidad severa.

En otros tumores la indicación como tratamiento definitivo no tiene tanta evidencia, como es el caso del tumor de células gigantes y el hemangioma.

En el paciente nº 42, Tumor de células gigantes, se planteó la cirugía como tratamiento definitivo y no la embolización, ya que presentaba clínica neurológica Frankel C y la lesión se consideró resecable. Y en el paciente nº 46, hemangioma agresivo, el tratamiento consistió en embolizaciones seriadas e inyección de etanol, pero ante la persistencia de la lesión se decidió la cirugía.

También se realizan embolización prequirúrgica tras el test de oclusión en tumores cervicales con afectación de la arteria vertebral con lo que la resección en bloque de una lesión que invade la arteria vertebral se facilita mucho y si permite la ligadura de la vertebral.

En nuestra serie se ha utilizado la embolización adyuvante prequirúrgica en 5 ocasiones, en el caso nº 46 (Hemangioma) a pesar de la embolización tuvo un sangrado de 5500ml.

10.13. SANGRADO QUIRÚRGICO.

El resultado de sangrado medio fue de 1200 ml, con dos pacientes con sangrado masivo > de 5000 ml, lo que si comparamos con las series de Amendola y Melcher, es mucho menor. En nuestra recogida de datos no pudimos diferenciar el sangrado de la vía anterior y la vía posterior ya que no estaba diferenciado en la hoja anestésica, puesto que la mayoría de los procedimientos se realizan, si se puede, el mismo día.

Uno de los motivos de controversia de esta cirugía es el sangrado estimado. Lo que va en relación con el tiempo quirúrgico, la necesidad de doble abordaje y la pericia del cirujano.

En las cirugías extralesionales no se espera un sangrado masivo. Sin embargo puede ser causado por una violación involuntaria del tumor o la disección dificultosa del plexo epidural que puede dar lugar a un desequilibrio hemodinámico agudo si no se resuelve.

Una de las consecuencias de un sangrado masivo es una lesión neurológica con caída de potenciales intraquirúrgica, que puede ser transitoria si se resuelve la hipovolemia, o puede ser definitiva.

Según Kobayashi (120) el sangrado estimado en una cirugía se relaciona con el volumen tumoral, el abordaje realizado y la agresividad de la cirugía y no se relaciona con el grado de embolización, el tamaño de las partículas empleadas para la embolización, la histología y la vascularización del tumor.

10.14. RESECCIÓN TUMORAL: TÉCNICA QUIRÚRGICA

10.14.1. INTENCIONALIDAD DE LA CIRUGÍA.

En todos nuestros casos la intencionalidad de la cirugía es una resección amplia con márgenes libres. En 9 casos no se pudo realizar, con 5 resecciones marginales y 4 resecciones intralesionales.

10.14.2. TIEMPOS.

En 6 casos la cirugía se realizó en varios tiempos quirúrgicos por la complejidad de la misma. La realización de la técnica en dos tiempos quirúrgicos se ha relacionado con menor riesgo de complicaciones, por menor exposición de la herida y menor sangrado. (121)

En el paciente nº 35 la situación de metástasis única a doble nivel en T11 y L4 de un tumor renal se planteó la doble resección en bloque. El primer día se realizó la resección de T11 mediante un abordaje posterior único (Tomita) y la resección posterior e instrumentación a nivel de L4, donde se planteó un doble abordaje. El siguiente día quirúrgico se realizó el abordaje anterior con resección del cuerpo y reconstrucción.

El paciente nº 39 era una paciente con una recidiva de una leiomiomasarcoma que 6 años antes se le había realizado una resección en

bloque posterior Tomita de T9 y la recidiva se produjo a nivel de la instrumentación en T7 por lo que se planteó una resección con doble vía anterior y posterior. La vía anterior fue costosa ya que el tumor estaba adherido a la aorta, con lo que la vía posterior se realizó 3 días después.

El paciente nº 46 un hemangioma agresivo se realizó un doble abordaje posteroanterior y debido al importante sangrado se decidió realizar el abordaje anterior 6 días más tarde.

El paciente nº 53 era un osteosarcoma con afectación de 3 vértebras lumbares con gran extensión anterior por lo que se plantearon 3 abordajes:

- Toracofrenolaparotomía izquierda, para disección de la lesión tumoral y sección del psoas y ligadura de las segmentarias de dicho lado.
- Toracofrenolaparotomía del lado derecho, con disección del tumor, ligadura de segmentarias y sección con márgenes del psoas ampliamente afectado. El paciente pasa a reanimación y tres días después, se efectúa el abordaje posterior.
- Abordaje posterior con colocación de los implantes, proximales y distales laminectomía de L1 y L3, ventana en L2 y exéresis desde posterior de la lesión y reconstrucción.

El paciente nº 60 era un cordoma descrito en los casos demostrativos.

El paciente nº 64 era un liposarcoma a nivel lumbar L1-L3 con afectación de la cava con que se planteó un triple abordaje anterior bilateral y posterior. Al realizar el abordaje anterior derecho el sangrado fue importante con afectación de la prótesis de la cava. Posteriormente se realizó el abordaje izquierdo, completándose la resección mediante vía posterior 10 días más tarde.

10.14.3. PROGRAMACIÓN

Debido al tipo de cirugía que es, resección amplia en bloque, en el porcentaje más grande de pacientes se programó la cirugía más de 3 días. Contar con un equipo profesional para su realización es muy importante, y la demora de unos días no va a influir en su supervivencia.

En los casos de neurología el tiempo de demora hasta la cirugía sí que es importante. En seis pacientes con neurología previa se programó la cirugía en menos de 3 días y en dos casos (pacientes nº 31 y 38) presentaban un Frankel C y B, respectivamente, y por ello se programó de forma urgente.

10.14.4. DURACIÓN.

La duración de la cirugía es un factor muy importante a la hora de decidir realizarla. El aumento del tiempo quirúrgico se ha relacionado con un aumento del sangrado y un aumento de la morbilidad postquirúrgica, en cuanto a mayor incidencia de infección postquirúrgica.

La duración está relacionada con el número de abordajes y en los tiempos quirúrgicos siendo las duraciones mayores en los pacientes descritos anteriormente.

En nuestra serie las resecciones posterior tipo Tomita presentan una media de 9.54 horas, si se descartan tres pacientes con duraciones de 15 y 18 horas, la media es de 8.9 horas.

Comparando con la media general de las cirugías, que era 12.39 horas, las resecciones de un abordaje ya son más cortas en general (en un 90% de los pacientes)

La media de la duración en las series conocidas se sitúa en los 13.3 horas (1 día) y 15.5 (2 días) (104), y 9 horas (122)

10.14.5. TIPO DE ABORDAJE.

La indicación de realizar un tipo de abordaje u otro viene condicionada por varios factores, como se ha descrito en la técnica.

-Localización de la lesión: la localización de tumor va a condicionar el abordaje a realizar y si precisa de uno o más abordajes. Lesiones a nivel lumbar bajo (L3, L4, L5) son candidatas a una resección con doble abordaje posteroanterior, y lesiones en L5 siempre. En nuestra serie de los 18 casos de abordaje posteroanterior que hay tuvimos 10 casos lumbares y de ellos 7 a nivel de L4 y L5. El tamaño de la vértebra lumbar condiciona que la extracción mediante un volteo de la vértebra alrededor del saco dural pueda dañar la raíces del lado de la extracción. También los grandes vasos con la bifurcación aórtica condicionan que debido a su proximidad en contacto con la cara anterior de la vértebra, en ocasiones con tejido adherido, se pueda producir una lesión vascular. (123)

-Tamaño del tumor: afectación sectores extracompartimentales. Tumores con afectación importante de la capa A, aumentan de tamaño y hacen que sea difícil la extracción posterior. La extensión anterior no se controla con total seguridad si es muy grande en un abordaje posterior único. Y la disección manual por detrás puede producir un margen intralesional. Es mejor realizar un abordaje anterior para poder dejar un plano de tejido sano que cubra el tumor y también un mayor control de los vasos segmentarios, cuya rotura desde detrás puede ser un serio problema. (124)

-Afectación costal: la extensión costal del tumor influye para decidir un abordaje ya que mediante el abordaje posterior no se podrá controlar el paquete segmentario en su porción proximal a la aorta. La masa tumoral puede incluir los vasos segmentarios y no poder ser ligados.

-Afectación pulmonar: en caso de tumor con afectación pulmonar o tumor pulmonar con afectación costal y/o vertebral el primer abordaje

consiste en liberar la parte anterior de los vasos y realizar la resección tumoral de pulmón para realizando un abordaje posterior o combinado si es un tumor a nivel del ápex se extraiga toda la pieza.

-Compresión medular (afectación capa D): la afectación de la capa D comporta una contaminación del margen de resección casi constantemente.(124) En nuestra serie decidimos aplicar la Clasificación de Bilsky (65) ya que los pacientes afectos de capa D llegaban a un 66.2% por lo que dos tercios de nuestros casos se deberían considerar intralesional. Mediante esta clasificación sólo 20 pacientes deberían haber tenido bordes contaminados en el estudio anatomopatológico, la sorpresa es que sólo 3 de estos pacientes fueron catalogados así pero ninguno de ellos hizo una recidiva local posterior, y del resto 17 sí que hubo dos pacientes con recidiva local, catalogados de bordes libres.

10.14.6. FIJACIÓN ANTERIOR.

En pocos casos es necesario aumentar la estabilidad con una instrumentación anterior.

En nuestra serie fueron 2 casos con una resección de L5 que la utilización de un tornillo AO a nivel anterior intentaba disminuir la posibilidad de telescopaje de la caja hacia anterior hasta que se produjera la integración ósea del cilindro.

Y en 2 casos la colocación de una placa anterior a nivel cervical impedía el desplazamiento del cilindro y la posibilidad de compresión de la vía aérea.

Y en el paciente nº1 la colocación de una barra anterior se realizó para aumentar la estabilidad del montaje, en una resección torácica de 3 cuerpos vertebrales, en un momento que no se contaba con cilindros apilables de fibra de carbono que se pudieran unir a la instrumentación posterior.

10.14.7. FIJACIÓN POSTERIOR.

En todos los casos menos 1 se utilizó la instrumentación posterior, en base a la necesidad de estabilizar la columna después de la resección tumoral.

El tipo de instrumental fueron tornillos pediculares monoaxiales y poliaxiales, barras y uñas en algunos casos. En todos se utilizó titanio por mayor compatibilidad ósea y menor interferencia con los estudios de imagen postquirúrgicos como TC y RM, disminuyendo el artefactado.

La utilización de uñas como apoyo al instrumental se realizó en 13 ocasiones, 11 de ellas a nivel lumbar y 2 torácicas. La base mecánica del apoyo consiste en crear un punto de apoyo al tornillo distal y evitar su arrancamiento, y todo esto para evitar prolongar la artrodesis un nivel por debajo, estando situado a nivel lumbar donde la preservación de un nivel móvil es muy importante de cara a evitar una complicación mecánica a largo plazo. De los 13 casos sigue vivos 9 pacientes y ninguno de ellos tiene actualmente un problema de discopatía del segmento adyacente inferior, con un seguimiento de 19 años el primer caso y 1 año el último.

En cuanto a los niveles adyacente artrodesados se ha observado que en resecciones de 1 nivel vertebral las instrumentaciones son más cortas y aumentan de tamaño con resecciones de 2 ó 3 cuerpos vertebrales. El tipo más frecuente de instrumentación es el formado por dos niveles por arriba y dos por debajo de la resección vertebral, lo que se considera más estable mecánicamente. Y está relacionado con la resección a 1 nivel que también es la más frecuente en nuestra serie.

En cuanto a las instrumentaciones cortas 1-1 son 9 casos y todos ellos a nivel lumbar. De los 4 casos de pseudoartrosis objetivada que han precisado reintervención sólo un caso corresponde al esquema de 1-1, a nivel de L4-S1 y que apoyó con un doble tornillo en S1. A pesar de ello el

paciente tuvo una pseudoartrosis lo que se relaciona con el nivel anatómico y la mayor incidencia de esta complicación en todos los tipos de cirugías, tumoral o no.

En las resecciones de L5 se ha utilizado un tornillo doble en S1 en 2 pacientes, los mismos que se colocó un tornillo anterior de AO para evitar el desplazamiento anterior de la caja intersomática.

Se recomienda que el número de segmentos necesarios para conseguir una columna estable tras la resección tumoral sea dos proximales y dos distales. En el estudio realizado por Disch, (125), se compara la estabilidad de la columna tras una instrumentación larga, 2 niveles, y una corta, 1 nivel, junto con la prótesis vertebral anterior, y la instrumentación larga era superior a la corta y a la columna intacta en cuanto a rigidez inicial. Oda realiza un estudio comparativo entre columna intacta, instrumentación anterior y posterior, larga y corta, e instrumentación posterior, larga y corta, con cilindro anterior de moss, y concluye que las instrumentaciones anteriores y posteriores son las que tiene mayor rigidez, más que la columna intacta, y que las instrumentaciones posterior, para él, son levemente superiores a la columna intacta, pero que la instrumentación larga mucho más rígida que la corta.(126) En cuanto a la necesidad de asociar una instrumentación anterior a la instrumentación larga, aumenta la rigidez de la estructura pero ya la instrumentación posterior es suficientemente rígida. Sin embargo la combinación de cilindro anterior con instrumentación anterior sola es menos rígida que la columna intacta en resecciones toracolumbares, por lo que no debe usar. (127)

La marca del instrumental utilizado respondía a la necesidad de la cirugía. En la primera época se utilizó el instrumental SCS Prim de titanio con tornillo monoaxiales a nivel torácico y lumbar. A continuación se utilizó Monarch De Puy Acromed, TSRH Medtronic con tornillos poliaxiales de titanio. Y en la última época Expedium De Puy también tornillos poliaxiales de titanio. Para la zona cervical se utilizó el Summit De Puy, poliaxiales de

titanio, con su versatilidad de combinar con Expedium De Puy en 3 casos de un tumor a nivel del tránsito cervicotorácico, con instrumentación cervical y torácica.

El mantener un mismo tipo de instrumental a lo largo de 19 años nos permite el conocimiento de lo que se está utilizando y el homogeneizar la técnica quirúrgica. En este tipo de cirugía el utilizar un instrumental nuevo lleva consigo cierto grado de dificultad en una cirugía con ya un alto grado de complejidad. Se utiliza la misma casa comercial en la instrumentación posterior y la instrumentación del sustituto vertebral porque son compatibles.

10.14.8. INSTRUMENTACIÓN CORPORECTOMÍA.

La utilización de un sustituto de cuerpo vertebral es necesaria para reconstruir la biomecánica de la columna anterior. En nuestra serie se utilizaron cajas de apilables toracolumbar y cervicales de fibra de carbono en la mayoría de los pacientes (43 pacientes) En los primero casos el material utilizado fue titanio en forma de cilindro de MOSS. Y en 4 casos se utilizó injerto de diáfisis de Banco. Están descritos los implantes de titanio expandibles pero no se utilizaron en esta serie.

Previo a la existencia de la caja de apilables de fibra de carbono se utilizó con sustitución vertebral un injerto de diáfisis en 9 pacientes. Desde el punto de complejidad quirúrgica esto suponía un esfuerzo quirúrgico de preparación del injerto, concordante con el tamaño del espacio de la vertebrectomía, pero sobretudo en prolongación de la duración de la cirugía. La caja apilable permite la medición exacta del espacio creado y permite de forma inmediata el cambio de tamaño. Asimismo permite el relleno con injerto óseo para promover la fusión ósea.

La integración del sustituto de cuerpo vertebral es valorada en el seguimiento radiográfico al año mediante la escala de integración descrita

por Molinari. (102) Se considera integrado una valoración grado I o II y no integrado los grados III y IV. Los 4 casos que no se integró (casos 46, 50, 55 y 64) precisaron de reintervención quirúrgica.

El tipo de implante puede ser de fibra de carbono y titanio. Fijo o autoexpandible.

Los implantes de titanio expansibles tiene como ventaja que debido al anclaje que presenta en las superficies superior e inferior la posibilidad de dislocación es mínima. Por otro lado los implantes de fibra de carbono tienen la ventaja que al ser radiotransparentes se puede controlar la integración posterior, (128), mayor capacidad de relleno de injerto que los expansibles, mayor amortiguación en cuestión de vibración elástica con motivo de prevenir la transferencia de cargas, y la posibilidad de conectarlo a la instrumentación posterior mediante unos pedículos artificiales. (129) . Sin embargo Pflugmacher no encuentra diferencias biomecánicas entre expansible y no expansibles. (127)

10.14.9. DTT (DISPOSITIVO DE TRACCIÓN TRANSVERSAL)

La utilización de DTT tiene su indicación para aumentar la estabilidad del montaje y para evitar efecto parabrisas de translación lateral o rotación de barras.

En nuestra serie en la mayoría de la cirugía se ha utilizado, en forma de dos o en uno. De los pacientes que no se les colocó ninguno presentó un problema de desmontaje de la instrumentación, 6 pacientes, 4 en resecciones de 1 nivel con esquema de instrumentación 1-1, otro a nivel torácico con esquema 3-3 y otro paciente no llevaba instrumentación posterior.

Colocarlos cerca o lejos de la resección va a depender de:

-Niveles de resección vertebral: la resección vertebral supone una alteración importante en la estabilidad de la columna. La sustitución del

cuerpo por una estructura mantiene la altura de la columna. La instrumentación posterior y la extensión de los niveles instrumentados aumenta la estabilidad también. En los casos de resección a 1 nivel vertebral con esquema 1-1 se puede considerar que la resección única no tan inestable como para precisar apoyo del DTT y la posibilidad de que se produzca un efecto parabrisas es muy baja. Pero en los casos con resecciones de 2 o más cuerpos vertebrales la inestabilidad aumenta y se colocaron en todos los casos.

-Número de segmentos artrodesados (extensión instrumentación): en las instrumentaciones cortas con sólo un tornillo proximal y distal no tenemos la posibilidad de colocar el DTT entre los tornillos con lo que la colocación del DTT quedaría muy adyacente a la cabeza del tornillo y la opción de colocar sólo un DTT y a nivel central aumenta.

-Relación con el estudio radiológico postquirúrgico: para el seguimiento de los tumores y valorar la posibilidad de recidiva local se realizan continuamente pruebas de imagen. En muchas ocasiones el radiólogo muestra su disconformidad a que se coloquen proximal a la zona de resección.

10.14.10. PEDÍCULOS ARTIFICIALES.

Uno de los métodos para aumentar la estabilidad del montaje y evitar el desplazamiento de la caja de sustitución vertebral es conectar dicha caja a la instrumentación posterior. Las ventajas en cuanto a estabilidad del montaje, poco índice de complicaciones y buena integración del injerto con la caja apilable de fibra de carbono se ha demostrado en varios artículos.(129) En nuestra serie fue una práctica habitual colocar los pedículos artificiales desde que se utilizó este sistema de corporectomía, ya que presenta los tornillos pediculares específicos para este fin. Previo a tener este instrumental el cilindro de Moss y el injerto de hueso no

permiten dicho anclaje. En un caso se realizó una fijación del cilindro de Moss con tornillos con doble fileteado y conector lateral a las barras.

10.14.11. NIVELES DE RESECCIÓN.

La resección más frecuente es de 1 nivel vertebral. Y la localización más frecuente a nivel lumbar a nivel de L4. Con significación estadística que las resecciones de 1 nivel se encuentran a nivel lumbar, mucho más que a nivel torácico y cervical.

Cuando se realiza una resección vertebral de 1 nivel el tipo de instrumentación tiende a ser corta, y aumenta a medida que la resección es mayor. Es significativo estadísticamente que los niveles de instrumentación aumentan a medida que aumenta la resección vertebral.

