

Richtlijn Dwarslaesie

Colofon

De richtlijn dwarslaesie werd in 2005 geschreven door A. de Graeff, M.J.B. Taphoorn, E. Lindeman en G.M. Hesselmann en opgenomen in de eerste druk van het richtlijnenboek van de Vereniging van Integrale Kankercentra.

De richtlijn werd in 2010 gereviseerd door:

- *A. de Graeff, internist-oncoloog, UMC Utrecht en arts Academisch Hospice Demeter, De Bilt*
- *T. Seute, neuro-oncoloog, UMC Utrecht*
- *E. Lindeman, revalidatiearts, UMC Utrecht*
- *G. M. Hesselmann, verpleegkundig specialist palliatieve zorg, UMC Utrecht*

Commentaar werd geleverd door:

- C.A. Dijkstra, revalidatiearts
- H.R. Holtslag, revalidatiearts
- H.K. Wijrdeman, radiotherapeut

20 Dwarslaesie

21

22 Inleiding

23 Het ruggenmerg strekt zich uit van de eerste cervicale wervel tot de tweede len-
24 denwervel. Beneden dit niveau bevindt zich de zgn. **cauda equina**, een bundel
25 van de uittredende lumbosacrale wortels. Een **dwarslaesie** is een gedeeltelijke
26 (incomplete) of gehele (complete) onderbreking van de zenuwbanen in het rug-
27 genmerg of de cauda equina. In het laatste geval spreekt men van een zgn. **cauda-**
28 **syndroom**. Compressie van ruggenmerg of cauda equina leidt uiteindelijk tot een
29 al dan niet reversibele neurologische uitval.

30 Bij patiënten met kanker treedt een dwarslaesie vrijwel altijd op als gevolg van
31 compressie van het ruggenmerg of cauda equina, meestal door tumor, maar soms
32 door een botfragment van een ingezakte wervel. Deze compressie bevindt zich
33 ongeveer in 10% van de gevallen op cervicaal niveau, in 60% op thoracaal niveau
34 en in 30% op lumbosacraal niveau. Bij ongeveer 1/3 van de patiënten is er sprake
35 van compressie op meerdere, vaak niet aaneengesloten niveaus.

36 Als gevolg van de compressie kan veneuze stuwung optreden die leidt tot zwelling
37 en uiteindelijk arteriële afsluiting en infarcering van het ruggenmerg. Hierdoor
38 kan in sommige gevallen snel (binnen 24-36 uur) een volledige neurologische
39 uitval en dus een complete dwarslaesie optreden. Bij een caudasyndroom kan in-
40 farcering niet optreden.

41 Een dreigende dwarslaesie behoort tot de meest spoedeisende gevallen in de palli-
42 atieve zorg. Tijdige diagnostiek en behandeling kunnen ervoor zorgen dat neuro-
43 logische uitval voorkomen kan worden of, indien reeds ontstaan, kan herstellen.

44

45 Voorkomen

46 Een dwarslaesie wordt tijdens het leven bij 2,5-6% van alle patiënten met kanker
47 vastgesteld, meestal in het kader van een uitgebreid gedissemineerde ziekte. Het
48 betreft in Nederland ongeveer 1700 patiënten per jaar.

49 In 60% van de gevallen is er sprake van botmetastasen t.g.v. prostaat-, borst-, of

50 longkanker. Andere veel voorkomende oorzaken zijn de ziekte van Kahler, non-
51 Hodgkin lymfomen en botmetastasen t.g.v. nierkanker. In ca. 20% van de patiën-
52 ten met een dwarslaesie is compressie van het ruggenmerg de eerste manifestatie
53 van de ziekte. Dit wordt vooral gezien bij de ziekte van Kahler, non-Hodgkin lym-
54 fomen en botmetastasen van longkanker of van een onbekende primaire tumor.

56 Oorzaken

57 Compressie van het ruggenmerg bij kankerpatiënten kan optreden als gevolg van:

- 58 1. Metastasen in de wervels (85%), meestal gelokaliseerd in het wervellichaam,
59 zelden in de boogvoetjes of de wervelboog. De compressie van het ruggenmerg
60 is hierbij meestal het gevolg van zgn. epidurale uitbreiding: doorgroei van de
61 metastase vanuit het bot in de richting van de dura (het buitenste ruggenmergs-
62 vlies). Compressie kan ook optreden door een fractuur van de wervel als ge-
63 volg van de metastase, als daardoor een botfragment in het wervelkanaal druk
64 op het ruggenmerg geeft.
- 65 2. Doorgroei van tumor van buiten de wervel in het wervelkanaal via het foramen
66 intervertebrale (10%). Dit wordt vooral gezien bij het non-Hodgkin lymfoom,
67 het niercarcinoom, retroperitoneale sarcomen of metastasen van een testiscar-
68 cinoom.
- 69 3. Metastasen in het ruggenmerg (m.n. bij longkanker) of de ruggenmergsvliezen
70 (m.n. bij long- en borstkanker) (5%).

72 Diagnostiek

73 Anamnese en lichamelijk onderzoek

74 Rugpijn treedt bij ca. 90% van patiënten met kanker en een dwarslaesie op als
75 eerste klacht en kan weken tot maanden voorafgaan aan de neurologische uitvals-
76 verschijnselen. De rugpijn kan in het begin uitsluitend het directe gevolg zijn van
77 druk op het botvlies (periost) van de wervels. Deze pijnklachten nemen toe bij
78 liggen en treden vooral 's nachts op. In een later stadium is de pijn meestal ook het
79 gevolg van compressie van zenuwwortels of lange banen. Dan is er vaak sprake

80 van bandvormige uitstralende pijn, die toeneemt bij drukverhogende momenten
81 (hoesten, niezen of persen) en bij liggen; de rugpijn neemt toe bij buigen van de
82 nek en/of bij gestrekt heffen van de benen. Een plotselinge verergering van de pijn
83 kan wijzen op een wervelfractuur.