La resección con abordaje combinado y el número de segmentos resecados son factores independientes de complicaciones mayores. (130). Sin embargo las complicaciones son mucho mayores en caso de recurrencia local y cirugía de revisión con lo que se recomienda una cirugía primaria con bordes libres. También en caso con afectación de varias vértebras la resección en bloque es el único método de control local de la enfermedad, pero incluso en manos expertas el riesgo de complicaciones es alto.(131) (132)

Se recomiendan aspectos técnicos relacionados con esta cirugía: (37):

- Uso sistemático de PESS intraquirúrgicos
- Implica la resección de varias raíces para la resección circunferencial
- Realizar angioRM previo a la cirugía para valorar el aporte vascular tumoral y evitar que la ligadura de múltiples segmentarias produzca una isquemia medular.
- En caso de espondilectomía con resección pleural la médula puede sufrir compresión dinámica pulmonar con lo que se

recomienda el uso de malla que junto con los elementos de unión posterior son una barrera mecánica de protección.

- Realizar la cirugía en varios tiempos limita el riesgo acumulativo al paciente, con lo que aumenta la seguridad de la cirugía.

En nuestra serie tuvimos dos casos de resección vertebral de 4 vértebras. El caso nº 36 era un condrosarcoma a nivel cervicotorácico C5-T1, que se realizó una resección de láminas y carillas izquierdas en 4 niveles, presentaba importante afectación de las capas ABCDF. Se le instrumentó desde C4-T4 mediante Summit + Expedium De Puy, tornillos pediculares, con cilindro de Moss. Se decidió instrumentar sólo 1 nivel en proximal por ser una resección parcial, y la paciente sufrió un pull-out del tornillo en C4 con lo que hubo que extender la instrumentación a C3.

10.14.12. INJERTO ÓSEO.

Para la fusión vertebral se utiliza el aporte de hueso, autólogo o del Banco de Huesos. En los pacientes tumorales la utilización de autoinjerto está discutida por la posibilidad de skip metástasis. Se pueden utilizar los fragmentos de costilla que no están afectados, si se realiza un abordaje torácico anterior. Un uso frecuente es el aloinjerto en forma de chips o en forma de cabeza de fémur o meseta tibial con posibilidad de extracción importante de injerto óseo. Con ello se rellena la prótesis de sustitución vertebral y se coloca también a nivel posterolateral.

En cuanto al riesgo de transmisión de enfermedades por parte del injerto dador, a nivel del Banco de huesos se realizan controles para evitar este incidente pero se debe avisar al paciente de dicha posibilidad.

10.14.13. SECCIÓN RADICULAR.

En un número importante de casos se realizó una sección radicular, como parte necesaria de la cirugía para la extracción del tumor. A nivel torácico se realizaron el 80% de nuestra serie, lo que concuerda con que la amputación quirúrgica de una raíz a dicho nivel no va a suponer al paciente una merma de sus funciones. En el caso de la zona lumbar el número disminuye en incluso se plantea otro tipo de abordaje, en vez de abordaje posterior Tomita, una combinación del abordaje posteroanterior para la extracción vertebral anterior. Ya que en nuestra serie la resección posterior de un tumor a nivel de L3 (1 caso) y a nivel de L4 (2 casos) tuvo como complicación postquirúrgica una neuroapraxia radicular debido al manejo quirúrgico. Una amputación a dicho nivel supondría una importante secuela funcional.

10.14.14. ZONA CORTE CORPORECTOMÍA.

Si la lesión vertebral está circunscrita a un cuerpo vertebral los límites oncológicos se pueden establecer a nivel del disco intervertebral

Cuando se valora una lesión en las imágenes de RM a nivel del corte axial podemos decidir, ayudados por el estadiaje quirúrgico de WBB, el lugar de corte para la resección vertebral siguiendo unas pautas de criterios oncológicos. No hay establecido el tamaño de tejido sano peritumoral para considerar los bordes oncológicos. En la columna no se pueden establecer criterios de resección radical por la existencia de la médula, pero si resección amplia con un margen de tejido sano.

Pero la extensión del tumor se produce en sentido axial pero también sagital. Se necesita valorar la extensión longitudinal del tumor. En este momento se carece de un estadiaje quirúrgico sagital como el establecido por WBB.

En las imágenes sagitales de la RM se valora si la lesión queda dentro del cuerpo vertebral, si afecta a un platillo vertebral, superior o inferior, o a ambos. Y también se valora si el tumor ha producido una fractura patológica, ya que la fractura indica una rotura del platillo y una contaminación del disco. Si se considera que existe contaminación tumoral discal el corte se debe realizar a nivel del platillo adyacente.

En nuestra serie los casos en los que se comprobó una afectación discal, el corte se realiza a nivel del platillo adyacente, no a nivel intradiscal.

10.14.15. HERRAMIENTA DE CORTE.

Para el corte vertebral de forma clásica se utilizaba el escoplo, instrumental utilizado en Cirugía Ortopédica.

La sierra de Tomita fue creada por Katsuro Tomita, de características similares a la sierra de Gigli pero de un diámetro menor, permite el corte uniforme del hueso, y mediante un cizallamiento continuo y controlado, y de este modo la resección del cuerpo vertebral y del arco posterior. (93) La sierra de Tomita fue descrita en el año 1996, y el primer caso en que fue utilizada en nuestra serie fue el caso nº10, con fecha de la cirugía en diciembre del 1999, y a partir de entonces se utilizó en todas las resecciones con abordaje posterior único de Tomita y en las resecciones con abordaje anteroposterior, donde la sierra se deja insertada en el disco al realizar el abordaje anterior, protegida por un redón, y al realizar el abordaje posterior se termina el corte. Tiene un diámetro aproximado de 0.5 mm y está fabricada con un microcable de acero inoxidable. Su superficie es lisa con lo que es difícil que pueda dañar a la duramadre. Es muy fina y flexible con lo que se introduce en un espacio limitado mediante una guía.

10.14.16. TÉCNICA DE CORTE DEL DISCO O PLATILLO.

En casi la mitad de pacientes de nuestra serie se realiza el corte del disco o platillo según las indicaciones de la técnica descrita por Tomita (63) donde la sierra se coloca en la parte más anterior del platillo o disco y desde allí se realiza el corte en sentido longitudinal.

Para evitar el impacto de la sierra sobre el protector de la médula, que en algunos casos puede llegar a ser importante, se propone una corte tangencial del platillo o del disco, y evita el riesgo de lesión medular. (103).

El inicio de la colocación de la sierra puede ser en ocasiones difícil, y aunque se realice bajo control de escopía, la sierra puede deslizarse en sentido proximal y comenzar el corte por encima de lo deseado, con lo que la resección de la vértebra adyacente sería mayor de lo previsto; o se podría deslizar en sentido distal con lo que el margen de tejido sano para considerar una resección en bloque podría ser insuficiente. Para ello el Dr. Martín-Benlloch ha desarrollado una modificación de la técnica de Tomita con el paso de las sierras a nivel intradiscal, no se puede realizar para cortes en platillo, donde la aguja introducida en el disco hace de guía de paso. Mediante 2 sierras, colocadas una por delante de la cara anterior del disco y otra por la cara posterior se realiza el corte en la ubicación precisa. Y el corte se realiza de forma tangencial.

En nuestra serie en 12 pacientes se ha utilizado la técnica tangencial y en 8 de estos pacientes se utilizó la técnica descrita por el Dr. Martín-Benlloch.

La complicación neurológica más temida en esta cirugía en relación con la técnica de Tomita es una lesión medular intraquirúrgica. En nuestra serie de los 32 pacientes en los que se realizó la técnica original tenemos una paraplejía de MMII intraquirúrgica, donde no se puede asegurar que el motivo fuera un impacto de la sierra, o desplazamiento del separador,

además la desaparición de potenciales coincidió con una hipotensión en el momento del corte. En los 12 pacientes de la técnica tangencial no encontramos ninguna complicación neurológica intraquirúrgica. El número de casos todavía es pequeño.

10.14.17. LADO EXTRACCIÓN DEL TUMOR.

En los pacientes que se realiza una extracción posterior de la lesión, el lado por donde se realiza la extracción está relacionado con el pedículo afecto. En el caso de lesiones confinadas al cuerpo vertebral en los sectores 8-7-6-5, el lado de extracción puede ser indiferente. En ese caso es importante la valoración de la extensión de la capa A, si se encuentra lateralizada en la parte anterior, sectores 8-7 ó 6-5, donde la extracción se realizará hacia el lado más afecto también.

El lado de extracción de la pieza tumoral debe ser preparado para ello con mayor disección muscular y del paquete vasculonervioso.

10.14.18. VIOLACIÓN DEL TUMOR Y MÉTODO DE EXCISIÓN FINAL.

La extensión de la lesión condiciona el lugar donde se puede realizar el corte con márgenes sanos para que se pueda realizar una extracción vertebral. En principio al menos debe quedar un cuarto de vértebra sana para poder extraer la vértebra.

En nuestra serie el criterio de inclusión de los pacientes era la intención de realizar una técnica de Resección en bloque. En el momento que, por la extensión del tumor no se pueda realizar la resección amplia, se considera intralesional. Y en los casos en que la disección se realiza a nivel de la pseudocápsula se considera resección marginal.

En 4 pacientes se realizó una violación involuntaria del margen oncológico tumoral que se puso de manifiesto en el estudio anatomopatológico de la pieza.

En los dos casos descritos como afectación circunferencial el planteamiento quirúrgico difícilmente podría ser una resección en bloque porque no presenta zona sana para realizar el corte. Pero estos dos casos concretos (paciente nº 41 y 42) son dos pacientes a los que, por motivo de compresión medular y neurología, se les había realizado una cirugía previa. Al ser dos tumores primarios, que en el momento del diagnóstico no se conoce su naturaleza, la resolución de la clínica neurológica es mandatoria, por lo que se les realiza en su hospital de origen una descompresión quirúrgica urgente intralesional, mediante resección del arco posterior. En el momento de ser valorados, a nivel posterior presentan una zona de fibrosis postquirúrgica, por donde se realiza el corte. En el caso nº 41 el resultado de AP fue de bordes libres y actualmente no presenta recidiva local, con un seguimiento de 101 meses. El paciente nº 42 fue un paciente perdido ya que volvió a su país de origen.

Por lo tanto en nuestra serie encontramos que la resección en bloque se realizó en 56 pacientes de los 65 de la muestra, y de los 9 restantes, se consideró marginal en 5 pacientes (pacientes nº 31, 32, 36, 43 y 63) e intralesional en 4 (pacientes nº 10, 16, 17 y 59)

Hay autores que en lesiones con afectación de un pedículo, realizan el corte con la sierra y tras cubrir el cilindro óseo del pedículo con cera de huesos, rellenan el campo operatorio de agua destilada + cisplatino en alta concentración, con el objeto de erradicar cualquier contaminación de células cancerosas.(123). En un estudio realizado en ratas se comprobó que la contaminación producida tras el corte intralesional del tumor, en ocasiones inevitable, es mucho menor con la sierra de Tomita, respecto al escoplo y la sierra de Gigli. (99)

En nuestra serie no se realiza la técnica con el cisplatino. Para evitar la apertura del tumor el corte se realiza a nivel de la lámina posterior al pedículo afecto. El volteo alrededor del saco dural es complicado pero factible.

El GSTSG realiza una clasificación de la estrategia quirúrgica y diferencia las técnicas en Descompresión paliativa, Curetaje y Vertebrectomía total. Las dos primeras técnicas se basan en el método por fragmentación. La última se puede realizar en partes o en bloque. La técnica por fragmentación se considera intralesional pero la resección en bloque del tumor con afectación de un pedículo que se secciona se considera intralesional también, a diferencia de una resección amplia, donde no se realiza apertura ninguna de la lesión.

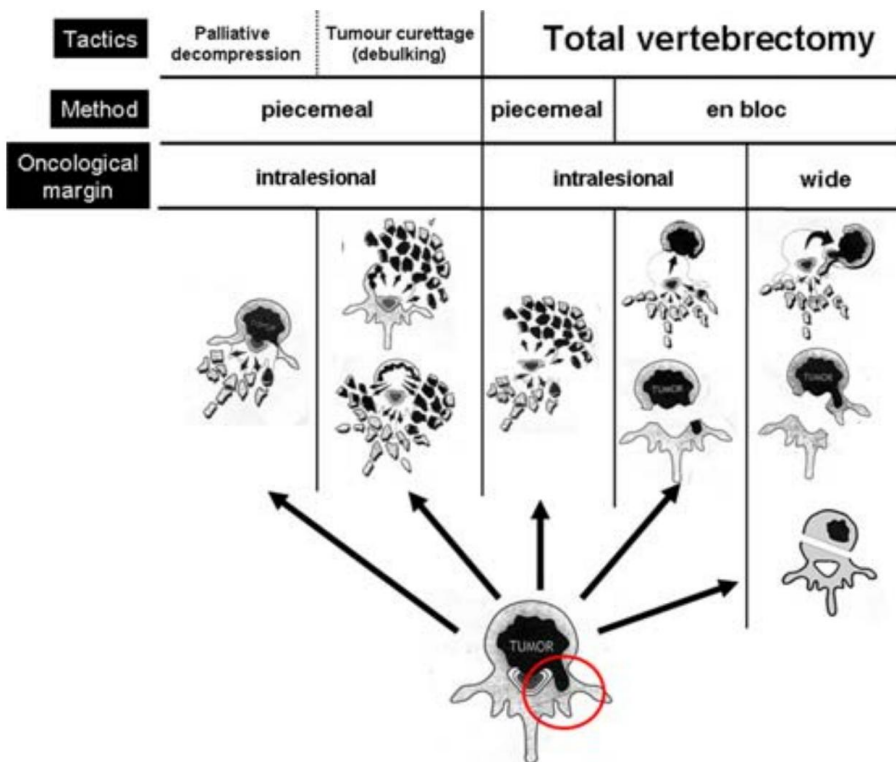


Figura 65: Clasificación de la estrategia quirúrgica del GSTSG.

10.14.19. RESECCIÓN DE LA DURAMADRE.

La consideración de resección en bloque de un tumor con afectación epidural no se puede considerar amplia si al realizar la resección del tumor si la duramadre no se reseca. La técnica de resección dural y posterior colocación de un parche es difícil. Se ha descrito una técnica de resección de la duramadre con objeto de obtener bordes libres. En el caso de que la duramadre se rompa es preciso colocar un parche dural. (104).

En caso de infiltración dural y en tumores con indicación de resección en bloque se debe realizar una exéresis de la dura y colocar un parche. Los tipos de parches utilizados pueden ser: fascia lata, fascia abdominal, parche Goretex, parche Dacron, etc. Biagini describe una técnica de doble parche circunferencial para resecar la dura infiltrada. Biagini, Casadei (133) En caso de infiltración severa medular, capa E, se ha propuesto realizar una resección completa radical con sección del cordón espinal con la resección vertebral, lo que conlleva una secuela neurológica completa pero con la idea de una prolongación de la supervivencia. Indicado en tumores primarios sin tratamiento efectivo de radioterapia o quimioterapia. Keynan, Fisher (134), Murakami, Tomita (135)

10.15. COMPLICACIONES

La cirugía de resección en bloque busca la resección del tumor con un margen de tejido sano. Ello hace que para realizarlo se necesiten grandes o múltiples abordajes y en ocasiones la resección de estructuras anatómicas relevantes. La morbilidad de este tipo de cirugía es importante debido a tamaño del abordaje o la duración de la cirugía.

Y también el tratamiento adyuvante previo de algunos tumores, como quimioterapia o radioterapia puede aumentar el riesgo de complicaciones.

10.15.1. COMPLICACIONES INTRAOPERATORIAS.

La rotura dural ocurrió en 4 ocasiones, todas ellas se repararon sin secuelas. Ningún paciente había recibido radioterapia previa. Uno de ellos había sufrido una cirugía previa (paciente nº 64). Se ha relacionado con situaciones de cicatriz por cirugía previa. En nuestros casos se pudieron reparar con éxito.

La caída de potenciales no se relacionó con ninguna maniobra agresiva. En dos casos se recuperó sin secuelas y en uno quedó una secuela de paraplejía de MMII Frankel B, que posteriormente pasó a Frankel C.

El sangrado masivo se considera cuando la pérdida quirúrgica de sangre supera los 5000ml, (118) que en nuestra serie ocurrió en dos pacientes, nº 46 y 63. Al paciente nº46, hemangioma agresivo, se le realizó una embolización preoperatoria y a pesar de ello el sangrado fue importante (5500ml)

10.15.2. COMPLICACIONES POSTQUIRÚRGICAS.

La complicación más frecuente fue la afectación neurológica de MMII. Mucha variabilidad según la cirugía practicada. En algunos casos consistió en una leve neuroapraxia recuperó en la evolución clínica, pero en otros caso fue una secuela establecida. La complicación más grave neurológica fue una paraplejía postquirúrgica ya mencionada.

En 9 casos tuvimos complicaciones con la herida quirúrgica, 6 dehiscencias de herida, que 2 precisaron de lavado quirúrgico, y 3 infección superficiales, que todas precisaron lavado quirúrgico. No tuvimos ninguna infección profunda de la herida quirúrgica.

Los factores que se han relacionado con un aumento de las complicaciones son:

- Complejidad de la cirugía: resecciones de más de dos cuerpos vertebrales
- Cirugía o Radioterapia previa: aumenta el riesgo de complicaciones durante la manipulación intraquirúrgica de estructuras vitales, aumentado por una cirugía o una radioterapia previa.(130) En nuestra serie no encontramos relación estadística entre las roturas durales y la radioterapia. Y ninguna de la roturas durales tenían una cirugía previa. En la serie publicada por Amendola sobre tumores primarios no encuentra un riesgo mayor en los pacientes irradiados.(110). Sin embargo en el estudio publicado por Yokogawa afirma encontrar diferencias significativas entre los dos grupos de pacientes con cirugía de resección en bloque sin radioterapia y con radioterapia, en base al número de lesiones durales, fístulas de LCR, dehiscencia de herida y derrame pleural.(136)
- Abordaje: un doble abordaje aumenta el riesgo de complicaciones ya que son tumores con un tamaño más grande. Y el abordaje posterior tiene una incidencia superior de infecciones de la herida quirúrgica comparando con el abordaje anterior o combinado. (137). En nuestra serie 2 de los 4 pacientes que sufrieron una pseudoartrosis se les realizó radioterapia previa.
- Duración más larga.
- Instrumentaciones insuficientes: uno de los motivos descritos de pseudoartrosis es la longitud del montaje, que sea insuficiente. En nuestra serie sólo en 1 caso de los 4 recogidos presentaba una instrumentación de nivel adyacente corta. Con lo que no

podemos afirmar una relación directa. La artrodesis vertebral y la integración ósea posterolateral y a nivel intersomático depende de variables quirúrgicas, como la instrumentación, los niveles artrodesados así como de variables del paciente, como los antecedentes personales, el tabaquismo, el uso de ortesis postquirúrgica, etc.

Respecto a los derrames pleurales postquirúrgicos se han considerado sólo los pacientes que han precisado de algún tipo de intervención por Neumología o han permanecido con el drenaje torácico más tiempo de lo esperado. Las toracotomías para resección anterior suponen una situación de derrame pleural que se resuelve mediante el drenaje y que normalmente se solucionan. En nuestra serie en sólo en 3 pacientes se tuvo que realizar una punción evacuadora, dos casos de resección posterior única Tomita y en 1 caso de un doble abordaje anteroposterior. De los 12 casos de afectación torácica con doble abordaje no simultáneo sólo el caso antes descrito y el resto presentó un mínimo derrame postquirúrgico que se resolvió a los días.

10.16. EVOLUCIÓN CLÍNICA:

10.16.1. MEJORÍA NEUROLÓGICA INMEDIATA:

De los 11 pacientes con neurología en el momento de la cirugía, 5 pacientes (45.4%) presenta mejoría inmediata. Pero si valoramos el tiempo transcurrido desde el diagnóstico de la neurología hasta la cirugía y su recuperación, en nuestra serie los datos no son concluyentes. De los 11 pacientes con neurología, 1 paciente se intervino de urgencia (menos 24 horas) pero no presentó mejoría neurológica inmediata, 4 pacientes se intervinieron de forma diferida (de 1-3 días) y 2 mejoraron y los otros 2 no; y de los 6 pacientes con neurología intervenidos de forma programada, 3

mejoraron de forma inmediata y 3 no. Estos datos no concuerdan con lo publicado por Quraishi, que refiere una diferencia significativa de la mejoría del Frankel en los pacientes intervenido de forma urgente o diferida respecto a lo intervenidos de forma programada (más de 3 días).(138)

En nuestra serie, mucho más pequeña, abarca tumores primarios y metastásicos, y el tipo de cirugía realizada sólo en resección en bloque. En el artículo de Quraishi sólo son metástasis y con una n=121. El planteamiento quirúrgico de resección en bloque y en caso de sospecha de tumor primario es mucho más complejo con lo que la indicación de cirugía precisa de un estudio de estadiaje que en una lesión metastásica en muchas ocasiones no se realiza. Esto hace que la demora en la intervención quirúrgica sea mayor.

10.16.2. EVA.

Si comparamos el EVA preoperatorio de 6, con los valores a los 6 meses de 2, existe una notable mejoría.

A los 12 meses la mejoría es mayor pero sólo con ligera mejoría respecto a los 6 meses.

10.16.3. NECESIDAD DE ANALGESIA: (N=54).

La mejoría del EVA supone una demanda menor de tratamiento analgésico. A los 6 y a los 12 meses encontramos una disminución muy importante del porcentaje de pacientes que precisan de tratamiento con 3er. Escalón.

De todas formas casi la mitad de los pacientes (45.4%) sigue precisando algún tipo de tratamiento, situación que ya no se modifica pasados los 12 meses.

Tabla 44: Porcentaje de los pacientes que precisas tratamiento analgésico y comparación con los valores prequirúrgicos.

NECESIDAD ANALGESIA	PREQUIRÚRGICA	6 MESES	12 MESES
1º ESCALÓN	35.4	33.3	31.8
2º ESCALÓN	32.2	19.7	13.6
3º ESCALÓN	21.5	1.5	
NO PRECISA	10.8	45.5	54.5

10.16.4. FRANKEL POSTQUIRÚRGICO.

A los 6 meses encontramos un aumento leve de la clínica neurológica con un 20.4% de pacientes con un síndrome medular incompleto, cuando era de 16.9% (de 65 pacientes) antes de la cirugía. Esto se explica porque la mejoría neurológica inmediata tras la cirugía sólo se produce en 5 pacientes de los 11 y tras la cirugía el número de complicaciones y consecuencias neurológica es importante (13 neuropatías de MMII y 1 paraplejia de MMII), aunque la mayoría de ellas transitorias.

A los 12 meses encontramos una mejoría importante con sólo el 9.4% (de 53 pacientes vivos) con un Frankel C y 4 D.

10.16.5. DEAMBULACIÓN.

Mejoría leve de la deambulación a los 6 meses por el problema neurológico ya comentado, y mejoría importante a los 12 meses. Los dos pacientes con Frankel D eran deambulantes con dos muletas y la paciente Frankel C deambula con ayuda.

10.16.6. ESFINTER URINARIO.

A los 6 meses sólo presentan un problema urinario menor 4 pacientes y un problema mayor 1 paciente. A los 12 meses sólo 1 paciente un problema menor y 1 paciente 1 problema mayor (es la paciente nº43 con paraplejia de MMII). Se observa una mejoría de la clínica urológica respecto a los valores prequirúrgicos.

10.16.7. ESFÍNTER ANAL.

A los 6 meses hay una mejoría del control anal ya que sólo un paciente presenta un problema menor y otro un problema mayor, y a los 12 meses sólo la paciente nº 43 de la paraplejia tiene un problema mayor.

10.17. ANATOMÍA PATOLÓGICA.

10.17.1. VALORACIÓN DE BORDES LIBRES.

El objetivo de esta cirugía es realizar una resección del tumor con un borde de tejido sano alrededor. El tamaño del borde sano que se necesita para considerarlo adecuado no está decidido. Boriani considera una resección amplia cuando el margen de tejido peritumoral llega a 2 mm y cuando se encuentran intactos el ligamento longitudinal común posterior y el disco se encuentran intactos; y considera una resección marginal cuando el límite de la pieza es el tejido peritumoral reactivo, incluyendo la capa pleural. (28).

10.17.2. VALORACIÓN DE RECIDIVA LOCAL.

El valor de 7.8% (5 pacientes) de recidiva local en nuestra serie se acerca al valor obtenido en la serie de condrosarcomas de Boriani, de 8.3%. (28) Teniendo en cuenta que en nuestra serie la recidivas se

produjeron en 3 metástasis, un cordoma, que llegó a nuestro hospital con la realización previa de una biopsia transabdominal, y un osteosarcoma, con un mal pronóstico a pesar de una resección en bloque, dado el porcentaje de necrosis tumoral tras la quimioterapia observado en la pieza lesional, el porcentaje de recidivas de nuestra serie, en comparación con los condrosarcomas, que son tumores primarios de crecimiento lento, el porcentaje se puede considerar muy bajo.

Llama la atención que de los 9 pacientes catalogados como bordes contaminados sólo 2 desarrollaron una recidiva local. Y de los pacientes con recidiva en 3 casos los bordes se consideraron libres. Es evidente que hay una discrepancia entre los hallazgos del anatomopatólogo y la evolución clínica posterior.

De los pacientes con bordes libres, 3 tienen recidiva local, y de los 9 con bordes contaminados, sólo 2 hacen una recidiva local. En nuestra serie no hemos encontrado un riesgo de riesgo de recidiva local con el borde contaminado. La diferencia no es significativa.

De los 9 pacientes con bordes afectados se les ha realizado radioterapia postquirúrgica en 3 pacientes, 2 realizaron recidiva local. Se les dio Radioterapia postquirúrgica a 13 pacientes.

De los 56 pacientes restantes con bordes libres, a 10 de ellos se les realizó radioterapia postquirúrgica con recidiva local en 2 pacientes.

10.17.3. METÁSTASIS VISCERALES.

La progresión metastásica apareció en casi un tercio de los pacientes, con mayor incidencia de lesiones metastásicas, respecto a tumores primarios.

10.17.4. RADIOTERAPIA POSTOPERATORIA.

El tratamiento con radioterapia postoperatoria se realizó en 13 pacientes de 64 (20.3%).

De estos pacientes 3 fueron considerados bordes contaminados por el estudio anatomopatológico. Y el resto eran 10 pacientes diagnosticados con bordes libres.

De los 13 pacientes fueron 9 metástasis, 4 de ellas de mama, 1 de tiroides. De los 4 pacientes de tumores primarios que recibieron tratamiento con radioterapia uno era un hemangioendotelioma epiteloide, osteosarcoma, cordoma y leiomiomasarcoma.

De los 4 casos de metástasis de mama que se les dio radioterapia, 3 de ellos tuvieron bordes contaminados y 1 bordes libres. Y del resto de metástasis de mama de nuestra serie tenían bordes libres y no se les dio radioterapia.

Una de las dos metástasis de tiroides recibió radioterapia postquirúrgica, lo que en este tipo de tumores se considera paliativo ya que el carcinoma de tiroides es un tumor relativamente radiorresistente. (122)

Con todo en nuestra serie dejamos claro que la indicación del tratamiento postquirúrgico, radioterapia y quimioterapia, es una indicación del oncólogo.

La indicación más importante para prescribir un tratamiento con radioterapia es el resultado de bordes contaminados en el estudio anatomopatológico y el tipo histológico.

10.18. EXITUS.

La tasa de éxitus es de un 40.6% en nuestra serie, y el motivo más frecuente es la progresión de su enfermedad.

Los pacientes con defunción por complicaciones con la cirugía fueron 2 pacientes. El caso nº 11 por edema de glotis + intubación complicada que

dio lugar a una sobreinfección respiratoria y distress, y falleció a mes de la cirugía; y el caso nº 31 por una sobreinfección respiratoria falleció a los 16 días.

10.19. TIEMPO DE SEGUIMIENTO.

Valoramos a nuestros pacientes durante una media de 82 meses (aproximadamente 6 años y medio).

10.20. SUPERVIVENCIA.

10.20.1. COMPARACIÓN CURVAS DE SUPERVIVENCIA SEGÚN TIPO DE TUMOR (PRIMARIO O METÁSTASIS):

En nuestra serie de pacientes encontramos una diferencia significativa entre tumores primarios y metástasis.

Si se valora la supervivencia de pacientes con un seguimiento mayor a 10 años, en nuestra serie tuvimos 26 pacientes a los que se les había realizado una cirugía de resección en bloque, antes de junio 2004, con supervivencia de 14 de ellos. De los 17 tumores primarios, supervivieron 11 (64.7%) y de los 9 tumores metastásicos sobrevivieron 3 (33.3%). Comparando nuestra serie con la publicada por Kato (139), que presenta supervivencia a 10 años del 67.9% en tumores primarios y del 18% en metástasis, podemos afirmar que el principal factor de supervivencia es la agresividad del tumor primario. En nuestra serie la supervivencia en tumores primarios es ligeramente inferior a la observada por Kato, en nuestra serie contamos con 3 tumores pulmonares Pancoast. De los pacientes supervivientes son 5 osteoblastomas, 1 hemangioma, 2 condrosarcomas, 2 cordomas y 1 TCG. Ninguno de ellos era de alta agresividad. Y de las metástasis supervivientes en nuestra serie los tres

pacientes supervivientes eran metástasis de mama, con mejor pronóstico que otros tumores, por lo que nuestro porcentaje era mayor que el de Kato.

10.20.2. FACTOR INDEPENDIENTE DE LOS BORDES LIBRES, LA VIOLACIÓN INVOLUNTARIA DEL TUMOR Y DEL MÉTODO FINAL DE LA RESECCIÓN Y RECIDIVA LOCAL:

Encontramos diferencias significativas en la supervivencia en los casos con violación del tumor y como resultado una cirugía intralesional o marginal, con la supervivencia.

Si tenemos en cuenta la afectación de márgenes tumorales se observó que la media de supervivencia estimada cuando los bordes están afectados era significativamente menor que en caso de bordes libres. De los 9 pacientes de nuestra serie con bordes contaminados en el estudio anatomopatológico, 6 pacientes han fallecido y 3 siguen vivos.

Comparando la recidiva local con la supervivencia en nuestra serie de pacientes hay una relación estadísticamente significativa, con una menor supervivencia si se produce una recidiva tumoral. De los 5 pacientes con recidiva local, 4 de ellos han fallecido y el último intervenido hace 16 meses se encuentra en progresión de enfermedad.

En el 2009, Sciubba (31) realiza una revisión de la literatura y recomienda para el osteosarcoma, con una moderada evidencia y una fuerte recomendación, que la cirugía de resección en bloque aumenta el control local y con ello la supervivencia. En nuestro caso nº 53 el paciente con bordes contaminados hizo una recidiva local y una progresión de su enfermedad, falleciendo 4 meses más tarde. Y para el sarcoma de Ewing, con una moderada evidencia y una fuerte recomendación, que la cirugía aumenta el control local pero no la supervivencia. En nuestro paciente nº 47 no se encontró bordes contaminados ni tuvo recidiva local pero el paciente tuvo una progresión de su enfermedad y falleció 13 meses

después. Con lo que para el sarcoma de Ewing concuerda con la recomendación de Sciubba.

Y en cuanto al cordoma y condrosarcoma Boriani en 2009 (39) realiza una revisión sistemática afirmando con moderada evidencia y una fuerte recomendación que la cirugía de resección en bloque disminuye la recidiva local y aumenta la supervivencia. En los 7 pacientes de Cordoma de nuestra serie encontramos 5 vivos y 2 éxitus, De todos los cordomas, el único que presentó una recidiva local fue uno de los éxitus. El otro éxitus falleció por otros motivos, no por progresión de su enfermedad. Y en los 4 condrosarcomas tuvimos dos bordes contaminados sin recidiva local y uno falleció por otros motivos, y de los dos bordes libres ninguno hizo una recidiva y siguen vivos. Con lo que para el cordoma y condrosarcoma y relacionado con nuestra serie, concuerda con la recomendación de Boriani.

10.20.3. FACTOR INDEPENDIENTE DE LA RESECCIÓN DE 3 CUERPOS VERTEBRALES:

El número de resección de cuerpos vertebrales estaba relacionado con un incremento del número de complicaciones mayores. (131), pero no con una disminución de la supervivencia.(130). En nuestra serie de pacientes sí encontramos una relación significativa de las resecciones de 3 ó más cuerpos vertebrales con una supervivencia menor.

10.20.4. FACTOR INDEPENDIENTE DE KARNOFSKY Y ASA.

El Karnofsky preoperatorio había sido relacionado como predictor de deambulación postoperatoria. (140) y como factor predictor de calidad de vida postquirúrgica. (141) en metástasis. En cuanto a la supervivencia había controversia en cuanto a considerarlo significativo per se. (142)

En nuestra serie hemos analizado la correlación del Karnofsky y la supervivencia en todo el grupo de casos, no sólo metástasis, y sí que encontramos una relación significativa.

Y el factor ASA ha sido considerado como un factor subjetivo de valoración prequirúrgica pero no como un factor predictivo de evolución.(141) En nuestra serie sí encontramos una relación estadística significativa entre los valores de ASA 3, 4 y 5 y una menor supervivencia.

10.20.5. COMPARACIÓN CURVAS DE SUPERVIVENCIA EN PACIENTES METASTÁSICOS CON DELTA T MENOR Y MAYOR A 3 AÑOS.

El valor Delta T, aplicado para metástasis, descrito por el grupo de Gasbarrini en el artículo de validación de su algoritmo de tratamiento, (86) describe el tiempo entre el diagnóstico del tumor primario y la aparición de la lesión metastásica, como complemento a su algoritmo de decisión y que puede ser importante para decidir una resección en bloque o intralesional considerando el valor de corte de 3 años.

En los tumores metastásicos de nuestra serie, la supervivencia de los pacientes con un Delta T menor a 3 años es incluso mayor que los pacientes con Delta T mayor a 3 años, con lo que no se puede considerar en factor de decisión. En nuestra Unidad no se utiliza para la decisión de tratamiento.

La utilidad del Delta menor de 3 es confirmar una mayor agresividad del tumor que tendrá relación con su histotipo.

10.20.6. COMPARACIÓN SUPERVIVENCIA ENTRE CIRUGÍA EN BLOQUE Y CIRUGÍA INTRALESIONAL EN METÁSTASIS:

Cuando se realiza un estudio comparativo de la supervivencia entre estas dos técnicas (107) los resultados muestran una supervivencia mayor en el grupo de resección en bloque, pero también en el grupo de intralesionales la supervivencia inicial es buena. En el grupo de en bloque los resultados varían de 1 hasta más de 3 años. En el grupo intralesional superan el año pero no es buena para más de 2 años. Los datos que presentan son: 24.73 +/- 3.49 para el grupo intralesional y 40.93 +/- 12.72 para el grupo en bloque. La mediana de supervivencia del grupo de metástasis de nuestra serie es de 75,545 (IC 95%: 25,617-125,472).

10.21. LIMITACIONES DEL ESTUDIO.

Considero que este trabajo investigación clínica presenta una serie de limitaciones que deben ser comentadas.

Es un estudio retrospectivo con los inconvenientes que eso presenta de recogida de datos, valoración evolución del paciente, la diversidad de indicaciones.

Dentro los tumores primarios, presentamos un grupo heterogéneo, con lesiones de bajo grado junto con otras de alto grado, lo que nos puede llevar a un resultado diferente en cuanto a supervivencia, recidiva local.

El grupo de metástasis tampoco es un grupo homogéneo, son tumores de diferente etiología. Pensamos que el número importante de tumores de mama incluidos en el estudio, puede hacer que los valores de recidiva local y supervivencia sean mejores que si la muestra fuera con tumores con mayor agresividad.

Se han contabilizado todos los pacientes en los que se ha realizado una resección en bloque por un mismo cirujano, y se ha valorado la técnica sin tener en cuenta la curva de aprendizaje del equipo.

No se ha valorado la calidad de vida de los pacientes debido a que el cuestionario recomendado para ello por el GSTSG es el EQ-5D, y sólo es aplicable para metástasis. Además al ser un estudio retrospectivo el cuestionario se contestaría sólo por los pacientes vivos y además con diferentes periodos de tiempo desde la cirugía hasta la recogida de datos, con lo que los resultados se modificarían ya que las condiciones médicas de los pacientes oncológicos cambian con el tiempo.

11. CASOS CLÍNICOS DEMOSTRATIVOS

11.1 RESECCIÓN POSTEROANTERIOR DE L5 (CASO Nº 29).

Mujer de 42 años, remitida desde otro centro por presentar una lesión a nivel de L5 con el diagnóstico de Cordoma tras realización de biopsia transabdominal. Presenta clínica de dolor axial lumbar y radiculopatía de miembro inferior izquierdo de 180 días de evolución. En tratamiento con analgesia de 2º escalón de la OMS. Frankel E, deambulación sin muletas sin alteraciones esfinterianas.



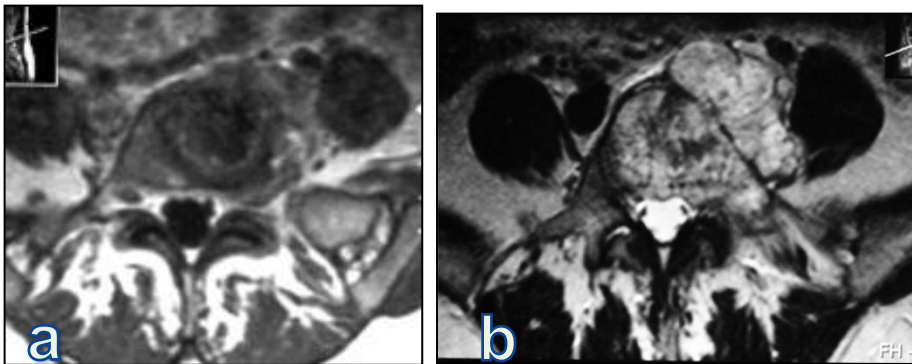
Figuras 66 a y b: Imagen radiográfica de la lesión.

En el estudio Rx se observa una alteración de la trama ósea inespecífica y un aparente colapso del lado izquierdo del soma vertebral. En el corte de axial de TC se observa la trayectoria de la biopsia.



Figura 67: Trayectoria de la biopsia en corte axial de TC.

En el estudio de RM se evidencia como la lesión del cuerpo vertebral afecta a ambos platillos de L5 con contaminación por lo tanto de ambos espacios discales. El pedículo, carilla articular izquierda y la base de la apófisis transversa. Por ello el margen sería la pars interarticularis izquierda. El otro margen sería el pedículo derecho.





Figuras 68 a, b, c y d: Imágenes de RM en corte axial, sagital y coronal.

Estadía de la lesión:

- Enneking IB
- Tomita: 4
- WBB: 8-2 ABCD
- Bilsky 2
- Afectación ambos platillos y fractura del soma

La valoración funcional del paciente:

- Karnofsky: 100
- ASA: 2

En febrero de 2004 es intervenida quirúrgicamente, realizando un abordaje posterior en primer lugar, instrumentación en L3 y L4 proximal y doble tornillo en S1. Disección de la lámina de L5, corte a través de la pars del lado izquierdo y sección mediante sierra de Tomita de la base del pedículo derecho. Disección de las estructuras radicales L4 y L5

bilateralmente, no siendo preciso la sección de ninguna de ellas. Se efectúa la disección bilateral del cuerpo de L5 así como del saco dural respecto a la cara posterior de L5. Se inicia el corte mediante escoplo por encima y por debajo de los platillos adyacentes, se introduce sierras de Tomita dejando los extremos en el espacio paravertebral. Éstas se recogerán en la vía anterior para completar el corte de ambos platillos. Se coloca un DTT central.