84 Neurologische uitvalsverschijnselen ontstaan in de loop van uren tot enkele we-
85 ken, maar meestal in de loop van een aantal dagen. Ze treden voor het overgrote
86 deel op in de onderste lichaamshelft. Het gaat daarbij om:

- 87 • spierzwakte (75%), vooral van de flexoren van de benen (meestal symme-
88 trisch). Dit leidt vaak tot loopstoornissen. Slechts 23-52% van de patiënten,
89 waarbij compressie van het ruggenmerg wordt geconstateerd, is nog ambulante
- 90 • gevoelsstoornissen (doofheid en/of tintelingen (paresthesieën)) (50%). De
91 bovengrens van de sensibiliteitsuitval bevindt zich 1-5 dermatomen beneden
92 het niveau van de ruggenmergscompressie. In het overgangsgebied is er vaak
93 sprake van hyperpathie. Bij een caudasyndroom is er vooral uitval in het peri-
94 neum, de billen en de achterzijde van de bovenbenen (de zgn. rijbroekanes-
95 thesie)
- 96 • blaas- en minder vaak darm- en seksuele stoornissen (40%)
- 97 • ataxie (coördinatioestoornissen bij het lopen) kan optreden door dysfunctie van
98 de spinocerebellaire banen en/of de achterstrengen

99 Bij het neurologisch onderzoek kunnen bovengenoemde uitvalsverschijnselen
100 worden geobjectiveerd. Bij een caudasyndroom kan er sprake zijn van een afge-
101 nomen sfincterspanning van de anus en een opgeheven anusreflex. De reflexen
102 aan de benen kunnen verhoogd (bij compressie van het ruggenmerg) of verlaagd
103 (bij een caudasyndroom) zijn.

104 De symptomatologie zegt iets over de kans op ruggenmerg- of caudacompressie:

- 105 • bij lokale rugpijn zonder uitstraling: 0-14%
- 106 • bij bandvormig uitstralende pijn: 21-33%
- 107 • bij motorische of sensibele uitval door wortelcompressie: 41-48%
- 108 • bij klinische tekenen van een dwarslaesie op het niveau van het ruggenmerg
109 of de cauda equina: 65-73%

110 Uit onderzoek is gebleken dat er gemiddeld twee maanden verstrijken tussen het

111 optreden van rugpijn en het starten van de behandeling. De periode tussen het op-
112 treden van neurologische uitval en de start van de behandeling bedraagt gemiddeld
113 14 dagen. Hier valt dus door goede instructie van de patiënt en alertheid van de
114 huisarts nog veel winst te boeken.

116 **Aanvullend onderzoek**

117 Snelle diagnostiek is van het grootste belang zolang er geen volledige neurologi-
118 sche uitval is. Indien een volledige dwarslaesie op ruggenmergsniveau zich binnen
119 enkele uren heeft ontwikkeld en al meer dan 24 uur bestaat, is snelle diagnostiek
120 discutabel aangezien de kans op neurologisch herstel na behandeling in dat geval
121 zeer gering is. Instructie van patiënten, snelle onderkenning van de mogelijkheid
122 van een dreigende dwarslaesie en directe verwijzing door de huisarts zijn dan ook
123 van het grootste belang.

124 Om onnodig tijdverlies zo veel mogelijk te voorkomen is het essentieel dat de
125 neuroloog bij verdenking op een door metastasering bedreigd myelum of cauda in
126 een vroeg stadium (in sommige gevallen al voordat er beeldvorming is verricht)
127 overleg pleegt met radiotherapeut en neurochirurg.

128 Een overzichtsfoto van de wervelkolom toont in 83-90% van de gevallen van een
129 dwarslaesie afwijkingen passend bij wervelmetastasen (lytische of sclerotische
130 gebieden, ontbreken van de boogvoetjes en/of inzakking van de wervel). Het ont-
131 breken van afwijkingen op de overzichtsfoto sluit een compressie van het rug-
132 genmerg of de cauda equina dus niet uit. Indien er een klinische verdenking is,
133 moet ook bij een normale overzichtsfoto aanvullende diagnostiek worden verricht.

134 Een MRI van de gehele wervelkolom (met zo nodig toediening van contrast) is het
135 onderzoek van keuze. Hierbij kan een nauwkeurige afbeelding verkregen worden
136 van de wervels, de epidurale ruimte, de ruggenmergsvliezen en het ruggenmerg
137 zelf. Op deze manier kan de anatomische lokalisatie en uitbreiding van de tumor
138 worden gevisualiseerd alsmede de mate van compressie van het ruggenmerg of de
139 cauda equina op alle niveaus van de wervelkolom. De sensitiviteit van MRI van de
140 wervelkolom bij verdenking op ruggenmergcompressie bedraagt 93%, de specifi-
141 citeit 97%. De MRI moet zo spoedig mogelijk en in ieder geval binnen 12-24 uur

142 na het ontstaan van neurologische symptomen worden vervaardigd om de kans op
143 succes van behandeling zo groot mogelijk te maken.

144 Indien er sprake is van een onbekende primaire maligniteit, moet in principe weef-
145 selonderzoek worden verricht. Voor dit doel kan een CT-geleide wervelbiopsie
146 worden verricht. In sommige gevallen kan ook een diagnostische én tegelijkertijd
147 therapeutische operatieve ingreep worden overwogen (zie onder Beleid bij poten-
148 tieel reversibele dwarslaesie).

149 Bij de differentiaaldiagnose moeten worden overwogen: leptomeningeale metasta-
150 sen, ingroei in plexus brachialis of plexus lumbosacralis, benigne tumoren van bot,
151 ruggenmergsvliezen of ruggenmerg, benige stenose van het wervelkanaal, osteo-
152oporotische wervelinzakkingen, hernia nucleii pulposi, spondylo-
153se/spondylitis/spondylodiscitis, epiduraal abces of hematoom, sarcoïdose, vaataf-
154wijkingen (congenitaal, bloeding, trombose), bestralingmyelopathie, myelitis
155 transversa c.q. ziekte van Devic en multipale sclerose.

156

157 **Beleid bij potentieel reversibele dwarslaesie**

158

159 **Corticosteroiden**

160 Corticosteroiden hebben een bewezen effect op zowel de pijn als het neurologisch
161 herstel. Hun werking berust op vermindering van oedeem rond de tumor en daar-
162 door afname van de mate van compressie. Indien er sprake is van neurologische
163 uitvalsverschijnselen, moet zo snel mogelijk (zo nodig voordat radiologische di-
164 agnostiek is verricht, zeker wanneer deze enige tijd op zich laat wachten) worden
165 gestart met dexamethason: 10 mg als subcutane of intraveneuze bolus, gevolgd
166 door 1 dd 16 mg p.o. De duur van de behandeling met corticosteroiden hangt af
167 van het beloop en de verdere behandeling; de dexamethason kan meestal in de
168 loop van enkele weken worden afgebouwd en gestaakt.

169 Behandeling met corticosteroiden kan achterwege worden gelaten als er geen
170 sprake is van neurologische uitvalsverschijnselen.

171 Indien op basis van een zeer korte levensverwachting wordt afgezien van radiothe-
172 rapie of operatie en er geen irreversibele complete dwarslaesie is opgetreden,

173 wordt de behandeling met dexamethason voortgezet tot aan het overlijden. Hierbij
174 wordt de dosering meestal geleidelijk verminderd op geleide van het klinische
175 beeld.

176

177 **Operatie**

178 Argumenten voor operatieve behandeling zijn:

- 179 • gelokaliseerde compressie van het ruggenmerg
- 180 • instabiliteit van de wervelkolom
- 181 • compressie van het ruggenmerg door een botfragment (bijv. bij een wervel-
182 fractuur op basis van een botmetastase)
- 183 • onbekende primaire maligniteit
- 184 • relatief weinig radiotherapiegevoelige tumoren (o.a. melanoom)
- 185 • neurologische verslechtering tijdens behandeling met corticosteroiden en/of
186 radiotherapie
- 187 • recidief na eerdere radiotherapie
- 188 • leeftijd <65 jaar
- 189 • redelijke tot goede levensverwachting (minimaal 3-6 maanden)
- 190 • goede algehele conditie
- 191 • beperkte uitbreiding van de ziekte buiten het centraal zenuwstelsel

192 Het doel van operatie is decompressie van het ruggenmerg, stabilisatie van de
193 wervelkolom en vermindering van pijn.

194 Vroeger werd meestal een laminectomie verricht. Hierbij wordt de wervelboog
195 (gelegen aan de achterzijde van de wervel) operatief verwijderd, zodat er decom-
196 pressie van het ruggenmerg optreedt. De effectiviteit hiervan is echter zeer be-
197 perkt. Ten eerste treedt compressie van het ruggenmerg met name aan de voorzij-
198 de van de wervel (ter plaatse van het wervellichaam) op. Bovendien kan als ge-
199 volg van een laminectomie instabiliteit van de wervelkolom optreden. Tegen-
200 woordig wordt een laminectomie alleen overwogen bij een botmetastase in de
201 wervelboog of bij een aan de achterzijde gelegen epidurale tumor.

202 Momenteel is een anterieure benadering met wervelresectie, reconstructie en stabi-
203 lisering van de wervelkolom de operatieve behandeling van keuze. Het gaat hierbij

204 om langdurige en ingrijpende procedures met bijbehorende kans op complicaties.
205 Deze kan alleen in oncologische centra door een orthopedisch chirurg en een neu-
206 rochirurg met ervaring op dit gebied worden verricht. Een vereiste hierbij is dat de
207 kwaliteit van de aangrenzende wervels zodanig is dat deze de reconstructie kun-
208 nen dragen.

209 Complicaties (wonddehiscentie, wervelinstabiliteit, infecties, bloedverlies, respira-
210 toire insufficiëntie, vaat- of darmletsel, liquorlekkage) treden op bij 23-50% van
211 de patiënten, vooral bij patiënten >65 jaar, eerdere radiotherapie en ernstige moto-
212 rische uitval.

213

214 **Radiotherapie**

215 Radiotherapie is de behandeling van keuze als wordt afgezien van chirurgie, tenzij
216 er sprake is van een heel korte levensverwachting. Radiotherapie is niet zinvol als
217 er sprake is van compressie van het ruggenmerg door een botfragment. Indien er
218 eerder radiotherapie heeft plaatsgevonden in het gebied waar de uitval op is opge-
219 treden, kan re-irradiatie worden overwogen (afhankelijk van de eerder gegeven
220 dosis en het interval tussen de eerdere radiotherapie en het recidief) waarbij een
221 afweging plaats dient te vinden tussen enerzijds de kans op radiatieschade en an-
222 derzijds de kans op een dwarslaesie door tumorprogressie.

223 Bij een incomplete dwarslaesie dient radiotherapie zo snel mogelijk te worden
224 gestart, in ieder geval binnen 12-24 uur na de MRI. Er worden verschillende be-
225 stralingsschema's toegepast. Meestal wordt 5-10x bestraald (mede afhankelijk van
226 de aard van de onderliggende maligniteit en van de prognose ten aanzien van het
227 neurologische herstel en ten aanzien van de overleving). Er is een tendens om bij
228 patiënten met een korte levensverwachting gebruik te maken van kortere bestra-
229 lingsschema's (tot 1-2x 8 Gy).

230 Tijdens radiotherapie kan in sommige gevallen een tijdelijke of blijvende ver-
231 slechtering van de neurologische situatie optreden, hetgeen veroorzaakt wordt
232 door zwelling in het bestraalde gebied ten gevolge van de radiotherapie of door
233 progressieve tumorgroei, die ongevoelig is voor bestraling.

234 Tijdens radiotherapie wordt de dexamethason gecontinueerd en na afloop ervan

235 afgebouwd en uiteindelijk gestaakt.

236

237 **Hormonale therapie of chemotherapie**

238 Systemische behandeling (hormonale therapie of chemotherapie) kan bij hormo-
239 naal gevoelige tumoren (prostaat- of mammacarcinoom) resp. bij chemotherapie
240 gevoelige tumoren (mammacarcinoom, testiscarcinoom, maligne lymfoom) in
241 uitzonderlijke gevallen als primaire behandeling (geringe en stabiele of langzaam
242 progressieve neurologische uitval) of bij recidieven na radiotherapie worden
243 overwogen.