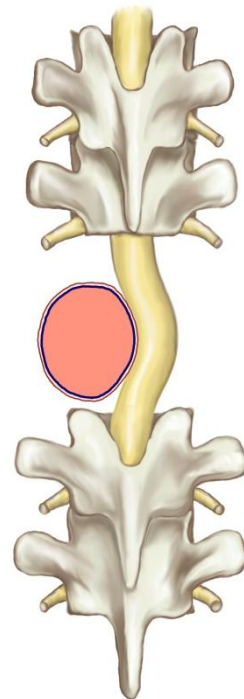
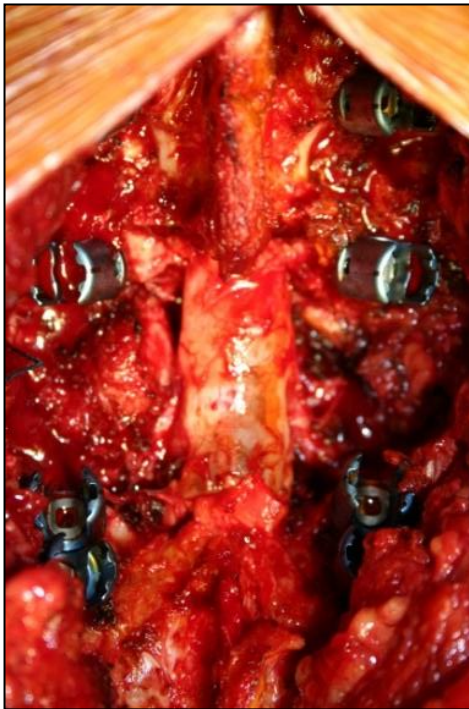


Figura 69: Imagen quirúrgica una vez efectuada la resección del arco posterior.

A continuación y tras cambiar de posición a la paciente a decúbito supino, se realiza un abordaje anterior retroperitoneal incisión transversal a nivel de espinas ilíacas anterosuperiores. Permite la disección bilateral de ambos paquetes ilíacos, así como movilizar la ampolla rectal. Se permite así, la disección de la bifurcación de los vasos de la cara anterior de L5, con el tumor con gran extensión anterior izquierda. Una vez controlados los

vasos y con su movilización, nos permite localizar las sierras de Tomita y se finaliza el corte a nivel de ambos platillos de posterior hacia anterior. Se extrae el tumor hacia anterior. Se coloca una prótesis de apilable de fibra de carbono con injerto de banco. Se coloca un tornillo AO a nivel del platillo de S1 para controlar el desplazamiento anterior de la caja.

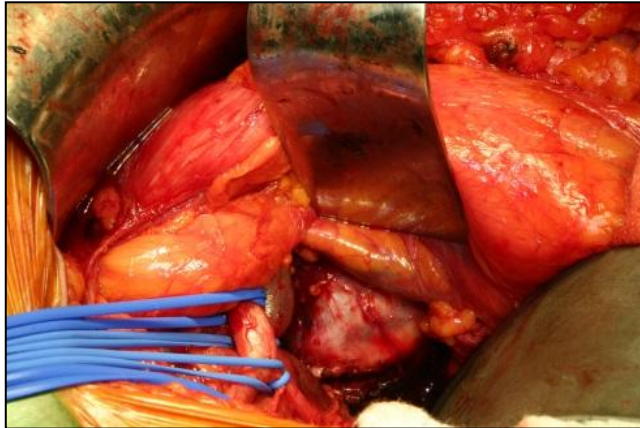


Figura 70: Imagen de la disección de los vasos ilíacos y bifurcación, cara anterior del tumor.

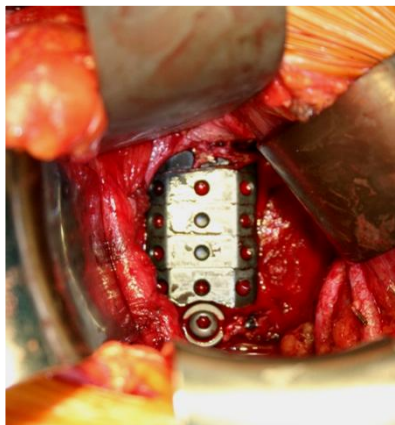
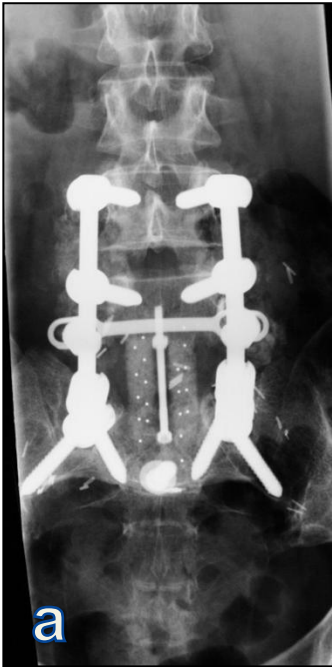
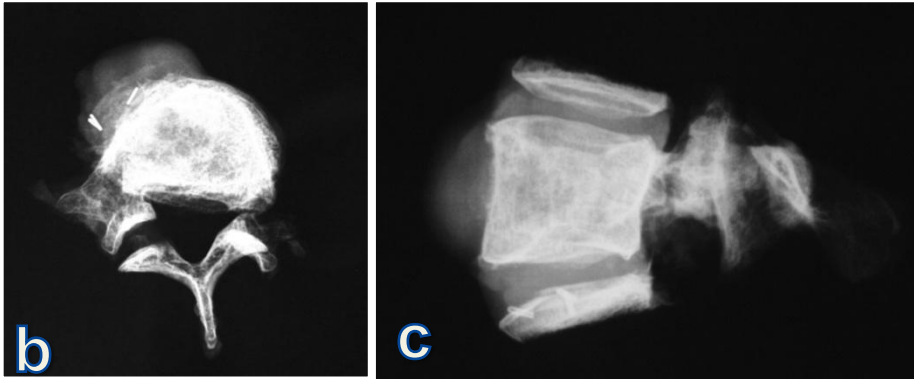


Figura 71: Caja apilable en posición con tornillo de estabilización tipo butrón en S1.



Figuras 72 a y b: Control radiográfico de la reconstrucción a los dos años.





Figuras 73 a, b y c: Imágenes de la pieza tumoral y el estudio radiográfico de la misma, con la inclusión de ambos platillos como márgenes libres de resección amplia.

Como complicaciones postquirúrgicas la paciente sufrió una paresia 4/5 de L5 izda. El estudio anatomopatológico informó de bordes libres. No recibió radioterapia postquirúrgica, por decisión oncológica.

La paciente evolucionó favorablemente durante 3 años. Después presentó una recidiva local a nivel del foramen izquierdo donde la afectación de la capa D era mayor.

Realiza una diseminación al espacio epidural con afectación ósea múltiple y posteriormente pulmonar. Se reinterviene de forma intralesional por decisión propia de la paciente.

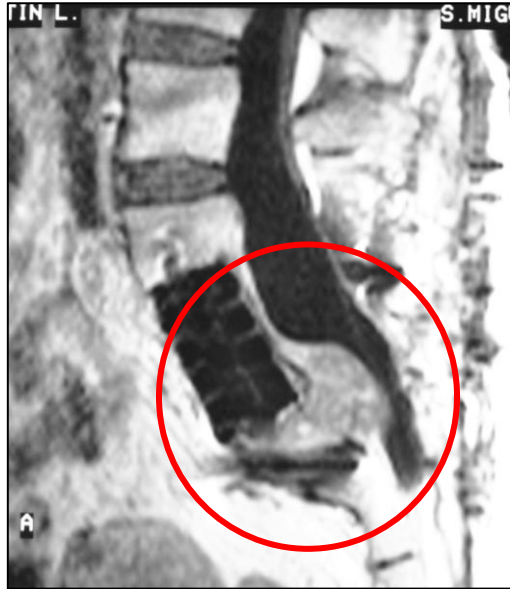


Figura 74: Imagen de RM en corte sagital de la recidiva local

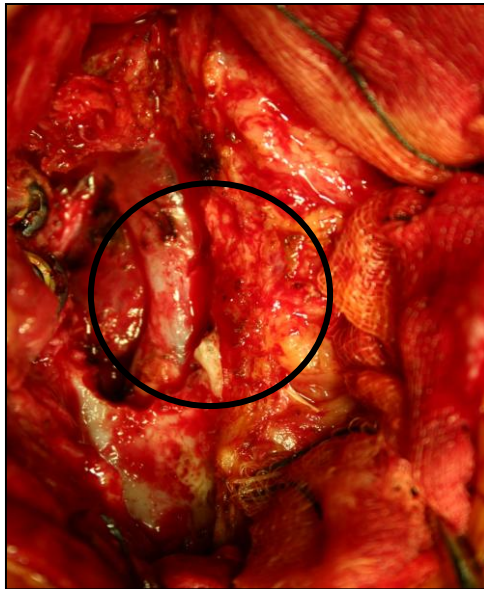


Figura 75: Imagen de la tumoración en la cirugía.

La paciente fallece en enero 2009 por progresión de su enfermedad.



Figura 76: Imagen de RM corte sagital de la recidiva en múltiples localizaciones

11.2. RESECCIÓN DE TUMOR DE PANCOAST

Varón de 39 años diagnosticado en su comunidad de un tumor de Pancoast Tobias, en ápex izquierdo que debuta con dolor axial cervical y radicular izquierdo con un EVA de 8 de 60 días de evolución. En tratamiento con analgesia de 3º escalón de la OMS. Frankel E, deambulación sin muletas sin afectación neurológica distal. El paciente había llevado quimioterapia y radioterapia. El servicio de Cirugía Torácica plantea efectuar la resección de la lesión junto con las vértebras afectas.

En el estudio Rx tórax y el TC pulmonar se observa una lesión a nivel del ápex pulmonar izquierdo con afectación de la columna torácica y pared posterior. Tumor de Pancoast.

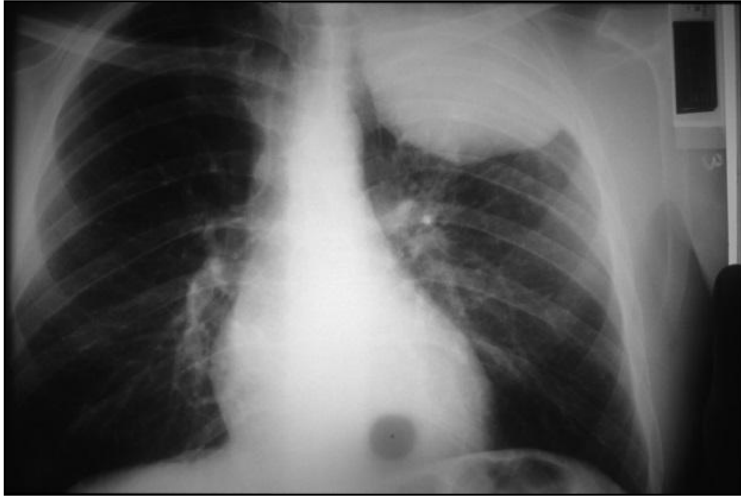


Figura 77: Imagen radiográfica de un tumor de Pancoast.

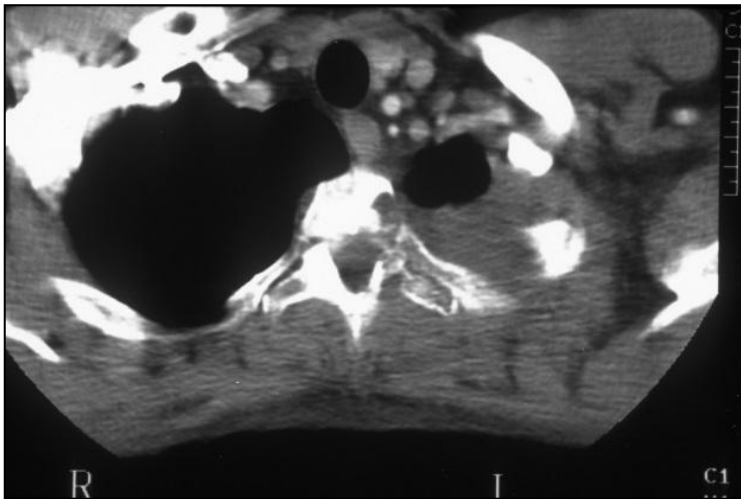


Figura 78: Imagen de TC de un tumor de Pancoast.

Se realiza estudio de RM donde se valora la afectación a nivel de T2-T3



Figura 79: Imagen de RM corte sagital. Lesión tumoral a nivel de T2-T3.

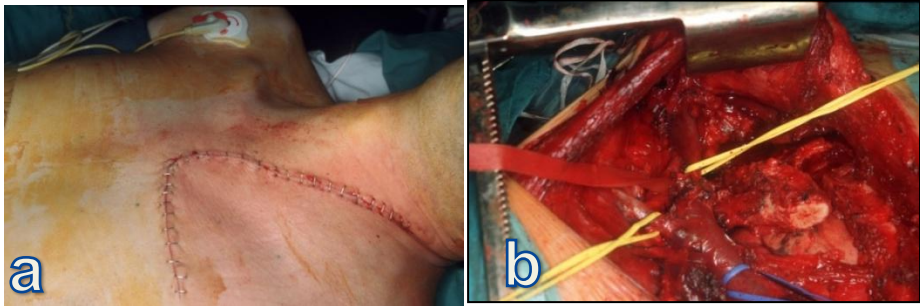
Estadíaaje de la lesión:

- Enneking IIB
- Tomita: 5
- WBB: 7-1 ABC
- No hay afectación de platillos ni fractura del soma

La valoración funcional del paciente:

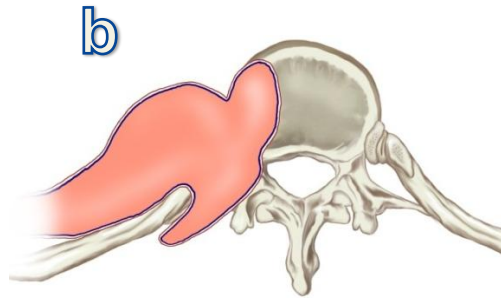
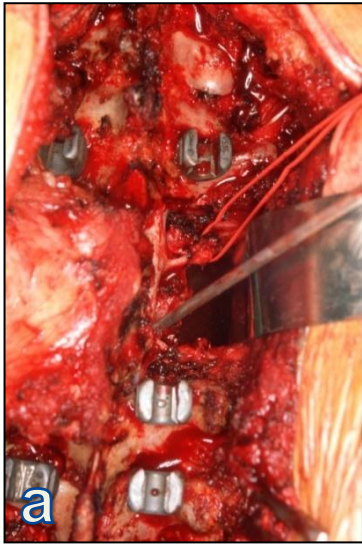
- Karnofsky: 100
- ASA: 2

Se decide tratamiento quirúrgico combinado de resección en bloque de la lesión pulmonar y vertebral. Se interviene en febrero 2000 mediante un doble abordaje. En primer lugar, vía anterior de Dartavelle, liberación de los vasos subclavios y de la porción inferior del plexo. Sección de la porción anterior de las costillas afectas, segunda, tercera y cuarta costillas.



Figuras 80 a y b: Incisión de Dartavelle y liberación vasos vía anterior.

Una vez efectuada la liberación anterior, se coloca al paciente en decúbito prono, y mediante una incisión en J, que nos permite el acceso y preparación de la columna cervicotorácica, colocación de la instrumentación distal y proximal, efectuar la liberación y disección muscular del lado izquierdo afecto. En el lado derecho mediante la técnica de Capenner, se liberan los cuerpos vertebrales. Laminectomía para la liberación y disección de la médula. A través de la extensión en J se efectúa la toracotomía a través del quinto espacio costal, efectuándose la lobectomía. Una vez retirada la lesión se realiza la reconstrucción con la colocación de la segunda barra izquierda para la reconstrucción.



Figuras 81 a y b: Imagen quirúrgica de la vía posterior y dibujo explicativo de la extensión tumoral.

Vía Posterior: implantes proximales y distales, tornillos en T1 y T5-6. Disección del lado derecho, laminectomía con disección y liberación medular.

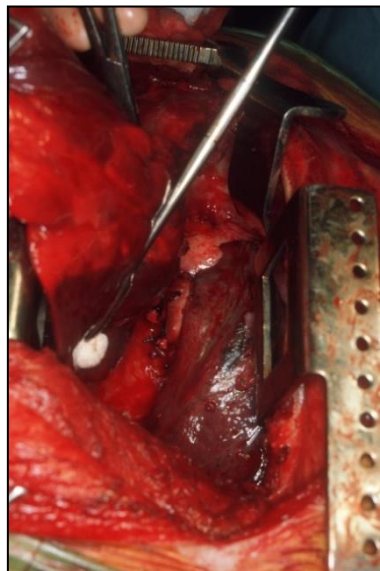


Figura 82: Imagen de la toracotomía izquierda con la ligadura del hilio del lóbulo superior izquierdo.

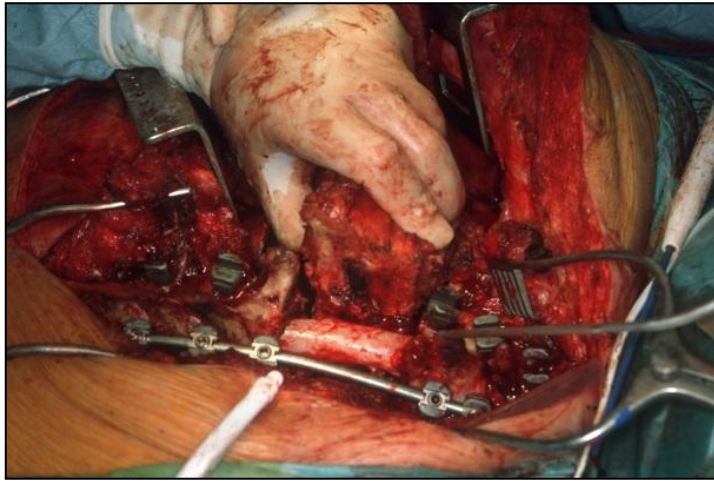
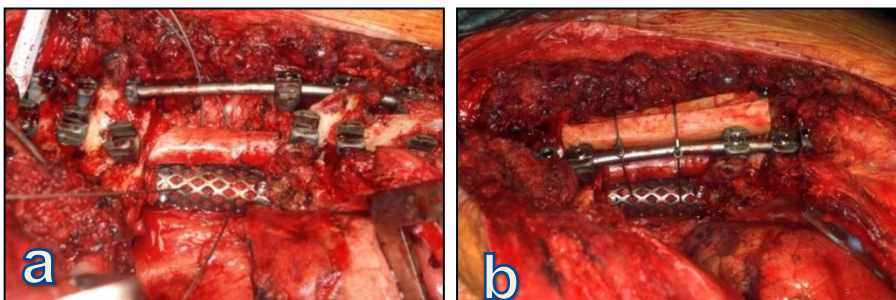


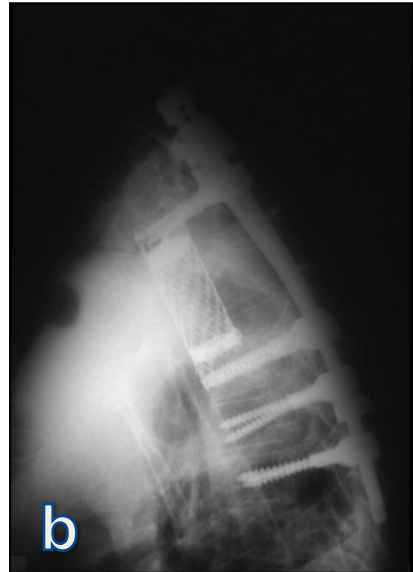
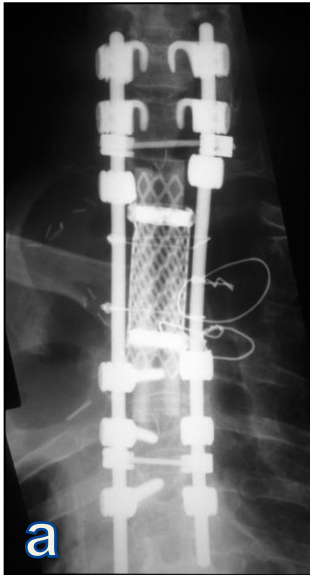
Figura 83: Imagen quirúrgica de la extracción vertebral.

Mediante la sierra de Tomita se realiza una sección de los platillos vertebrales de las vértebras adyacentes. Se realiza el volteo de la vértebra y el pulmón alrededor de la médula.

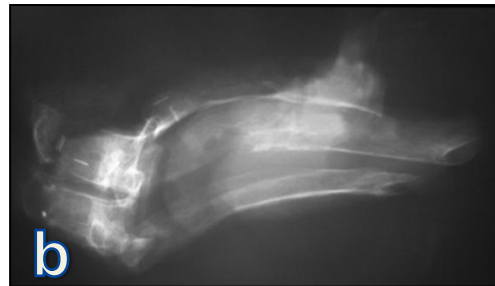
Se coloca un cilindro de Moss con injerto autólogo del paciente y sobre la barras de la instrumentación se coloca un injerto de peroné de banco que se fija a la instrumentación con 2 cables de Songer, que igualmente estabilizan y solidarizan la reconstrucción anterior a la instrumentación posterior.



Figuras 84 a y b: Imagen quirúrgica de la colocación del cilindro de Moss y el injerto posterior óseo, estabilizado con cables de Songer.



Figuras 85 a y b: Control radiológico de la reconstrucción.



Figuras 86 a y b: Imagen quirúrgica y radiografía de la pieza de resección de las vértebras, pared torácica afecta y el pulmón.

En el postoperatorio el paciente presentó un quilotórax que precisó de cierre del ductus mediante toracoscopia derecha. Necrosis del ángulo de la herida en J, como consecuencia de la radioterapia que se solucionó con terapia VAC.

No presenta recidiva local.

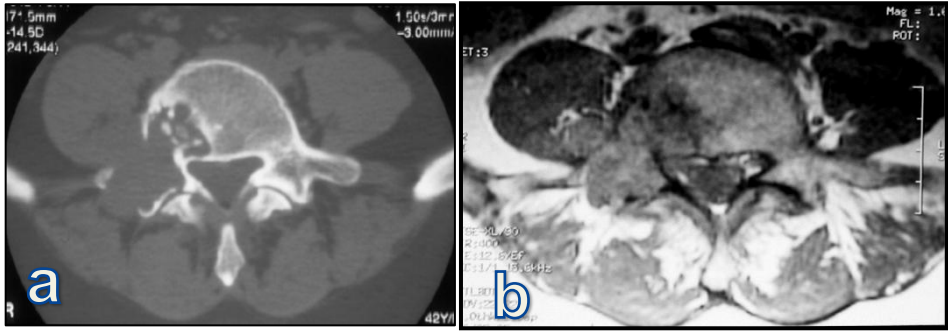
Fallece a los 16 meses por progresión de su enfermedad, sin afectación neurológica.

11.3. HEMIVERTEBRECTOMÍA.

Mujer de 42 remitida por el servicio de Oncología del Hospital, con diagnóstico de leiomiomas de útero 3 años antes. Refería lumbociatalgia derecha importante de 90 días evolución. No presentaba déficit neurológico con Frankel E, deambulación sin ayuda y sin problema esfinterianos.



Figura 87: Imagen radiográfica inespecífica.



Figuras 88 a y b: Cortes axiales de TC y RM donde se visualiza la lesión con afectación en hemivértebra derecha.



Figuras 89 a y b: Corte sagital de T1 y T2 de RM.

El estudio de extensión es negativo. Los estudios de imagen muestra una lesión lítica, expansiva con la afectación en la porción derecha de L5, que afecta a pedículo, carilla articular transversa existiendo un crecimiento extracompartimental aparentemente bien delimitado del Psoas.

Realizando el estadiaje de la lesión;

- Enneking IIB
- Tomita: 5
- WBB: 11- 7 ABC
- Hay afectación de platillo superior pero no fractura del soma

La valoración funcional del paciente:

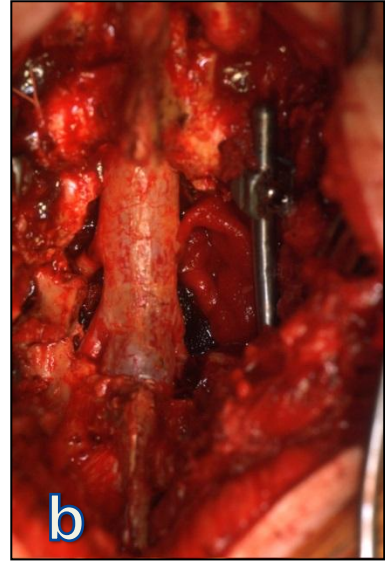
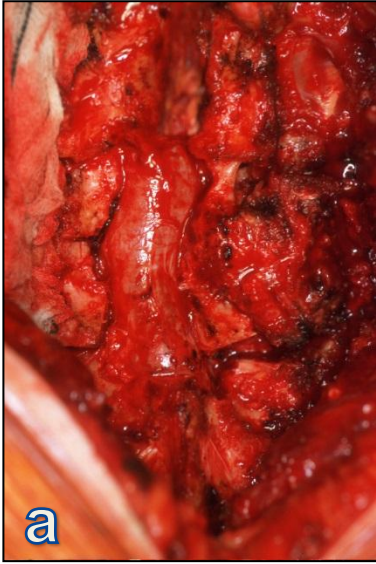
- Karnofsky: 90
- ASA: 3

La valoración pronóstica:

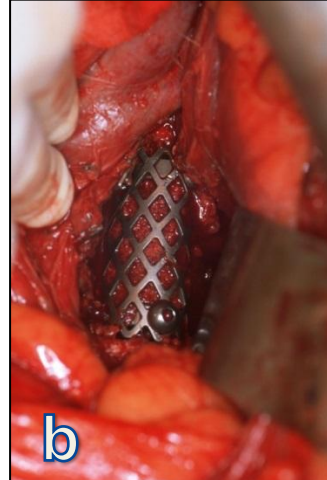
- Tomita: 3: control local largo: cirugía en bloque
- Tokuhashi: 13: pronóstico de supervivencia: > 12 meses
- Bauer: 3: pronóstico de supervivencia: 28.4 meses
- Van der Linden: 2: pronóstico de supervivencia: 4.8 meses

Se interviene en mayo 2001 realizando una técnica de resección en bloque del tumor con hemivertebrectomía derecha mediante doble abordaje.

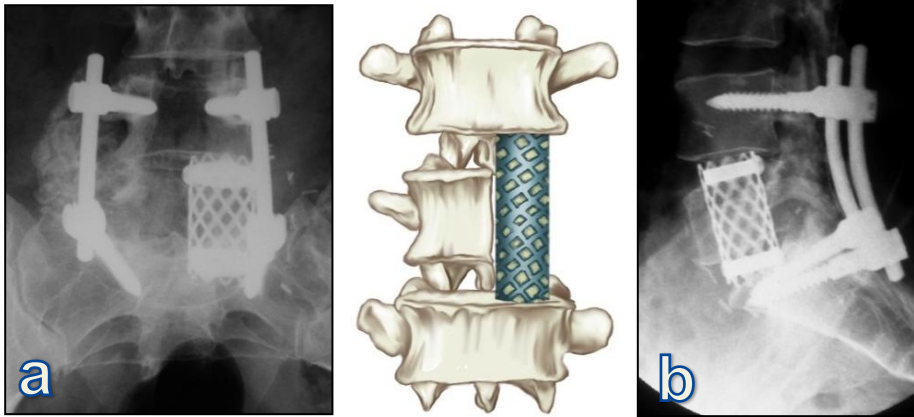
Primero el abordaje posterior con resección del arco posterior. Instrumentación L4 y S1 mediante tornillos. Disección y liberación de las raíces L4 y L5 derechas. Localización del muro posterior izquierdo y mediante escoplo sección a nivel medial en plano sagital, y sección de los dos discos adyacentes, en su vertiente derecha. Abordaje retroperitoneal anterior mediante lumbotomía pararectal derecha, disección del músculo psoas, se completa la osteotomía del soma vertebral y movilización anterior del tumor. Colocación cilindro de Moss con injerto de banco.



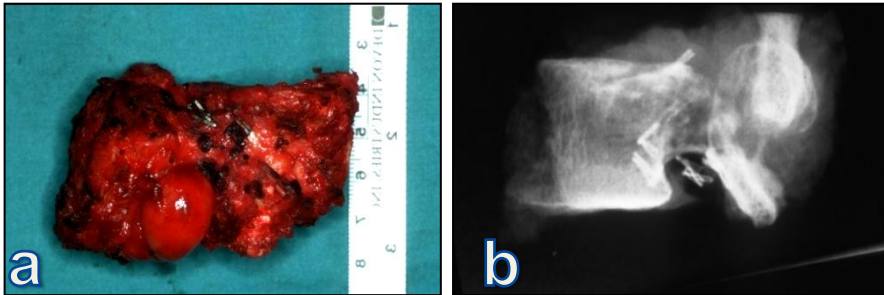
Figuras 90 a y b: Imagen del abordaje posterior con tumoración lateral derecha previo a la exéresis.



Figuras 91 a y b: Imagen de espacio de la exéresis tumoral y colocación del cilindro de Moss.



Figuras 92 a y b: Control radiológico postquirúrgico y dibujo explicativo de la posición del cilindro de Moss.



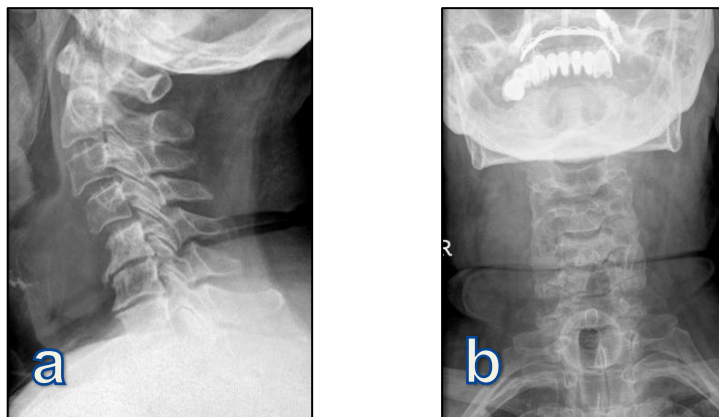
Figuras 93 a y b: Imagen quirúrgica de la pieza resecada e imagen radiográfica de la misma

Presenta una radiculopatía L5 derecha en el postoperatorio, que recupero en el transcurso de los meses siguientes. La Anatomía Patológica informaba de bordes libre, pero recibe radioterapia postoperatoria. A los 9 años realiza metástasis en muslo y a los 13 años metástasis pulmonares, de las que ha sido intervenida. Actualmente estable de su progresión pulmonar. No recidiva local de la lesión

11.4. RESECCIÓN CERVICAL

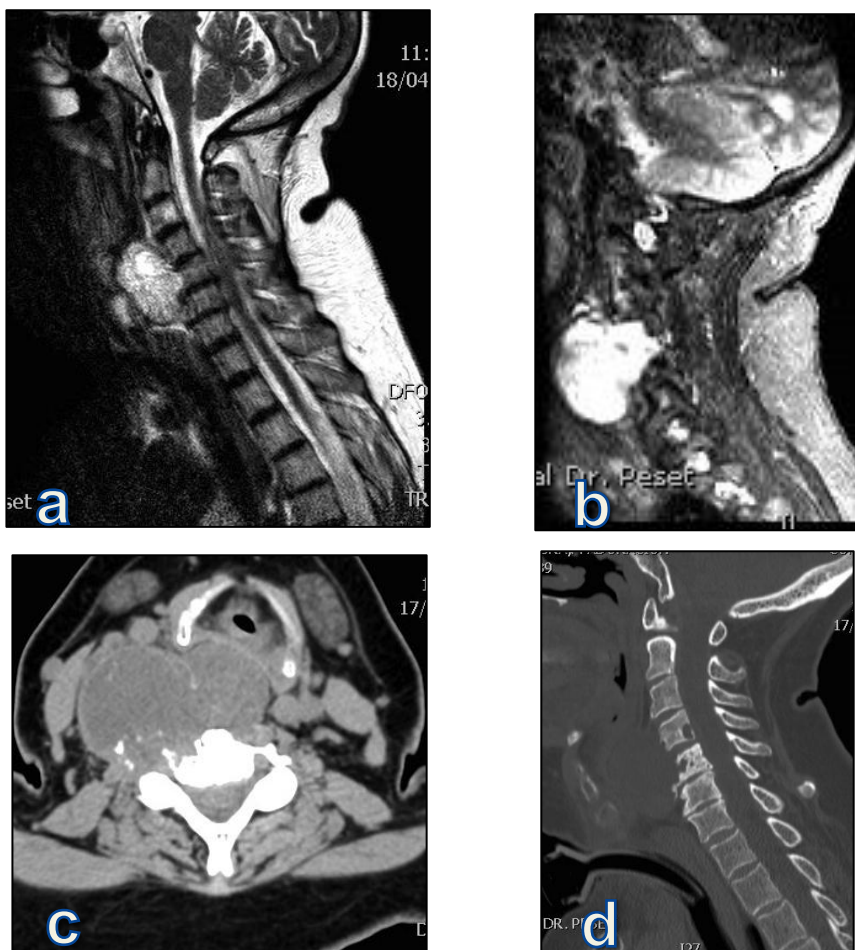
Mujer de 70 años que refiere un dolor cervical y radiculopatía derecha de varios meses de evolución. La paciente refiere varias visitas a urgencias

de su hospital, en la última de las cuales debido a una insuficiencia respiratoria aguda por afectación de la vía aérea proximal precisando intubación urgente, ello no es posible por la presencia de una masa cervical anterior y que no permite visualizar la vía aérea. Se realiza una traqueostomía de urgencia y se realiza posteriormente un estudio de la lesión. Se realiza una biopsia mediante aguja obteniéndose el diagnóstico de Cordoma. La paciente es remitida a nuestra unidad para valoración y tratamiento, una vez superada la situación de urgencia.



Figuras 94 a y b: Imagen radiológica de cambios óseos en C4 y C5 y masa tumoral prevertebral.

El estudio Rx se observan cambios degenerativos C5-6 y C6-7, afectación de la trabeculación sobre todo de C4 y C5 y una masa prevertebral que empuja desde detrás la vía aérea de la paciente. Se objetiva la posición de la cánula de traqueostomía.



Figuras 95 a, b, c y d: Imágenes de RM y TC de masa tumoral vertebral cervical.

Los estudios de extensión son negativos. Y los estudios de imagen, TC, RM y angioRM definen un tumor sólido, con afectación de los somas de C4, C5 y C6 y compresión y desplazamiento de la vía aérea. El crecimiento de la lesión es muy anterior sobre todo hacia el lado derecho, existiendo una inclusión de la arteria vertebral derecha en la masa tumoral. Dicha masa en el lado izquierdo afecta al músculo longissimus colli, pero no parece afectar a la apófisis transversas del lado izquierdo. El canal se encuentra bastante respetado. El macizo articular de C5 esta afecto. El test

de oclusión de la arteria vertebral derecha es negativo, por lo que se planea incluirla en la resección.

Realizando el estadiaje de la lesión;

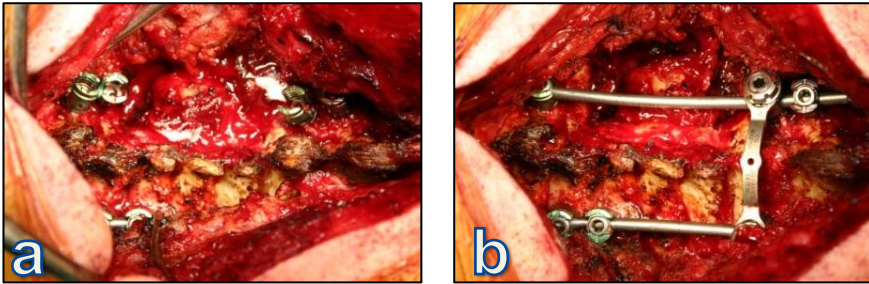
- Enneking IB
- Tomita: 6
- WBB: 10- 5 ABCDF
- Bilsky: 1
- No hay afectación de platillos ni fractura del soma

La valoración funcional del paciente:

- Karnofsky: 70
- ASA: 3

La presencia de la traqueostomía implica una dificultad añadida para la cirugía, tanto desde el punto de vista mecánico como de contaminación de la cirugía. Se decide Resección en bloque, que se realiza el 12/5/13. Se decide un abordaje sucesivo posterior y anterior.

En primer lugar, se realiza el abordaje posterior, la disección muscular posterolateral extensa; colocación de instrumentación a nivel de C2 pedicular bilateral, C3 y C4 izquierdos, C7, T1 y T2 bilateral. Laminectomía según la planificación del estudio de imagen dejando libres las raíces del lado de la derecha, aislando el macizo articular de C5. Tras la resección de los macizos de C4 y C6, se ha completado la liberación posterior de la lesión en su lado derecho.

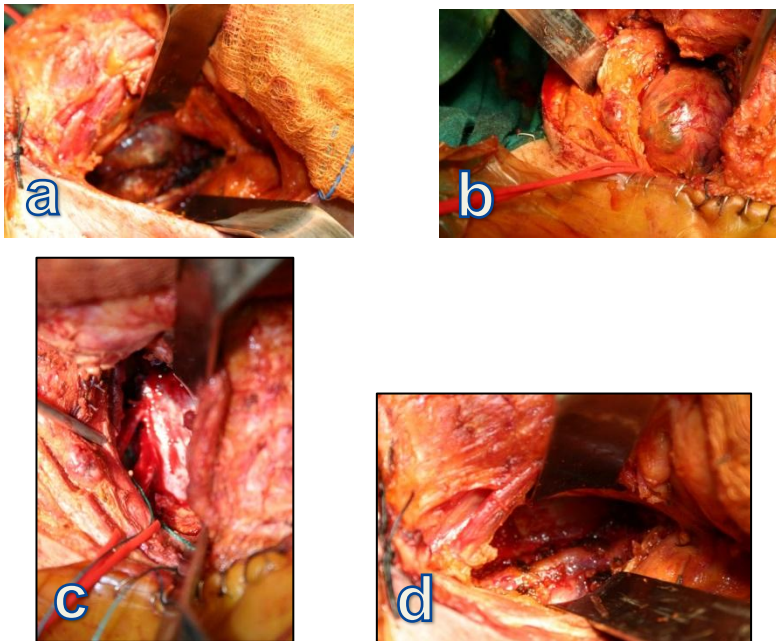


Figuras 96 a y b: Imágenes intraoperatorias en diferentes fases: a) colocación de implantes y laminectomía. b) estabilización mediante barras y DTT.

Inicialmente se planea realizar dos abordajes anteriores bilaterales, con la dificultad existente del aislamiento de la traqueostomía. Inicialmente se efectúa un abordaje por el lado izquierdo, el menos afecto, pero con la dificultad de la traqueostomía impide la extensión distal y no permite la movilización suficiente ni el control seguro de las estructuras vasculares tanto carótida como yugular, encontrándose igualmente desplazadas. Se decide detener la intervención y plantear un abordaje junto al servicio de ORL, realizar un abordaje amplio en semiluna movilizándolo el platismo junto con la piel hasta por encima de la mandíbula para de esta forma poder trabajar alrededor de las estructuras de forma bilateral, tanto paquetes vasculares como tráquea y esófago.