244

245 **Algemene maatregelen**

246 In zijn algemeenheid kan worden gesteld dat er in de meeste gevallen geen reden
247 is voor immobilisatie en dat gemobiliseerd kan worden op geleide van pijnklach-
248 ten. Alleen aangetoonde instabiliteit van de wervelkolom is een reden voor beper-
249 king van mobilisatie en het gebruik van ondersteunende hulpmiddelen zoals een
250 corset.

251 Verder zijn van belang:

- 252 • adequate pijnbestrijding (zie Richtlijn Pijn)
- 253 • behandeling met bisfosfonaten (zie Richtlijn Pijn)
- 254 • tromboseprofylaxe bij immobilisatie (zie Richtlijn Trombose en longembolie)
- 255 • blaaskatheter bij mictiestoornissen
- 256 • laxantia bij defecatiestoornis (zie Richtlijn Obstipatie)

257

258 **Resultaten van behandeling en overleving**

259 De belangrijkste factor die bepaalt of een patiënt na radiotherapie ambulant is, is
260 de mate van spierzwakte bij de start van de bestraling. Andere factoren die de kans
261 op behoud of herstel van neurologische functie beïnvloeden zijn de aard van de
262 onderliggende maligniteit, het interval tussen de diagnose en het optreden van
263 ruggenmergscompressie, de aan- of afwezigheid van viscerale metastase en de tijd
264 die verstrijkt tussen het ontstaan van neurologische uitvalsverschijnselen en de
265 start van de radiotherapie. Er is geen relatie tussen de leeftijd en de kans op neuro-

266 logisch herstel na radiotherapie.

267 In Tabel 1 staan de kans dat de patiënt na behandeling ambulant is weergegeven in
268 relatie tot de bovengenoemde factoren. Deze factoren vormen de basis voor een
269 risicoscore.

270

Aard van de onderliggende maligniteit	Kans dat de patiënt na radiotherapie ambulant is	Score
ziekte van Kahler/maligne lymfoom	89%	9
mammacarcinoom	81%	8
prostaatcarcinoom	68%	7
kleincellig bronchuscarcinoom	64%	6
colorectaal carcinoom	64%	6
niercarcinoom	62%	6
niet-kleincellig bronchuscarcinoom	54%	5
onbekende primaire tumor	45%	5
andere maligniteit	59%	6
Interval tussen de diagnose van de maligniteit en het optreden van de (dreigende) dwarslaesie		
>15 maanden	78%	8
≤15 maanden	58%	6
Viscerale metastasen		
afwezig	77%	8
aanwezig	54%	5
Mate van spierzwakte		
ambulant	98%	10
ambulant met hulpmiddel(en)	89%	9
niet ambulant	28%	3
paraplegie	7%	1

Interval tussen het optreden van spierzwakte en de start van de bestraling		
>14 dagen	88%	9
8-14 dagen	69%	7
1-7 dagen	37%	4

271

272

273

274

275

276

277

278

279

280

281

282

283

284

285

286

287

288

289

290

291

292

293

294

295

Tabel 1. Kans op behoud of herstel van neurologische functie na radiotherapie i.v.m. ruggenmergsc compressie

De kans dat een patiënt ambulant is of blijft na radiotherapie bedraagt 99% bij een totaalscore van ≥ 38 punten, 86% bij een score van 35-37, 70% bij een score van 32-34, 44% bij een score van 29-31 en 6% bij een score van ≤ 28 .

Ten aanzien van de kans op behoud of herstel van neurologische functie na chirurgische behandeling wordt gebruik gemaakt van de (gewijzigde vorm van) de Tokuhashi score:

- algehele conditie: goed=0, slecht=1
- botmetastasen buiten de wervelkolom: nee=0, ja=1
- andere wervelmetastasen: nee=0, ja=1
- viscerale metastasen: nee=0, ja=1
- primaire tumor: gelokaliseerd=0, diffuus=1
- motorische uitval: geen=0, parese=1, paralyse=2

Een gewijzigde Tokuhashi score van ≥ 5 is geassocieerd met een slechtere functionele uitkomst van operatie en een slechtere overleving. Verder blijkt dat bij een slechte Karnofsky performance status ($< 40\%$) operatie geen meerwaarde heeft boven radiotherapie.

Een recidief (55% op hetzelfde niveau en 45% op een ander niveau) treedt op bij 20% van de patiënten na een mediane periode van 7 maanden. Een tweede recidief treedt op bij 11% van de patiënten. Vijftig procent van de patiënten die na 2 jaar nog in leven zijn en vrijwel alle patiënten die na drie jaar nog in leven zijn, krijgen een recidief.

296 De prognose ten aanzien van de overleving wordt hoofdzakelijk bepaald door de
297 onderliggende ziekte en de mogelijkheden tot behandeling daarvan. De mediane
298 overleving vanaf het moment van de dwarslaesie bedraagt 6 maanden. De overle-
299 ving is langer bij patiënten met multipel myeloom, non-Hodgkin lymfoom, mam-
300 ma- en prostaatcarcinoom (9-10 maanden) en bij ambulante patiënten (8-10 maan-
301 den). Ongeveer 1/3 van de patiënten heeft een overleving van meer dan een jaar.
302 Bovengenoemde risicoscore is ook gerelateerd aan de overleving. De kans dat een
303 patiënt 6 maanden na radiotherapie in leven is bedraagt 93% bij een totaalscore
304 van ≥ 38 punten, 61% bij een score van 35-37, 42% bij een score van 32-34, 31%
305 bij een score van 29-31 en 6% bij een score van ≤ 28 .

306

307 **Beleid bij irreversibele dwarslaesie**

308 Indien de diagnose dwarslaesie is gesteld en er (al dan niet na behandeling) sprake
309 blijkt te zijn van irreversibele ernstige neurologische uitval, wordt een multidim-
310 ensionele probleemanalyse verricht van de somatische, functionele, psychische
311 en sociale problematiek. Bij deze analyse (kunnen) worden betrokken: behandel-
312 end arts (specialist, specialist ouderengeneeskunde en/of huisarts), revalidatiearts,
313 verpleegkundige (in ziekenhuis of thuissituatie), maatschappelijk werker, fysiothe-
314 rapeut en ergotherapeut.