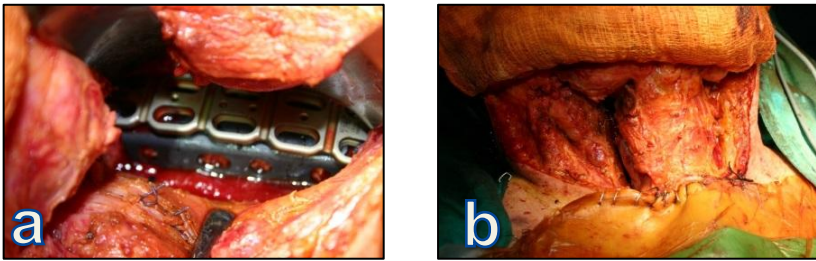


Figura 97: Diferentes momentos de la planificación quirúrgica.

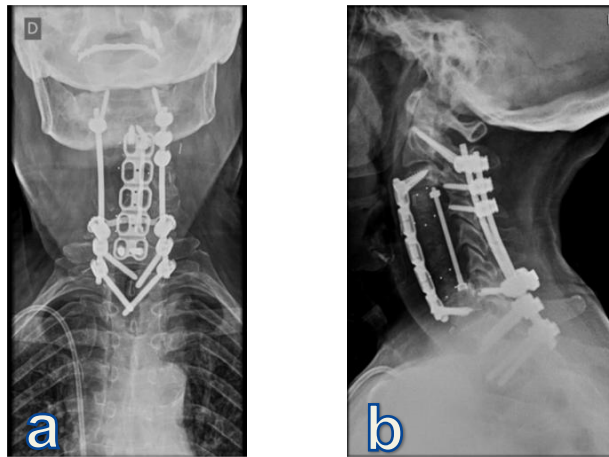


Figuras 98 a, b, c y d: a) Lado izquierdo, visualización del tumor. b) Tumor desde el lado derecho. c) Lecho de la resección donde se visualiza saco dural y raíces. d) Visión derecha con visualización de la arteria vertebral izquierda disecada en toda su extensión.

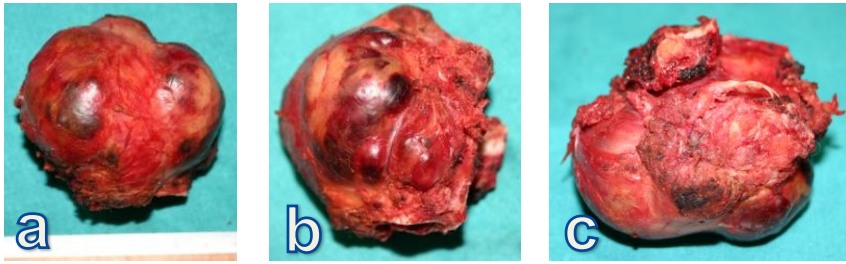
Fases de movilización: Lado Izquierdo, localización de la arteria vertebral izquierda en su entrada a la apófisis transversa de C6, de forma ascendente resección de la parte anterior de la apófisis transversas de C6, C5 y C4. Sección del pedículo de dichos niveles. Discectomía C6-7 con sección del ligamento vertebral común posterior. Cistectomía C3-4 con sección del ligamento vertebral común posterior. Disección de la cara posterior del tumor, ya móvil, de la cara anterior del plexo, exéresis por el lado derecho del tumor completo. Tras la movilización del tumor se evidencia alteración de la raíz C4 derecha, con elongación de la misma.



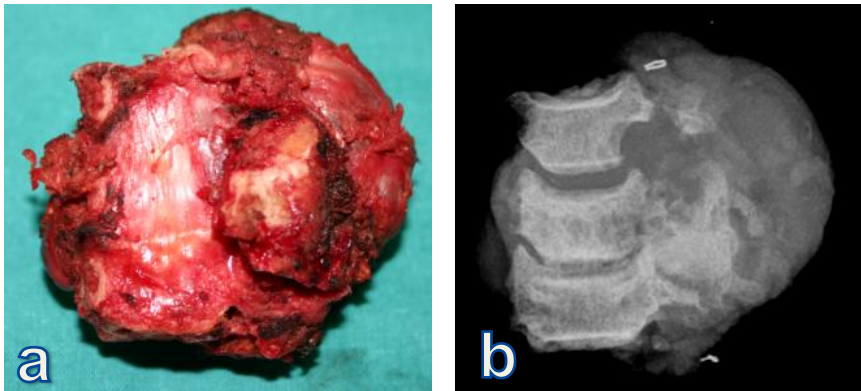
Figuras 99 a y b: Colocación de caja Bengal de fibra de carbono + placa ABC Aesculap®. Imagen del cuello previo al cierre.



Figuras 100 a y b: Control radiográfico postquirúrgico



Figuras 101 a, b y c: a) Visión anterior de la pieza tumoral. b) Visión lateral. c) Visión axial con la ligadura de la arteria vertebral.



Figuras 102 a y b: Imágenes de la lesión tumoral, canal medular y su imagen radiográfica.

El resultado anatomopatológico es de bordes libres de la lesión.

En el postoperatorio cinco días después, presenta un hematoma espontáneo urgente por lesión de la arteria vertebral izquierda que precisa de reparación quirúrgica. La paciente no presenta afectación neurológica central, afortunadamente. Como complicación importante la enferma presenta debilidad inicial de la abducción de los hombros. No afectación de la musculatura distal de las manos. Parálisis del frénico derecho como consecuencia de la lesión de C4 ipsilateral.

Tras ingreso largo en la unidad de reanimación la paciente evoluciona favorablemente con lo que es dada de alta a su domicilio. Se decide continuar con la traqueostomía. A los 5 meses el servicio de ORL decide el

cierre de la misma y la paciente a los pocos días fallece por insuficiencia respiratoria aguda en su domicilio

11.5. RESECCIÓN POSTERIOR ÚNICA TOMITA (PACIENTE Nº 50).

Varón de 62 años. Diagnosticado de una neo renal en abril 2006. Refiere dorsalgia de 20 días evolución. No presenta neurología, Frankel E, deambulación sin muletas y no presenta alteración esfinteriana.

Antecedentes personales:

- Síndrome de Gilbert.
- Monoreno: nefrectomía en 2006 por hipernefroma. Cr preoperatoria 1,36
- Metástasis T7-T8 con radioterapia preoperatoria 20 Gy, un año antes. Ante la recurrencia y progresión de la lesión es remitido a la Unidad para estudio y Valoración.
- Hipotiroidismo postradioterapia.
- Colecistitis en Septiembre 2009: CPRE.
- SAOS con CPAP nocturna.

Se realiza estudio con Rx que revela un borramiento del pedículo en T7 y T8.



Figuras 103 a y b: Imágenes radiográficas de la lesión tumoral.

En el estudio de RM se observa una lesión tumoral a nivel vertebral. Se desestima la repetición de RT en esta ocasión. Un año después, ante la progresión de la enfermedad y reaparición de la sintomatología clínica se remite el paciente a nuestra Unidad para valorar tratamiento quirúrgico. El estudio de extensión es negativo.



Figuras 104: Imágenes de corte sagital y axial de la RM.

Realizando el estadiaje de la lesión;

- Enneking IIA
- Tomita: 5

- WBB: 9-2 BCD
- Bilsky 1
- No hay afectación de los platillos pero con fractura del soma de T8

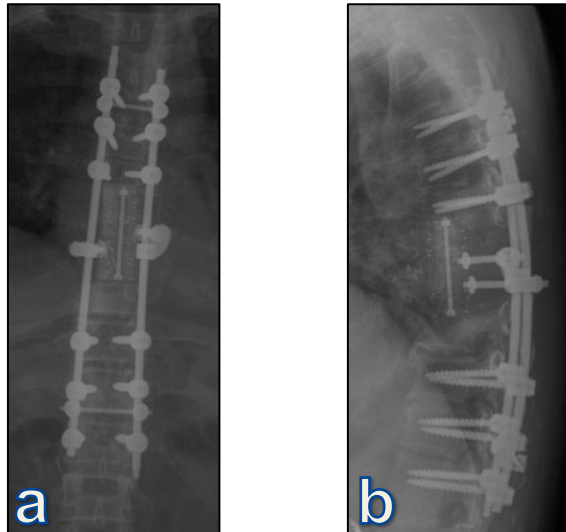
La valoración funcional del paciente:

- Karnofsky: 90
- ASA: 3

La valoración pronóstica:

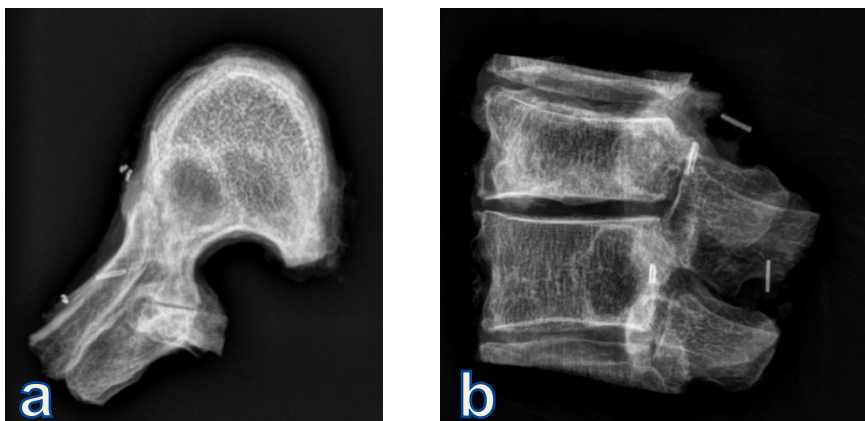
- Tomita: 4: control local medio: cirugía marginal o intralesional
- Tokuhashi: 12: pronóstico de supervivencia: > 12 meses
- Bauer: 3: pronóstico de supervivencia: 28.4 meses
- Van der Linden: 2: pronóstico de supervivencia: 4.8 meses

Se decide tratamiento mediante resección en bloque de T7-T8 con un único abordaje posterior (Técnica de Tomita) que se realiza en diciembre 2009.



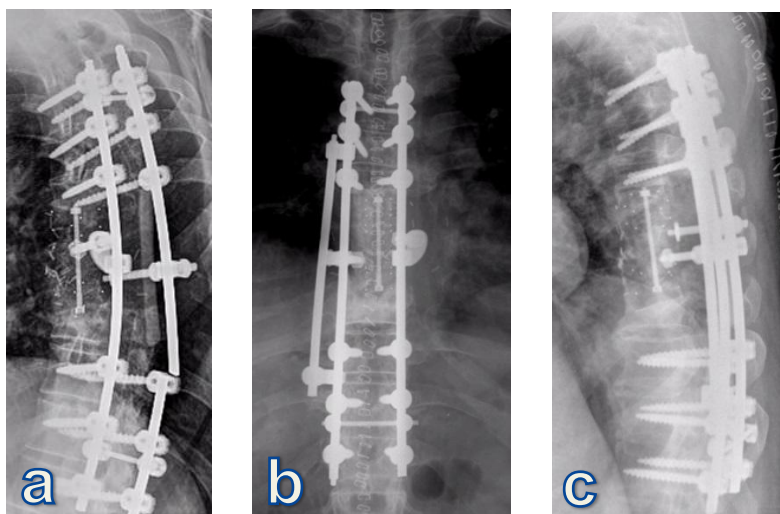
Figuras 105 a y b: Control radiográfico inicial. Instrumentación extendida tres segmentos proximales y cuatro distales.

La evolución posterior es muy satisfactoria. Paciente muy activo.



Figuras 106 a y b: Imágenes de la pieza con inclusión de los platillos límites y del extremo proximal de ambas costillas afectadas.

A los 3 años presenta rotura de barras y se realiza una revisión quirúrgica con cambio de las mismas.



Figuras 107 a, b y c: Imágenes radiográficas tras la intervención quirúrgica, con colocación de doble barra de apoyo.

Año y medio más tarde nueva rotura de barras y nueva revisión con cambio de barras y refuerzo con barra doble.

Actualmente la propuesta de revisión sería de cambio de caja intersomática, con aporte biológico, pero el paciente presenta progresión de una masa paraórtica retroperitoneal.

12. CONCLUSIONES

La Espondilectomía en Bloque es una técnica extremadamente demandante, con multitud de pasos quirúrgicos que precisan de gran habilidad, experiencia y conocimiento anatómico de la zona a intervenir.

Debe realizarse en centros con experiencia desde un abordaje multidisciplinar.

Precisa de una valoración individualizada de cada tipo de lesión y cada paciente, apoyado por sistemas de estadiaje que ayudan en la toma de decisión de la mejor opción terapéutica para cada enfermo.

El abordaje viene influenciado por el tamaño de la lesión y los sectores afectos. Cuanto mayor tamaño tenga la lesión la resección vertebral será mayor así como la extensión de la instrumentación. El manejo del canal medular precisa de una técnica cuidadosa para evitar complicaciones neurológicas. La técnica de corte del cuerpo vertebral requiere de un análisis tridimensional de la extensión del tumor, y requiere el desarrollo de variantes para obtener mayor precisión y seguridad en el corte.

La cirugía de resección amplia es el mejor tratamiento para tumores primarios benignos agresivos y malignos de columna para conseguir un control local de la lesión y mayor supervivencia libre de enfermedad.

También puede ser un tratamiento a considerar en metástasis únicas de determinada histología, siempre que sea factible, sin olvidar que representa la expresión de enfermedad sistémica.

La resección en bloque presenta tasas de supervivencia mayores que las resecciones intralesionales.

Los factores que afectan a la supervivencia de forma independiente son el tipo de resección, amplia o marginal e intralesional, los bordes libres obtenidos en el estudio anatomopatológico posterior a la cirugía, la existencia de recidiva local y la situación previa del paciente, basado en ASA y Karnofsky.

La morbilidad es alta, pero aceptable, cuando existan expectativas de una supervivencia larga.

La cirugía de revisión es extremadamente dificultosa, y en ocasiones imposible, con lo que cumplir el objetivo con éxito en el primer tiempo quirúrgico es la mejor opción para el paciente.

13. ANEXO

13.1. ANEXO I

RECOGIDA DATOS TESIS TUMORES

DATOS PACIENTES

- NHC _____
- Nombre y Apellidos _____
- Fecha nacimiento ___ / ___ / ___
- Sexo: Varón (0) /Mujer (1)

TUMOR

- Tumor: Primario (0) / Metástasis (1)
- Tipo tumor primario:
 - Cordoma (1)
 - QOA (2)
 - TCG (3)
 - Osteoblastoma (4)
 - Condrosarcoma (5)
 - Osteosarcoma (6)
 - Sarcoma Ewing (7)
 - Plasmocitoma (8)
 - Otros (especificar) (9):
- Tipo tumor metástasis:
 - Mama (1)
 - Pulmón (2)
 - Renal (3)
 - Colon (4)
 - Tiroides (5)
 - Próstata (6)
 - Estómago (7)
 - Útero (8)
 - Otros(especificar)(9)-Localización: Cervical (1)/ Torácico (2)/ Lumbar (3)/
Cervicotorácico (4)/ Tóracolumbar (5)
- Histotipo:
- Fecha de Dx de tumor: ___ / ___ / ___
- Fecha de Dxo de la metástasis: ___ / ___ / ___
- Cálculo de Delta T (días) (en SPSS): tiempo desde dx tumor inicial hasta Dx M1 (días)

CLÍNICA

1.- DOLOR

- EVA preoperatorio: _____

- Dolor axial: No (0)/Sí (1)
- Localización dolor axial: Cervical (1) /Dorsal (2)/ Lumbar (3)
- Dolor radicular: No (0)/Sí (1)
- Dolor axial y radicular: No (0)/Sí (1)
- Duración del dolor: _____ días

- Nº visitas a UCIAS antes del dx dolor: _____
- Nº visitas a OTRO ESPECIALISTA antes del dx dolor: _____

-Analgesia (Escala OMS):

- (1) Escalón 1º o inf (leve): No opioides +/- coadyuvantes
- (2) Escalón 2º o interm (moderado): Opioides débiles +/- no opioides +/- coadyuvantes
- (3) Escalón 3º o superior (severo): Opioides fuertes +/- no opioides +/- coadyuvantes

2.- NEUROLOGÍA

- Escala Frankel: A (1) / B (2) / C (3) / D (4) / E (5)
- Duración neurología: _____ días

- Deambulacion preoperatoria: No (0)/Sí (1)
- Tipo deambulacion: sin muletas (1) / 1 muleta (2)/2 muletas (3) / silla ruedas (4)/ encamado (5)

-Esfínter urinario (escala Biagini):

- (0) Normal
- (1) Probo menor: paciente no necesita procedimientos invasivos (micción posible con contracción abdominal)
- (2) Problema mayor: retención e incontinencia (necesita procedimientos invasivos como cateterización)

-Esfínter anal (escala Biagini):

- (0) Normal
- (1) Problema menor: paciente no necesita procedimientos invasivos
- (2) Problema mayor: constipación e incontinencia (necesita procedimientos invasivos como colostomía).

3.- DXO PREOPERATORIO

- RM columna completa: No (0)/Sí (1)
- TC extensión: No (0)/Sí (1)
- GGO: No (0)/Sí (1)
- PET-TC: No (0)/Sí (1)

-Biopsia: No (0)/Sí (1)

Nº de biopsias: _____

Realizada por servicio de: Rayos (0) / Raquis (1) / Rayos y Raquis
(2)

Tipo biopsia: PAAF (1)/ trócar (2)/ abierta (3)/
PAAF y trócar (4)/ PAAF y abierta (5)/ Trócar y
abierta (6)

Precisa otra biopsia: No (0)/Sí (1)

Concordante con dx definitivo postquirúrgico: No (0)/Sí (1)

4.- TTOS PREOP

-RT preQ: No (0)/Sí (1)

-Tipo Rt: Haz externo (1) / Radiocirugía (2)

-QT preQ: No (0)/Sí (1)

-Tipo QT:

ESTADIAJE TUMORES

-Localización exacta del tumor: _____

-ESTADIAJE ENNEKING

-CLASIFICACION QUIRÚRGICA DE TOMITA

-WBB: Sectores _____ Radiales _____

ESCALAS DE VALORACIÓN PRONÓSTICA SV

-Karnofsky: _____

-ASA: 1/ 2/ 3/ 4/ 5

-Escala Tomita:

-Escala Tokuhashi modificado

-Escala Bauer modificado:

-Escala Van der Linden modificado:

-Escala SINS:

-Fractura vertebral: NO (0), SI (1)

-Platillos afectos adyacentes: ninguno (0), sólo superior (1), sólo inferior
(2), ambos superior e inferior (3)

CIRUGÍA

- Cirugía previa: No (0)/Sí (1)
- Fecha cirugía previa: ___ / ___ / ___
- Tipo cirugía previa: intralesional (1) / marginal (2) / amplia en bloque (3)
- Hospital:

- Fecha cirugía actual ___ / ___ / ___
- Tipo cirugía actual: intralesional (1) / marginal (2) / amplia en bloque (3)
- Embolización preoperatoria: No (0)/Sí (1)
- Cirugía en varios tiempos: No (0)/Sí (1)
- Urgencia cirugía: URGENTE <24 HS (0) / DIFERIDA 1-3 (1)
- DÍAS/PROGRAMADA>3 (3)
- Duración _____ horas
- Pérdida de sangre _____ ML
- Nº de abordajes: _____
- Abordaje posterior todo Tomita: No (0)/Sí (1)
- Abordaje posterior anterior: No (0)/Sí (1)
- Abordaje anterior posterior: No (0)/Sí (1)

- Intención método excisión: intralesional (1) / marginal (2) / amplia en bloque (3)
- Método excisión final: intralesional (1) / marginal (2) / amplia en bloque (3)

- Fijación anterior: No (0)/Sí (1)
- Nº Niveles fijación anterior: _____
- Instrumentación fijación anterior: _____
- Instrumentación corporectomía: apilables Boriani (1) / Moss (2) / Titanio distraible (3) / Injerto solo (4) / Bengal (5)

- Fijación posterior: No (0)/Sí (1)
- Niveles fijados: _____
- Nº Niveles fijación posterior: _____
- Niveles instrumentación adyacente: _____
- Instrumentación: Expedium (1) / SCS (2) / Monarch (3) / SUMMIT (4)/ TSRH (5)/ SPINE SYSTEM (6)