315 De volgende aspecten komen hierbij aan bod:

- 316 ● aard en mate van motorische uitval
- 317 ● aard en mate van sensibele uitval
- 318 ● blaas-, darm- en seksuele functie
- 319 ● pijnklachten
- 320 ● decubitus
- 321 ● functioneel niveau (mobiliteit, ADL-zelfstandigheid)
- 322 ● inzicht en begrip van de situatie
- 323 ● emotionele gevolgen (acceptatie, bespreekbaarheid, angst, somberheid, exis-
324 tentiële vragen)
- 325 ● sociale situatie (mantelzorg, relatie met huisarts, financiële problemen, aan-

326 wezigheid van c.q. noodzaak tot professionele ondersteuning in de thuissitua-
327 tie)

328 Een uitgebreider protocol ten aanzien van analyse en behandeling van irreversibele
329 dwarslaesies ten gevolge van een maligniteit in de palliatieve fase is op te vra-
330 gen bij de verpleegkundig specialist palliatieve zorg van het UMC Utrecht, Zor-
331 geenheid Medische Oncologie, tel. 088-7555555, zoemer 3583.

332 Het beleid bij een irreversibele dwarslaesie is afhankelijk van de onderliggende
333 oorzaak en van de prognose. Bij een oncologische patiënt met een dwarslaesie
334 tijdens de curatieve fase van de behandeling of bij een traumatische dwarslaesie
335 zal men in het algemeen uitgaan van een revalidatieprogramma in een revalidatie-
336 centrum. Veelal betreft het jong volwassenen die nog een lang leven voor zich
337 hebben. Er wordt gestreefd naar optimale zelfstandigheid en preventie van com-
338 plicaties ook op lange termijn.

339 Patiënten met kanker in de palliatieve fase hebben allen comorbiditeit, zijn vaak
340 ouder en hebben een beperkte levensverwachting. Dit zijn redenen om het revali-
341 datieprogramma beperkt te houden en iemand daarvoor bij voorkeur niet op te
342 nemen in een revalidatiecentrum, tenzij de levensverwachting nog relatief lang is;
343 hiervoor wordt vaak een norm van een levensverwachting van meer dan 1 jaar
344 gehanteerd. Bij geselecteerde patiëntengroepen lijkt een klinische revalidatieperi-
345 ode wel toegevoegde waarde te hebben t.a.v. mobiliteit, zelfredzaamheid, pijn,
346 stemming en kwaliteit van leven. Hiervoor is in een aantal revalidatiecentra een
347 protocol ontwikkeld, waarbij de patiënt niet langer dan 6 weken opgenomen blijft
348 en vooral gekeken wordt naar problemen rond mictie en defecatie en naar voor-
349 zieningen, met als doel om de kwaliteit van leven in de laatste fase zo veel moge-
350 lijk te optimaliseren.

351 In deze richtlijn beperken we ons tot patiënten in de palliatieve fase, die niet in
352 aanmerking komen voor een klinische revalidatieperiode en tot een paar items die
353 het meest aanleiding geven tot vragen, te weten mictie- en defecatieproblemen,
354 pijn, preventie van trombose en decubitus, en spasmen. Verder wordt kort inge-
355 gaan op de zorg na ontslag uit het ziekenhuis.

356

357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387

Mictieproblemen

Over het algemeen zijn er twee soorten mictieproblemen: incontinentie en urineweginfecties. In tegenstelling tot de behandeling bij de traumatische dwarslaesie is er in de palliatieve fase geen plaats voor blaastraining.

Zowel voor mannen als vrouwen geldt dat indien sprake is van een levensverwachting van langer dan 2 maanden een suprapubische katheter de voorkeur heeft boven een gewone verblijfskatheter in verband met het beperken van infectieproblemen. De katheter wordt meestal om de 6 weken vervangen. Het behandelen van bacteriurie is alleen noodzakelijk bij klachten als gevolg van een urineweginfectie, zoals koorts, algemene malaise en bloedverlies in de urine.

Defecatieproblemen

Defecatieproblemen komen veel voor in deze fase. Dit wordt veroorzaakt door de neurologische uitval, de immobiliteit en de obstipatie als bijwerking van opioïden die veel patiënten gebruiken en als gevolg van de vaak verminderde intake van voeding en vocht. Het is van belang om op de hoogte te zijn van het defecatiepatroon van patiënt voorafgaand aan de ziekte en eventuele voedingsaanpassingen, die reeds plaatsvonden om klachten met betrekking tot de defecatie te beïnvloeden.

Een preventief laxeerbeleid kan veel ellende voorkomen. Streef, ook bij een bedlegerige patiënt, naar gereguleerde defecatie door gebruik van bisacodyl 1 dd 5 mg supp of natriumlaurylsulfoacetaat 1 dd 5 ml rectaal in combinatie met macrogol/elektrolyten 1-2 sachets dd. Binnen 15 tot 20 minuten na toediening van natriumlaurylsulfoacetaat vindt meestal defecatie plaats. Voeg macrogol/elektrolyten 1-2 sachets dd, magnesiumoxide 1-3 dd 500 mg of lactulosesiroop/poeder 1 dd 20 mg toe indien het effect hiervan onvoldoende is of als de patiënt opioïden gebruikt.

Indien sprake is van diarree bij een immobiele patiënt is het essentieel algemene preventieve maatregelen te nemen om de huid te beschermen.

Indien er sprake is van paradoxale/fausse diarree (zie ook Richtlijn Obstipatie):

- onderken medicatie die obstipatie veroorzaakt

388 • laxeer, gemiddeld 3 dagen achtereen met 3 dd 1000 mg MgO in combinatie
389 met een klysma (docusaat/dioctyl) waarbij de geïmpacteerte feces worden
390 verweekt. Dit klysma dient zo hoog mogelijk te worden toegediend

391 • pas gebruik laxeermiddelen aan

392 Indien er sprake is van ‘echte’ diarree:

393 • sluit behandelbare oorzaken uit

394 • staak laxantia gedurende 24 uur

395 • verminder daarna de dosering met een derde

396 • start loperamide bij onvoldoende effect: zo nodig 2 mg na iedere keer diarree,
397 tot 8 dd

398

399 **Behandeling van pijn**

400 Patiënten met een dwarslaesie hebben nogal eens last van neuropathische pijn-
401 klachten. Deze worden op de gebruikelijke wijze behandeld met amitriptyline of
402 een anti-epilepticum (gabapentine of pregabaline), eventueel in combinatie met
403 een opioïd (zie de Richtlijn pijn).

404

405 **Preventie van trombose en trombo-embolieën en van contracturen**

406 Door de inactiviteit, druk op de benen bij liggen en verstoorde hemostase als ge-
407 volg van de onderliggende ziekte hebben alle mensen met een dwarslaesie een
408 grote kans op trombose. Zeker als er trombose in de voorgeschiedenis is en ie-
409 mand (tijdelijk) veel in bed ligt vraagt preventie extra aandacht. Zorg dat tijdens
410 de verzorging de benen passief worden doorbewogen. Houd bij het doorbewegen
411 in de gaten dat de bewegingsuitslagen bereikt worden die functioneel van belang
412 zijn als patiënt weer uit bed komt. Is de verwachting dat iemand weer gaat staan,
413 zorg dan dat er geen spitsvoet ontstaat en dat in heupen en knieën volledige exten-
414 sie mogelijk blijft. Als, gezien de spierkracht, co-morbiditeit en prognose van de
415 dwarslaesie verwacht wordt dat staan niet meer haalbaar zal worden, dan kunnen
416 geringe contracturen wel geaccepteerd worden, maar doorbewegen ter preventie
417 van trombose blijft ook dan belangrijk. Een fysiotherapeut kan hierbij een belang-
418 rijke rol spelen.

419

420

Preventie van decubitus

421

422

423

424

425

426

427

428

429

430

431

432

433

434

435

Spasmen

436

437

438

439

440

441

442

443

444

445

446

447

448

449

Bij patiënten met een dwarslaesie op basis van een oncologische aandoening moet er van worden uitgegaan dat zij een groot risico hebben op het ontwikkelen van decubitus. Daarom is preventie van groot belang. Druk- en/of schuifkrachten spelen een essentiële rol bij het ontstaan van decubitus, naast interne factoren als atrofie, (slechte) voedingstoestand en gebruik van bepaalde medicatie. Bij iedere verzorging wordt de huid gecontroleerd; als er tekenen ontstaan van decubitus (stadium (niet wegdrubbare lokale roodheid en/of cyanose) wordt gestart met het verminderen van de druk- en schuifkrachten. De tijd dat de druk uitgeoefend wordt kan verminderd worden door het toepassen van wisselgigging en de intensiteit van de druk kan verminderd worden door speciale bedden, matrassen of zitkussens. Mocht er toch decubitus ontstaan dan wordt gehandeld worden volgens de richtlijn van het Kwaliteitsorgaan voor de Gezondheidszorg(CBO)-richtlijn decubitus van 2002.

Spasmen of een verhoogde spiertonus kunnen erg hinderlijk zijn en ook tot pijnklachten leiden. Een spasme kan echter ook functioneel zijn: sommige patiënten met ernstige krachtsvermindering gebruiken een spasme voor enige sta-functie, ook kan een spasme de kans op decubitus en trombose verminderen. Men moet spasme dus alleen behandelen als het leidt tot ernstige problemen. Redenen om te behandelen kunnen zijn: problemen met de verzorging, functioneel belemmerend spasme (zoals wanneer iemand daardoor niet meer goed in de rolstoel kan blijven zitten) of spasme gepaard gaande met pijnklachten.

Als er sprake is van spasmen dan moet eerst beoordeeld worden of er spasme-stimulerende prikkels aanwezig zijn. Hierbij kan gedacht worden aan een meestal niet gevoelde pijnprikkel onder het niveau van de laesie, zoals een ingegroeide teennagel, knellende kleding, decubitus, blaasovervulling, blaasstenen, urineweg-infecties, appendicitis of obstipatie. Uiteraard dient dit adequaat behandeld te worden, waarna het spasme zal afnemen.

450 Wanneer deze factoren geen rol spelen is het van belang middels bewegingen het
451 spasme te doorbreken, dan wel minder hinderlijk te maken. Inactiviteit leidt vaak
452 tot spasme, dus indien mogelijk moet de patiënt regelmatig uit bed of wissellig-
453 ging krijgen. Fysiotherapeuten hebben deskundigheid in het gebruik van bepaalde
454 bewegingen waarbij het spasme kan verminderen. Hierbij wordt bewogen tegen de
455 richting van het spasme in. Soms is deze techniek ook aan de betrokkene zelf te
456 leren, anders kunnen, indien gewenst, verzorgers daar ook een rol bij spelen. Het
457 bewegen wordt bij voorkeur preventief toegepast, maar kan ook het spasme doen
458 verminderen ten tijde van een ‘aanval’.

459 Bij sommige patiënten kan middels ijscompressen voorafgaand aan het doorbe-
460 wegen het spasme beïnvloed worden.

461 Als dat alles onvoldoende effect heeft, kan medicatie voorgeschreven worden.
462 Specifiek voor spasmen wordt veelal baclofen 3 dd 5-25 mg p.o. gebruikt; hierbij
463 moet de dosering geleidelijk worden opgehoogd. Bijwerkingen zijn in het alge-
464 meen gering, maar men moet bedacht zijn op vermoeidheid en verwardheid. Af-
465 hankelijk van de algehele toestand van de patiënt is ook tizanidine 3-4 dd 2-4 mg
466 of toediening van botuline toxine te overwegen.