- Niveles resección: _____
- Hueso injerto: autólogo (0) /banco (1)/ autólogo y banco (2)
- injerto posterolateral: chips (1) / costilla (2) / Hueso Banco (3)
- Malla goretex: No (0)/Sí (1)

- Sección radicular: No (0)/Sí (1)
- Numero raíces seccionadas: _____
- Tipo raíces: cervicales (1) / torácicas (2) / lumbares (3)

- Corte disco técnica: platillo (1) /intradiscal (2), platillo + intradiscal (3)
- Herramienta corte: sierra Tomita (1) / escoplo (2)/ sierra ultrasonidos (3)/ Kerrison (4)
- Técnica: primera (1) /modificación Toni (2)/ anterior (3), tangencial (4)
- violación tumor intraquirúrgica voluntaria: No (0)/Sí (1)
- violación tumor intraquirúrgica involuntaria: No (0)/Sí (1)
- lado extracción tumor: DCHO (0) / IZDO (1) / Anterior (3)
- Unión a la prótesis tornillos pediculares: No (0)/Sí (1)
- DTT: No (0)/Sí (1)
- Nº de DTT: _____
- Localización DTT: proximales resección (1) /distales resección (2)

COMPLICACIONES Intraquirúrgicas

- Vascular: No (0)/Sí (1)
- Neurológicas: No (0)/Sí (1)
- Viscerales: No (0)/Sí (1)
- Cutáneas: No (0)/Sí (1)
- Pulmonares: No (0)/Sí (1)
- Fallo instrumental: No (0)/Sí (1)
- Muerte: No (0)/Sí (1)

COMPLICACIONES Postquirúrgicas

- Vascular: No (0)/Sí (1)
- Neurológicas: No (0)/Sí (1)
- Viscerales: No (0)/Sí (1)
- Cutáneas: No (0)/Sí (1)
- Pulmonares: No (0)/Sí (1)
- Fallo instrumental: No (0)/Sí (1)
- Pseudoartrosis: No (0)/Sí (1)
- Otras: _____
- Muerte: No (0)/Sí (1)
- Reintervenciones: No (0)/Sí (1)
- Tipo: _____

-Mejoría neurología postquirúrgica inmediata: No (0), Si (1)

EVOLUCIÓN 6meses:

- EVA postoperatorio: _____
- Analgesia (Escala OMS):
 - (1) Escalón 1º o inf (leve): No opioides +/- coadyuvantes
 - (2) Escalón 2º o interm (moderado): Opioides débiles +/- no opioides +/- coadyuvantes
 - (3) Escalón 3º o superior (severo): Opioides fuertes +/- no opioides +/- coadyuvantes

-Escala Frankel: A (1) / B (2) / C (3) / D (4) / E (5)

-Deambulaci3n postoperatoria: No (0)/S3 (1)

- Tipo deambulaci3n: sin muletas (1) / 1 muleta (2)/2 muletas (3) / silla
ruedas (4)/ encamado (5)

-Esf3nter urinario (escala Biagini):

(0) Normal

(1) Problema menor: paciente no necesita procedimientos invasivos
(micci3n posible con contracci3n abdominal)

(2) Problema mayor: retenci3n e incontinencia (necesita procedimientos
invasivos como cateterizaci3n)

-Esf3nter anal (escala Biagini):

(0) Normal

(1) Problema menor: paciente no necesita procedimientos invasivos

(2) Problema mayor: constipaci3n e incontinencia (necesita
procedimientos
invasivos como colostom3a).

-Grado de satisfacci3n con la cirug3a: No (0)/S3 (1)

-Se lo volver3a a hacer: No (0)/S3 (1)

-Se siente libre de tumor: No (0)/S3 (1)

EVOLUCI3N 12meses:

-EVA postoperatorio: _____

-Analgesia (Escala OMS):

(1) Escal3n 1º o inf (leve): No opioides +/- coadyuvantes

(2) Escal3n 2º o interm (moderado): Opioides d3biles +/- no
opioides +/- coadyuvantes

(3) Escal3n 3º o superior (severo): Opioides fuertes +/- no opioides
+/- coadyuvantes

-Escala Frankel: A (1) / B (2) / C (3) / D (4) / E (5)

-Deambulaci3n postoperatoria: No (0)/S3 (1)

- Tipo deambulaci3n: sin muletas (1) / 1 muleta (2)/2 muletas (3) / silla
ruedas (4)/ encamado (5)

-Esf3nter urinario (escala Biagini):

(0) Normal

(1) Problema menor: paciente no necesita procedimientos invasivos
(micci3n posible con contracci3n abdominal)

(2) Problema mayor: retenci3n e incontinencia (necesita
procedimientos

invasivos como cateterización)

-Esfínter anal (escala Biagini):

(0) Normal

(1) Problema menor: paciente no necesita procedimientos invasivos

(2) Problema mayor: constipación e incontinencia (necesita procedimientos invasivos como colostomía).

-Fecha última revisión: __ / __ / _____

ANÁLISIS DE LA PIEZA TRAS LA CIRUGÍA:

-Anatomía patológica final: coincide con biopsia: No (0)/Sí (1)

-En caso de que sea sospechara otro tumor o resultado de biopsia precisar cual: _____

-Bordes libres: No (0)/Sí (1)

-Recidiva local: No (0)/Sí (1)

-Metástasis viscerales: No (0)/Sí (1)

-Localización M1 viscerales: Pulmón (1) /hígado (2)/ peritoneal (3) / cerebral (4)/ otras (5)

-Radioterapia postoperatoria: No (0)/Sí (1)

-QT postoperatoria: No (0)/Sí (1)

EXITUS

-Fecha: __ / __ / _____

-Motivo: cirugía (0) / enfermedad (1)/ otros (2)

14. BIBLIOGRAFÍA

1. García de Sola. Cirugía Raquimedular. S.L.U. VE, editor 2014. 1 p.
2. Weinstein JN, McLain RF. Primary tumors of the spine. *Spine*. 1987;12(9):843-51.
3. Rosenberg AE. WHO Classification of Soft Tissue and Bone, fourth edition: summary and commentary. *Current opinion in oncology*. 2013;25(5):571-3.
4. Gasbarrini A, Cappuccio M, Donthineni R, Bandiera S, Boriani S. Management of benign tumors of the mobile spine. *The Orthopedic clinics of North America*. 2009;40(1):9-19, v.
5. Gasbarrini A, Cappuccio M, Bandiera S, Amendola L, van Urk P, Boriani S. Osteoid osteoma of the mobile spine: surgical outcomes in 81 patients. *Spine*. 2011;36(24):2089-93.
6. Blecher R, Smorgick Y, Anekstein Y, Peer A, Mirovsky Y. Management of symptomatic vertebral hemangioma: follow-up of 6 patients. *Journal of spinal disorders & techniques*. 2011;24(3):196-201.
7. Acosta FL, Jr., Sanai N, Chi JH, Dowd CF, Chin C, Tihan T, et al. Comprehensive management of symptomatic and aggressive vertebral hemangiomas. *Neurosurgery clinics of North America*. 2008;19(1):17-29.
8. Cotten A, Boutry N, Cortet B, Assaker R, Demondion X, Leblond D, et al. Percutaneous vertebroplasty: state of the art. *Radiographics : a review publication of the Radiological Society of North America, Inc*. 1998;18(2):311-20; discussion 20-3.
9. Doppman JL, Oldfield EH, Heiss JD. Symptomatic vertebral hemangiomas: treatment by means of direct intralesional injection of ethanol. *Radiology*. 2000;214(2):341-8.
10. Ng VW, Clifton A, Moore AJ. Preoperative endovascular embolisation of a vertebral haemangioma. *The Journal of bone and joint surgery British volume*. 1997;79(5):808-11.

11. Feuerman T, Dwan PS, Young RF. Vertebrectomy for treatment of vertebral hemangioma without preoperative embolization. Case report. *Journal of neurosurgery*. 1986;65(3):404-6.
12. Ozdemir Kutbay N, Sarer Yurekli B, Kartal Baykan E, Baydur Sahin S, Saygili F. Characteristics and Treatment Results of 5 Patients with Fibrous Dysplasia and Review of the Literature. *Case reports in endocrinology*. 2015;2015:670809.
13. Arazi M, Guney O, Ozdemir M, Uluoglu O, Uzun N. Monostotic fibrous dysplasia of the thoracic spine: clinopathological description and follow up. Case report. *Journal of neurosurgery*. 2004;100(4 Suppl Spine):378-81.
14. Wu FL, Jiang L, Liu C, Yang SM, Wei F, Dang L, et al. Fibrous dysplasia of the mobile spine: report of 8 cases and review of the literature. *Spine*. 2013;38(23):2016-22.
15. Boriani S, Amendola L, Bandiera S, Simoes CE, Alberghini M, Di Fiore M, et al. Staging and treatment of osteoblastoma in the mobile spine: a review of 51 cases. *European spine journal : official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*. 2012;21(10):2003-10.
16. Boriani S, Bandiera S, Casadei R, Boriani L, Donthineni R, Gasbarrini A, et al. Giant cell tumor of the mobile spine: a review of 49 cases. *Spine*. 2012;37(1):E37-45.
17. Xu W, Li X, Huang W, Wang Y, Han S, Chen S, et al. Factors affecting prognosis of patients with giant cell tumors of the mobile spine: retrospective analysis of 102 patients in a single center. *Annals of surgical oncology*. 2013;20(3):804-10.
18. Balke M, Henrichs MP, Gosheger G, Ahrens H, Streitbueger A, Koehler M, et al. Giant cell tumors of the axial skeleton. *Sarcoma*. 2012;2012:410973.

19. Thomas D, Henshaw R, Skubitz K, Chawla S, Staddon A, Blay JY, et al. Denosumab in patients with giant-cell tumour of bone: an open-label, phase 2 study. *The Lancet Oncology*. 2010;11(3):275-80.
20. Goldschlager T, Dea N, Boyd M, Reynolds J, Patel S, Rhines LD, et al. Giant cell tumors of the spine: has denosumab changed the treatment paradigm? *Journal of neurosurgery Spine*. 2015;22(5):526-33.
21. Harrop JS, Schmidt MH, Boriani S, Shaffrey CI. Aggressive "benign" primary spine neoplasms: osteoblastoma, aneurysmal bone cyst, and giant cell tumor. *Spine*. 2009;34(22 Suppl):S39-47.
22. Amendola L, Simonetti L, Simoes CE, Bandiera S, De Iure F, Boriani S. Aneurysmal bone cyst of the mobile spine: the therapeutic role of embolization. *European spine journal : official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*. 2013;22(3):533-41.
23. Boriani S, Lo SF, Puvanesarajah V, Fisher CG, Varga PP, Rhines LD, et al. Aneurysmal bone cysts of the spine: treatment options and considerations. *Journal of neuro-oncology*. 2014;120(1):171-8.
24. Boriani S, De Iure F, Campanacci L, Gasbarrini A, Bandiera S, Biagini R, et al. Aneurysmal bone cyst of the mobile spine: report on 41 cases. *Spine*. 2001;26(1):27-35.
25. Ramappa AJ, Lee FY, Tang P, Carlson JR, Gebhardt MC, Mankin HJ. Chondroblastoma of bone. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 2000;82-a(8):1140-5.
26. Vialle R, Feydy A, Rillardon L, Tohme-Noun C, Anract P, Colombat M, et al. Chondroblastoma of the lumbar spine. Report of two cases and review of the literature. *Journal of neurosurgery Spine*. 2005;2(5):596-600.
27. Sundaresan N, Rosen G, Boriani S. Primary malignant tumors of the spine. *The Orthopedic clinics of North America*. 2009;40(1):21-36, v.

28. Boriani S, De Iure F, Bandiera S, Campanacci L, Biagini R, Di Fiore M, et al. Chondrosarcoma of the mobile spine: report on 22 cases. *Spine*. 2000;25(7):804-12.
29. Feng D, Yang X, Liu T, Xiao J, Wu Z, Huang Q, et al. Osteosarcoma of the spine: surgical treatment and outcomes. *World journal of surgical oncology*. 2013;11(1):89.
30. Ozaki T, Flege S, Liljenqvist U, Hillmann A, Delling G, Salzer-Kuntschik M, et al. Osteosarcoma of the spine: experience of the Cooperative Osteosarcoma Study Group. *Cancer*. 2002;94(4):1069-77.
31. Sciubba DM, Okuno SH, Dekutoski MB, Gokaslan ZL. Ewing and osteogenic sarcoma: evidence for multidisciplinary management. *Spine*. 2009;34(22 Suppl):S58-68.
32. Schwab J, Gasbarrini A, Bandiera S, Boriani L, Amendola L, Picci P, et al. Osteosarcoma of the mobile spine. *Spine*. 2012;37(6):E381-6.
33. Schoenfeld AJ, Hornicek FJ, Pedlow FX, Kobayashi W, Garcia RT, DeLaney TF, et al. Osteosarcoma of the spine: experience in 26 patients treated at the Massachusetts General Hospital. *The spine journal : official journal of the North American Spine Society*. 2010;10(8):708-14.
34. Reed V, Shah J, Medeiros LJ, Ha CS, Mazloom A, Weber DM, et al. Solitary plasmacytomas: outcome and prognostic factors after definitive radiation therapy. *Cancer*. 2011;117(19):4468-74.
35. Boriani S, Chevalley F, Weinstein JN, Biagini R, Campanacci L, De Iure F, et al. Chordoma of the spine above the sacrum. Treatment and outcome in 21 cases. *Spine*. 1996;21(13):1569-77.
36. Boriani S, Bandiera S, Biagini R, Bacchini P, Boriani L, Cappuccio M, et al. Chordoma of the mobile spine: fifty years of experience. *Spine*. 2006;31(4):493-503.
37. Sciubba DM, Gokaslan ZL, Black JH, 3rd, Simmons O, Suk I, Witham TF, et al. 5-Level spondylectomy for en bloc resection of thoracic

chordoma: case report. *Neurosurgery*. 2011;69(2 Suppl Operative):onsE248-55; discussion onsE55-6.

38. Wang Y, Xiao J, Wu Z, Huang Q, Huang W, Zhu Q, et al. Primary chordomas of the cervical spine: a consecutive series of 14 surgically managed cases. *Journal of neurosurgery Spine*. 2012;17(4):292-9.

39. Boriani S, Saravanja D, Yamada Y, Varga PP, Biagini R, Fisher CG. Challenges of local recurrence and cure in low grade malignant tumors of the spine. *Spine*. 2009;34(22 Suppl):S48-57.

40. Stacchiotti S, Longhi A, Ferraresi V, Grignani G, Comandone A, Stupp R, et al. Phase II study of imatinib in advanced chordoma. *Journal of clinical oncology : official journal of the American Society of Clinical Oncology*. 2012;30(9):914-20.

41. Sybert DR, Steffee AD, Keppler L, Biscup RS, Enker P. Seven-year follow-up of vertebral excision and reconstruction for malignant hemangioendothelioma of bone. *Spine*. 1995;20(7):841-4.

42. Aflatoon K, Staals E, Bertoni F, Bacchini P, Donati D, Fabbri N, et al. Hemangioendothelioma of the spine. *Clinical orthopaedics and related research*. 2004(418):191-7.

43. Spiro IJ, Gebhardt MC, Jennings LC, Mankin HJ, Harmon DC, Suit HD. Prognostic factors for local control of sarcomas of the soft tissues managed by radiation and surgery. *Seminars in oncology*. 1997;24(5):540-6.

44. Bacci G, Boriani S, Balladelli A, Barbieri E, Longhi A, Alberghini M, et al. Treatment of nonmetastatic Ewing's sarcoma family tumors of the spine and sacrum: the experience from a single institution. *European spine journal : official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*. 2009;18(8):1091-5.

45. Boriani S, Amendola L, Corghi A, Cappuccio M, Bandiera S, Ferrari S, et al. Ewing's sarcoma of the mobile spine. *European review for medical and pharmacological sciences*. 2011;15(7):831-9.
46. Mazel C, Grunenwald D, Laudrin P, Marmorat JL. Radical excision in the management of thoracic and cervicothoracic tumors involving the spine: results in a series of 36 cases. *Spine*. 2003;28(8):782-92; discussion 92.
47. Gasbarrini A, Boriani S, Capanna R, Casadei R, Di Martino A, Silvia Spinelli M, et al. Management of patients with metastasis to the vertebrae: recommendations from the Italian Orthopaedic Society (SIOT) Bone Metastasis Study Group. Expert review of anticancer therapy. 2014;14(2):143-50.
48. Matsumoto M, Tsuji T, Iwanami A, Watanabe K, Hosogane N, Ishii K, et al. Total en bloc spondylectomy for spinal metastasis of differentiated thyroid cancers: a long-term follow-up. *Journal of spinal disorders & techniques*. 2013;26(4):E137-42.
49. Yokomise H, Gotoh M, Okamoto T, Yamamoto Y, Ishikawa S, Liu D, et al. En bloc partial vertebrectomy for lung cancer invading the spine after induction chemoradiotherapy. *European journal of cardio-thoracic surgery : official journal of the European Association for Cardio-thoracic Surgery*. 2007;31(5):788-90.
50. Murakami H, Kawahara N, Demura S, Kato S, Yoshioka K, Tomita K. Total en bloc spondylectomy for lung cancer metastasis to the spine. *Journal of neurosurgery Spine*. 2010;13(4):414-7.
51. Park JH, Hyun SJ, Kim KJ, Jahng TA. Total en bloc thoracic and lumbar spondylectomy for non-small cell lung cancer with favorable prognostic indicators: is it merely indicated for solitary spinal metastasis? *Journal of Korean Neurosurgical Society*. 2014;56(5):431-5.

52. Klimo P, Jr., Thompson CJ, Kestle JR, Schmidt MH. A meta-analysis of surgery versus conventional radiotherapy for the treatment of metastatic spinal epidural disease. *Neuro-oncology*. 2005;7(1):64-76.
53. Ibrahim A, Crockard A, Antonietti P, Boriani S, Bungler C, Gasbarrini A, et al. Does spinal surgery improve the quality of life for those with extradural (spinal) osseous metastases? An international multicenter prospective observational study of 223 patients. Invited submission from the Joint Section Meeting on Disorders of the Spine and Peripheral Nerves, March 2007. *Journal of neurosurgery Spine*. 2008;8(3):271-8.
54. Stener B, Johnsen OE. Complete removal of three vertebrae for giant-cell tumour. *The Journal of bone and joint surgery British volume*. 1971;53(2):278-87.
55. Roy-Camille R, Saillant G, Mazel CH, Monpierre H. Total vertebrectomy as treatment of malignant tumors of the spine. *La Chirurgia degli organi di movimento*. 1990;75(1 Suppl):94-6.
56. Tomita K, Kawahara N, Baba H, Tsuchiya H, Nagata S, Toribatake Y. Total en bloc spondylectomy for solitary spinal metastases. *International orthopaedics*. 1994;18(5):291-8.
57. Sola Gd. *Cirugía Raquimedular*. Viguera, editor 2014.
58. Enneking WF, Spanier SS, Goodman MA. A system for the surgical staging of musculoskeletal sarcoma. 1980. *Clinical orthopaedics and related research*. 2003(415):4-18.
59. Boriani S, Weinstein JN, Biagini R. Primary bone tumors of the spine. Terminology and surgical staging. *Spine*. 1997;22(9):1036-44.
60. Fisher CG, Saravanja DD, Dvorak MF, Rampersaud YR, Clarkson PW, Hurlbert J, et al. Surgical management of primary bone tumors of the spine: validation of an approach to enhance cure and reduce local recurrence. *Spine*. 2011;36(10):830-6.
61. Choi D, Crockard A, Bungler C, Harms J, Kawahara N, Mazel C, et al. Review of metastatic spine tumour classification and indications for

surgery: the consensus statement of the Global Spine Tumour Study Group. *European spine journal : official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*. 2010;19(2):215-22.

62. Tomita K, Kawahara N, Kobayashi T, Yoshida A, Murakami H, Akamaru T. Surgical strategy for spinal metastases. *Spine*. 2001;26(3):298-306.

63. Tomita K, Kawahara N, Baba H, Tsuchiya H, Fujita T, Toribatake Y. Total en bloc spondylectomy. A new surgical technique for primary malignant vertebral tumors. *Spine*. 1997;22(3):324-33.

64. Sundaresan N, Digiacinto GV, Hughes JE, Cafferty M, Vallejo A. Treatment of neoplastic spinal cord compression: results of a prospective study. *Neurosurgery*. 1991;29(5):645-50.

65. Bilsky MH, Laufer I, Fourny DR, Groff M, Schmidt MH, Varga PP, et al. Reliability analysis of the epidural spinal cord compression scale. *Journal of neurosurgery Spine*. 2010;13(3):324-8.

66. Fisher CG, DiPaola CP, Ryken TC, Bilsky MH, Shaffrey CI, Berven SH, et al. A novel classification system for spinal instability in neoplastic disease: an evidence-based approach and expert consensus from the Spine Oncology Study Group. *Spine*. 2010;35(22):E1221-9.

67. Patchell RA, Tibbs PA, Regine WF, Payne R, Saris S, Kryscio RJ, et al. Direct decompressive surgical resection in the treatment of spinal cord compression caused by metastatic cancer: a randomised trial. *Lancet (London, England)*. 2005;366(9486):643-8.

68. Fisher CG, Schouten R, Versteeg AL, Boriani S, Varga PP, Rhines LD, et al. Reliability of the Spinal Instability Neoplastic Score (SINS) among radiation oncologists: an assessment of instability secondary to spinal metastases. *Radiation oncology (London, England)*. 2014;9:69.

69. Tokuhashi Y, Matsuzaki H, Toriyama S, Kawano H, Ohsaka S. Scoring system for the preoperative evaluation of metastatic spine tumor prognosis. *Spine*. 1990;15(11):1110-3.
70. Enkaoua EA, Doursounian L, Chatellier G, Mabesoone F, Aimard T, Saillant G. Vertebral metastases: a critical appreciation of the preoperative prognostic tokuhashi score in a series of 71 cases. *Spine*. 1997;22(19):2293-8.
71. Ulmar B, Richter M, Cakir B, Muche R, Puhl W, Huch K. The Tokuhashi score: significant predictive value for the life expectancy of patients with breast cancer with spinal metastases. *Spine*. 2005;30(19):2222-6.
72. Ulmar B, Naumann U, Catalkaya S, Muche R, Cakir B, Schmidt R, et al. Prognosis scores of Tokuhashi and Tomita for patients with spinal metastases of renal cancer. *Annals of surgical oncology*. 2007;14(2):998-1004.
73. Ulmar B, Huch K, Naumann U, Catalkaya S, Cakir B, Gerstner S, et al. Evaluation of the Tokuhashi prognosis score and its modifications in 217 patients with vertebral metastases. *European journal of surgical oncology : the journal of the European Society of Surgical Oncology and the British Association of Surgical Oncology*. 2007;33(7):914-9.
74. Hessler C, Vettorazzi E, Madert J, Bokemeyer C, Panse J. Actual and predicted survival time of patients with spinal metastases of lung cancer: evaluation of the robustness of the Tokuhashi score. *Spine*. 2011;36(12):983-9.
75. Wang M, Bungler CE, Li H, Wu C, Hoy K, Niedermann B, et al. Predictive value of Tokuhashi scoring systems in spinal metastases, focusing on various primary tumor groups: evaluation of 448 patients in the Aarhus spinal metastases database. *Spine*. 2012;37(7):573-82.
76. Hernandez-Fernandez A, Velez R, Lersundi-Artamendi A, Pellise F. External validity of the Tokuhashi score in patients with vertebral

metastasis. *Journal of cancer research and clinical oncology*. 2012;138(9):1493-500.

77. Park S, Lee C, Chung S, Lee K. How Accurately Can Tokuhashi Score System Predict the Survival in the Current Practice for Spinal Metastases? Prospective Analysis of Consecutive 145 Patients Between 2007 and 2013. *Journal of spinal disorders & techniques*. 2014.

78. Gakhar H, Swamy GN, Bommireddy R, Calthorpe D, Klezl Z. A study investigating the validity of modified Tokuhashi score to decide surgical intervention in patients with metastatic spinal cancer. *European spine journal : official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*. 2013;22(3):565-8.

79. Yamashita T, Siemionow KB, Mroz TE, Podichetty V, Lieberman IH. A prospective analysis of prognostic factors in patients with spinal metastases: use of the revised Tokuhashi score. *Spine*. 2011;36(11):910-7.

80. Tokuhashi Y, Uei H, Oshima M, Ajiro Y. Scoring system for prediction of metastatic spine tumor prognosis. *World journal of orthopedics*. 2014;5(3):262-71.

81. Crnalic S, Lofvenberg R, Bergh A, Widmark A, Hildingsson C. Predicting survival for surgery of metastatic spinal cord compression in prostate cancer: a new score. *Spine*. 2012;37(26):2168-76.

82. Bauer HC, Wedin R. Survival after surgery for spinal and extremity metastases. Prognostication in 241 patients. *Acta orthopaedica Scandinavica*. 1995;66(2):143-6.

83. Bauer H, Tomita K, Kawahara N, Abdel-Wanis ME, Murakami H. Surgical strategy for spinal metastases. *Spine*. 2002;27(10):1124-6.

84. van der Linden YM, Dijkstra SP, Vonk EJ, Marijnen CA, Leer JW. Prediction of survival in patients with metastases in the spinal column: results based on a randomized trial of radiotherapy. *Cancer*. 2005;103(2):320-8.

85. Gasbarrini A, Cappuccio M, Mirabile L, Bandiera S, Terzi S, Barbanti Brodano G, et al. Spinal metastases: treatment evaluation algorithm. *European review for medical and pharmacological sciences*. 2004;8(6):265-74.
86. Cappuccio M, Gasbarrini A, Van Urk P, Bandiera S, Boriani S. Spinal metastasis: a retrospective study validating the treatment algorithm. *European review for medical and pharmacological sciences*. 2008;12(3):155-60.
87. Choi D, Morris S, Crockard A, Albert T, Bungler C, Fehlings M, et al. Assessment of quality of life after surgery for spinal metastases: position statement of the Global Spine Tumour Study Group. *World neurosurgery*. 2013;80(6):e175-9.
88. Fujita T, Ueda Y, Kawahara N, Baba H, Tomita K. Local spread of metastatic vertebral tumors. A histologic study. *Spine*. 1997;22(16):1905-12.
89. Stener B. Complete removal of vertebrae for extirpation of tumors. A 20-year experience. *Clinical orthopaedics and related research*. 1989(245):72-82.
90. Tomita K, Kawahara N, Murakami H, Demura S. Total en bloc spondylectomy for spinal tumors: improvement of the technique and its associated basic background. *Journal of orthopaedic science : official journal of the Japanese Orthopaedic Association*. 2006;11(1):3-12.
91. Murakami H, Kawahara N, Tomita K, Demura S, Kato S, Yoshioka K. Does interruption of the artery of Adamkiewicz during total en bloc spondylectomy affect neurologic function? *Spine*. 2010;35(22):E1187-92.
92. Kato S, Kawahara N, Tomita K, Murakami H, Demura S, Fujimaki Y. Effects on spinal cord blood flow and neurologic function secondary to interruption of bilateral segmental arteries which supply the artery of Adamkiewicz: an experimental study using a dog model. *Spine*. 2008;33(14):1533-41.

93. Tomita K, Kawahara N. The threadwire saw: a new device for cutting bone. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 1996;78(12):1915-7.
94. Kawahara N, Tomita K, Baba H, Toribatake Y, Fujita T, Mizuno K, et al. Cadaveric vascular anatomy for total en bloc spondylectomy in malignant vertebral tumors. *Spine*. 1996;21(12):1401-7.
95. Kawahara N, Tomita K, Kobayashi T, Abdel-Wanis ME, Murakami H, Akamaru T. Influence of acute shortening on the spinal cord: an experimental study. *Spine*. 2005;30(6):613-20.
96. Hsieh PC, Li KW, Sciubba DM, Suk I, Wolinsky JP, Gokaslan ZL. Posterior-only approach for total en bloc spondylectomy for malignant primary spinal neoplasms: anatomic considerations and operative nuances. *Neurosurgery*. 2009;65(6 Suppl):173-81; discussion 81.
97. Casadei R, Mavrogenis AF, De Paolis M, Ruggieri P. Two-stage, combined, three-level en bloc spondylectomy for a recurrent post-radiation sarcoma of the lumbar spine. *European journal of orthopaedic surgery & traumatology : orthopedie traumatologie*. 2013;23 Suppl 1:S93-100.
98. Ueda Y, Kawahara N, Tomita K, Kobayashi T, Murakami H, Nambu K. Influence on spinal cord blood flow and function by interruption of bilateral segmental arteries at up to three levels: experimental study in dogs. *Spine*. 2005;30(20):2239-43.
99. Abdel-Wanis Mel S, Tsuchiya H, Kawahara N, Tomita K. Tumor growth potential after tumoral and instrumental contamination: an in-vivo comparative study of T-saw, Gigli saw, and scalpel. *Journal of orthopaedic science : official journal of the Japanese Orthopaedic Association*. 2001;6(5):424-9.
100. Biagini R, Ruggieri P, Mercuri M, Capanna R, Briccoli A, Perin S, et al. Neurologic deficit after resection of the sacrum. *La Chirurgia degli organi di movimento*. 1997;82(4):357-72.

101. Yates JW, Chalmer B, McKegney FP. Evaluation of patients with advanced cancer using the Karnofsky performance status. *Cancer*. 1980;45(8):2220-4.
102. Molinari RW, Bridwell KH, Klepps SJ, Baldus C. Minimum 5-year follow-up of anterior column structural allografts in the thoracic and lumbar spine. *Spine*. 1999;24(10):967-72.
103. Guo C, Yan Z, Zhang J, Jiang C, Dong J, Jiang X, et al. Modified total en bloc spondylectomy in thoracic vertebra tumour. *European spine journal : official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*. 2011;20(4):655-60.
104. Hasegawa K, Homma T, Hirano T, Ogose A, Hotta T, Yajiri Y, et al. Margin-free spondylectomy for extended malignant spine tumors: surgical technique and outcome of 13 cases. *Spine*. 2007;32(1):142-8.
105. Tokuhashi Y, Matsuzaki H, Oda H, Oshima M, Ryu J. A revised scoring system for preoperative evaluation of metastatic spine tumor prognosis. *Spine*. 2005;30(19):2186-91.
106. Quraishi NA, Gokaslan ZL, Boriani S. The surgical management of metastatic epidural compression of the spinal cord. *The Journal of bone and joint surgery British volume*. 2010;92(8):1054-60.
107. Li H, Gasbarrini A, Cappuccio M, Terzi S, Paderni S, Mirabile L, et al. Outcome of excisional surgeries for the patients with spinal metastases. *European spine journal : official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*. 2009;18(10):1423-30.
108. Melcher I, Disch AC, Khodadadyan-Klostermann C, Tohtz S, Smolny M, Stockle U, et al. Primary malignant bone tumors and solitary metastases of the thoracolumbar spine: results by management with total en bloc spondylectomy. *European spine journal : official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the*

European Section of the Cervical Spine Research Society. 2007;16(8):1193-202.

109. Luzzati AD, Shah S, Gagliano F, Perrucchini G, Scotto G, Alloisio M. Multilevel en bloc spondylectomy for tumors of the thoracic and lumbar spine is challenging but rewarding. *Clinical orthopaedics and related research*. 2015;473(3):858-67.

110. Amendola L, Cappuccio M, De Iure F, Bandiera S, Gasbarrini A, Boriani S. En bloc resections for primary spinal tumors in 20 years of experience: effectiveness and safety. *The spine journal : official journal of the North American Spine Society*. 2014;14(11):2608-17.

111. Sakaura H, Hosono N, Mukai Y, Ishii T, Yonenobu K, Yoshikawa H. Outcome of total en bloc spondylectomy for solitary metastasis of the thoracolumbar spine. *Journal of spinal disorders & techniques*. 2004;17(4):297-300.

112. Boriani S, Biagini R, De Iure F, Andreoli I, Lari S, Di Fiore M. Low back pain in tumors: diagnosis and treatment. *La Chirurgia degli organi di movimento*. 1994;79(1):93-9.

113. Sim FH. Primary Bone Tumors Simulating Lumbar Disc Syndrome. *Spine*. 1977;2(1):65-74.

114. Ofluoglu O, Boriani S, Gasbarrini A, De Iure F, Donthineni R. Diagnosis and planning in the management of musculoskeletal tumors: surgical perspective. *Seminars in interventional radiology*. 2010;27(2):185-90.

115. Mankin HJ, Mankin CJ, Simon MA. The hazards of the biopsy, revisited. *Members of the Musculoskeletal Tumor Society. The Journal of bone and joint surgery American volume*. 1996;78(5):656-63.

116. Yang J, Frassica FJ, Fayad L, Clark DP, Weber KL. Analysis of nondiagnostic results after image-guided needle biopsies of musculoskeletal lesions. *Clinical orthopaedics and related research*. 2010;468(11):3103-11.

117. Yao L, Nelson SD, Seeger LL, Eckardt JJ, Eilber FR. Primary musculoskeletal neoplasms: effectiveness of core-needle biopsy. *Radiology*. 1999;212(3):682-6.
118. Fisher CG, Keynan O, Boyd MC, Dvorak MF. The surgical management of primary tumors of the spine: initial results of an ongoing prospective cohort study. *Spine*. 2005;30(16):1899-908.
119. Kawahara N, Tomita K, Murakami H, Demura S. Total en bloc spondylectomy for spinal tumors: surgical techniques and related basic background. *The Orthopedic clinics of North America*. 2009;40(1):47-63, vi.
120. Kobayashi K, Ozkan E, Tam A, Ensor J, Wallace MJ, Gupta S. Preoperative embolization of spinal tumors: variables affecting intraoperative blood loss after embolization. *Acta radiologica (Stockholm, Sweden : 1987)*. 2012;53(8):935-42.
121. Boriani S, Bandiera S, Colangeli S, Ghermandi R, Gasbarrini A. En bloc resection of primary tumors of the thoracic spine: indications, planning, morbidity. *Neurological research*. 2014;36(6):566-76.
122. Demura S, Kawahara N, Murakami H, Abdel-Wanis ME, Kato S, Yoshioka K, et al. Total en bloc spondylectomy for spinal metastases in thyroid carcinoma. *Journal of neurosurgery Spine*. 2011;14(2):172-6.
123. Kawahara N, Tomita K, Murakami H, Demura S, Yoshioka K, Kato S. Total en bloc spondylectomy of the lower lumbar spine: a surgical techniques of combined posterior-anterior approach. *Spine*. 2011;36(1):74-82.
124. Boriani S, Cáceres E, Bandiera S, De Iure F, Gasbarrini A, Ubierna M. Tratamiento de las neoplasias primitivas del raquis toracolumbar. *Rev Ortop Traumatol*. 2004:225-40.
125. Disch AC, Luzzati A, Melcher I, Schaser KD, Feraboli F, Schmoelz W. Three-dimensional stiffness in a thoracolumbar en-bloc spondylectomy model: a biomechanical in vitro study. *Clinical biomechanics (Bristol, Avon)*. 2007;22(9):957-64.

126. Oda I, Cunningham BW, Abumi K, Kaneda K, McAfee PC. The stability of reconstruction methods after thoracolumbar total spondylectomy. An in vitro investigation. *Spine*. 1999;24(16):1634-8.
127. Pflugmacher R, Schleicher P, Schaefer J, Scholz M, Ludwig K, Khodadadyan-Klostermann C, et al. Biomechanical comparison of expandable cages for vertebral body replacement in the thoracolumbar spine. *Spine*. 2004;29(13):1413-9.
128. Varga PP. Expert's comment concerning Grand Rounds case entitled "Surgical management of recurrent thoracolumbar spinal sarcoma with 4-level total en bloc spondylectomy: description of technique and report of two cases" (by Claudia Druschel; Alexander C. Disch; Ingo Melcher; Tilmann Engelhardt; Alessandro Luzzati; Norbert P. Haas; Klaus-Dieter Schaser). *European spine journal : official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*. 2012;21(1):10-2.
129. Disch AC, Schaser KD, Melcher I, Feraboli F, Schmoelz W, Druschel C, et al. Oncosurgical results of multilevel thoracolumbar en-bloc spondylectomy and reconstruction with a carbon composite vertebral body replacement system. *Spine*. 2011;36(10):E647-55.
130. Boriani S, Bandiera S, Donthineni R, Amendola L, Cappuccio M, De Iure F, et al. Morbidity of en bloc resections in the spine. *European spine journal : official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*. 2010;19(2):231-41.
131. Luzzati AD, Shah SP, Gagliano FS, Perrucchini GG, Fontanella W, Alloisio M. Four- and five- level en bloc spondylectomy for malignant spinal tumors. *Spine*. 2014;39(2):E129-39.
132. Druschel C, Disch AC, Melcher I, Engelhardt T, Luzzati A, Haas NP, et al. Surgical management of recurrent thoracolumbar spinal sarcoma with

4-level total en bloc spondylectomy: description of technique and report of two cases. *European spine journal : official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society.* 2012;21(1):1-9.

133. Biagini R, Casadei R, Boriani S, Erba F, Sturale C, Mascari C, et al. En bloc vertebrectomy and dural resection for chordoma: a case report. *Spine.* 2003;28(18):E368-72.

134. Keynan O, Fisher CG, Boyd MC, O'Connell JX, Dvorak MF. Ligation and partial excision of the cauda equina as part of a wide resection of vertebral osteosarcoma: a case report and description of surgical technique. *Spine.* 2005;30(4):E97-102.

135. Murakami H, Tomita K, Kawahara N, Oda M, Yahata T, Yamaguchi T. Complete segmental resection of the spine, including the spinal cord, for telangiectatic osteosarcoma: a report of 2 cases. *Spine.* 2006;31(4):E117-22.

136. Yokogawa N, Murakami H, Demura S, Kato S, Yoshioka K, Hayashi H, et al. Perioperative complications of total en bloc spondylectomy: adverse effects of preoperative irradiation. *PloS one.* 2014;9(6):e98797.

137. Hayashi H, Murakami H, Demura S, Kato S, Yoshioka K, Shinmura K, et al. Surgical site infection after total en bloc spondylectomy: risk factors and the preventive new technology. *The spine journal : official journal of the North American Spine Society.* 2015;15(1):132-7.

138. Quraishi NA, Rajagopal TS, Manoharan SR, Elsayed S, Edwards KL, Boszczyk BM. Effect of timing of surgery on neurological outcome and survival in metastatic spinal cord compression. *European spine journal : official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society.* 2013;22(6):1383-8.

139. Kato S, Murakami H, Demura S, Yoshioka K, Kawahara N, Tomita K, et al. More than 10-year follow-up after total en bloc spondylectomy for spinal tumors. *Annals of surgical oncology*. 2014;21(4):1330-6.
140. Chong S, Shin SH, Yoo H, Lee SH, Kim KJ, Jahng TA, et al. Single-stage posterior decompression and stabilization for metastasis of the thoracic spine: prognostic factors for functional outcome and patients' survival. *The spine journal : official journal of the North American Spine Society*. 2012;12(12):1083-92.
141. Choi D, Fox Z, Albert T, Arts M, Balabaud L, Bungler C, et al. Prediction of Quality of Life and Survival After Surgery for Symptomatic Spinal Metastases: A Multicenter Cohort Study to Determine Suitability for Surgical Treatment. *Neurosurgery*. 2015.
142. Leithner A, Radl R, Gruber G, Hochegger M, Leithner K, Welkerling H, et al. Predictive value of seven preoperative prognostic scoring systems for spinal metastases. *European spine journal : official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*. 2008;17(11):1488-95.