467

468 **Zorg na ontslag uit het ziekenhuis of revalidatiecentrum**

469 De levensverwachting is belangrijk voor het bepalen van het beleid ten aanzien
470 van ontslagbestemming na ontslag uit het ziekenhuis. Wanneer gestreefd wordt
471 naar ontslag naar de thuissituatie zal uiteraard geïnventariseerd moeten worden of
472 dit realiseerbaar is. De zorg vormt vaak een fysieke belasting voor de omgeving
473 van de patiënt, maar kan wel haalbaar zijn. De expertise van de ergotherapeut,
474 fysiotherapeut en maatschappelijk werk is naast die van de arts en verpleegkundi-
475 ge van groot belang om hiervan een goede inschatting te maken.

476 Voor opname in de meeste hospices en bijna-thuis-huizen is een maximale le-
477 vensverwachting van 3 maanden een vereiste. Wanneer de zorg thuis niet haalbaar
478 is en wordt ingeschat dat de patiënt een levensverwachting heeft die langer dan 3
479 maanden is, dan is overplaatsing naar een verpleeghuis het meest voor de hand
480 liggend.

481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511

Aandachtspunten:

- Denk aan inzet van hulpmiddelen, eventueel in overleg met ergotherapeut en/of fysiotherapeut.
- Wanneer sprake is van neurologische uitval onder een bepaald niveau van het ruggenmerg, kan eventuele subcutane toediening van medicatie pijnloos en met geringe functionele consequenties onder dit niveau plaatsvinden.

Stappenplan

Diagnostiek

1. Anamnese en lichamelijk onderzoek (met speciale aandacht voor pijn en neurologische uitval)
2. Tijdig overleg met radiotherapeut en neurochirurg
3. Bij klinische verdenking: MRI (zo spoedig mogelijk)
4. Bij onbekende diagnose: botbiopsie

Beleid bij potentieel reversibele dwarslaesie

1. Zodra diagnose wordt overwogen: dexamethason 10 mg i.v. of s.c., gevolgd door 1 dd 16 mg p.o.
2. Radiotherapie binnen 12-24 uur (indien niet voor chirurgie wordt gekozen en er geen sprake is van een levensverwachting minder dan drie maanden)
3. Chirurgie (anterieure benadering met wervelresectie en stabilisering van de wervelkolom) indien er sprake is van een levensverwachting >3-6 maanden, goede algehele conditie en beperkte metastasering binnen en buiten de wervelkolom, en:
 - compressie van het ruggenmerg door benige structuren (bijv. wervelfragment bij fractuur),
 - instabiliteit van de wervelkolom,
 - radiotherapie ongevoelige tumoren (melanoom, niercarcinoom),
 - eerdere radiotherapie of neurologische verslechtering tijdens behandeling met corticosteroïden en radiotherapie, of
 - noodzaak tot verkrijgen van histologische diagnose

512 4. Hormonale therapie of chemotherapie bij daarvoor gevoelige tumoren, meest-
513 al bij recidieven na radiotherapie waarbij chirurgie geen optie is
514

515 *Beleid bij irreversibele dwarslaesie*

516 1. Functionele training, preventie c.q. behandeling van lichamelijke en psychi-
517 sche gevolgen van de dwarslaesie en ondersteuning van de mantelzorg. Daar-
518 bij zo nodig gebruik van hulpmiddelen en inschakeling van fysiotherapeut
519 en/of ergotherapeut

520 2. Behandeling van mictieproblemen:

521 ○ bij levensverwachting >2 maanden suprapubische katheter, anders gewo-
522 ne verblijfskatheter

523 ○ bij symptomatische urineweginfectie: antibiotica

524 3. Behandeling van defecatieproblemen:

525 ○ bij incontinentie en/of obstipatie: bisacodyl 1 dd 5 mg supp. Of natrium-
526 laurylsulfoacetaat 1 dd 5 ml rectaal, bij obstipatie evt. in combinatie met
527 magnesiumoxide 1000 mg a.n.

528 ○ bij diarree: huidbescherming, staken van evt. laxantia en loperamide z.n.
529 2 mg

530 4. Behandeling van (neuropathische) pijn

531 5. Trombosepreventie: passief doorbewegen van de benen

532 6. Preventie van decubitus

533 7. Behandeling van spasme (alleen indien spasmen hinderlijk en/of pijnlijk zijn):

534 ○ behandeling van spasmestimulerende prikkels

535 ○ mobilisering (indien mogelijk)/wisselgigging/fysiotherapie

536 ○ ijscompressen

537 ○ baclofen 3 dd 5-25 mg p.o.

538 ○ evt. tizanidine 3-4 dd 2 mg p.o.

539

540

541
542

Niveaus van bewijsvoering

Behandeling	Niveau van bewijsvoering	Referentie(s)
Steroïden	3	George 2008, Graham 2006, Greenberg 1980, Heimdal 1992, Loblaw 2005, LWNO 2005, Maranzano 1996, Sorensen 1994, Vecht 1989
Radiotherapie	3	George 2008, Helweg-Larsen 2000, Liebross 1998, LWNO 2005, Maranzano 2005 en 2009, Rades 2005-2009, Zaidat 2002
Operatie (anterieure benadering)	2	George 2008, Klimo 2005, Loblaw 2005, LWNO 2005, Patchell 2005, Sundaresan 1995, Thomas 2006
Hormonale therapie of chemotherapie	3	Boogerd 1989, Burch 1988, Cooper 1990, Sasagawa 1991, Wong 1995
Behandeling van irreversibele dwarslaesie	3	Lindeman 2000, McKinley 1996, 1999 en 2000, Ruff 2007 (2x)

543
544
545
546
547
548
549
550
551
552

Niveau 1 = gebaseerd op systematische review of ten minste twee gerandomiseerde onderzoeken van goede kwaliteit.

Niveau 2 = gebaseerd op ten minste twee vergelijkende klinisch onderzoeken van matige kwaliteit of onvoldoende omvang of andere vergelijkende onderzoeken.

Niveau 3 = gebaseerd op 1 vergelijkend onderzoek of op niet-vergelijkend onderzoek.

Niveau 4 = gebaseerd op mening van deskundigen.

553

Literatuur

554

555

556

557

558

559

560

561

562

563

564

565

566

567

568

569

570

571

572

573

574

575

576

577

578

579

580

581

582

583

584

585

586

1. Abraham JL, Banffy MB, Harris MB. Spinal cord compression in patients with advanced metastatic cancer. "All I care about is walking and living my life". *JAMA* 2008; 200: 937-946.
2. Van Asbeck FWA. Handboek 'Dwarslaesie revalidatie' (tweede druk). Houten: Bohn, Stafleu en van Loghem, 2007.
3. Boogerd W, van der Sande JJ, Kroger R et al. Effective systemic treatment for spinal epidural metastases from breast carcinoma. *European Journal of Cancer and Clinical Oncology* 1989; 25: 149-153.
4. Burch PA, Grossman SA. Treatment of epidural compressions from Hodgkin's disease with chemotherapy. A report of two cases and a review of the literature. *American Journal of Medicine* 1988; 84: 555-558.
5. Chi JH, Gokasian Z, McCormick P et al. Selecting treatment for patients with malignant epidural spinal cord compression - does age matter?: results from a randomised clinical trial. *Spine* 2009; 34: 431-435.
6. Cole JS, Patchell RA. Metastatic epidural spinal cord compression. *Lancet Oncology* 2008; 7: 459-466.
7. Conway R, Graham J, Kidd J et al. What happens to people after malignant cord compression? Survival, function, quality of life, emotional well-being and place of care 1 month after diagnosis. *Clinical Oncology (Royal College of Radiologists)* 2007; 19: 56-62.
8. Cooper K, Bajorin D, Shapiro W et al. Decompression of epidural metastases from germ cell tumors with chemotherapy. *Journal of Neurooncology* 1990; 8: 275-280.
9. Cowap J, Hardy JR, A'Hern R. Outcome of malignant spinal cord compression at a cancer center: implications for palliative care services. *Journal of Pain and Symptom Management* 2000; 19: 257-264.
10. Eriks IE, Angenot EL, Lankhorst GJ. Epidural metastatic spinal cord compression: functional outcome and survival after inpatient rehabilitation. *Spinal Cord* 2004; 42: 235-239.
11. Fürstenberg CH, Wiedenhöfer B, Gerner HJ, Putz C. The effect of early surgical treatment on recovery in patients with metastatic compression of the spinal cord. *Journal of Bone Surgery, British volume* 2009; 91: 240-244.
12. George R, Jeba J, Ramkumar G et al. Interventions for the treatment of metastatic

- 587 extradural spinal cord compression in adults (Review). Cochrane Database of Systematic
588 atic Reviews 2008; 4: CD006716.
- 589 13. Gerszten PC, Burton SA, Ozhasoglu C, Welch WC. Radiosurgery for spinal metastases:
590 clinical experience in 500 cases from a single institution. *Spine* 2007; 32: 193-
591 199.
- 592 14. Graham PH, Capp A, Delaney G et al. A pilot randomised comparison of dexamethasone
593 96 mg vs 16 mg per day for malignant spinal-cord compression treated by
594 radiotherapy: TROG 01.05 Duperdex study. *Clinical Oncology (Royal College of Radiologists)*
595 2006; 18: 70-76.
- 596 15. Greenberg HS, Kim JH, Posner JB. Epidural spinal cord compression from metastatic
597 tumor: results with a new treatment protocol. *Annals of Neurology* 1980; 8: 361-366.
- 598 16. Heimdal K, Hirschberg H, Slettebo H et al. High incidence of serious side-effects of
599 high-dose dexamethasone treatment in patients with epidural spinal cord compression.
600 *Journal of Neurooncology* 1992; 12: 141-144.
- 601 17. Helweg-Larsen S, Sorensen PS, Kreiner S. Prognostic factors in metastatic spinal cord
602 compression: a prospective study using multivariate analysis of variables influencing
603 survival and gait function in 153 patients. *International Journal of Radiation Oncology*
604 *Biology Physics* 2000; 46: 1163-1169.
- 605 18. Huang J, Jatoi A. Morbidity and mortality in patients with cancer who become
606 nonambulatory after spinal cord compression: a case series on end-of-life care. *Journal*
607 *of Palliative Medicine* 2009; 12: 219-222.
- 608 19. Husband DJ. Malignant spinal cord compression: prospective study of delays in referral
609 and treatment. *British Medical Journal* 1998; 317: 18-21.
- 610 20. Kienstra GEM, Terwee CB, Dekker FW et al. Prediction of spinal epidural metastasis.
611 *Archives of Neurology* 2000; 57: 690-695.
- 612 21. Klimo P, Thompson CJ, Kestle JR et al. A meta-analysis of surgery versus conventional
613 radiotherapy for the treatment of metastatic spinal epidural disease. *Neurooncology*
614 2005; 7: 64-76.
- 615 22. Kwaliteitsorgaan voor de Gezondheidszorg (CBO): Richtlijn decubitus. Utrecht: Kwaliteitsorgaan
616 voor de Gezondheidszorg (CBO), 2002
- 617 23. Kwok Y, Regime WF, Patchell RA. Radiation therapy alone for spinal cord compression:
618 time to improve upon a relatively ineffective status quo. *Journal of Clinical Oncology*
619 2005; 23: 3308-3310.
- 620 24. Landelijke Werkgroep Neuro-Oncologie (LWNO). Richtlijn voor diagnostiek en be-

- 621 handeling van spinale epidurale metastasen, maart 2005.
- 622 25. Levack P, Graham J, Collie D et al. Don't wait for a sensory level – listen to the symp-
- 623 toms: a prospective audit of the delays in diagnosis of spinal cord compression. *Clinical*
- 624 *Oncology* 2002; 14: 472-480.
- 625 26. Liebross RH, Ha CS, Cox JD et al. Solitary bone plasmocytoma: outcome and prog-
- 626 nostic factors following radiotherapy. *International Journal of Radiation Oncology Bi-*
- 627 *ology Physics* 1998; 41: 1063-1067.
- 628 27. Lindeman E, Teunissen SCCM. Protocol zorg voor patiënten met een dwarslaesie ten
- 629 gevolge van een maligniteit in de palliatieve fase. Utrecht, Centrum voor Ontwikke-
- 630 ling van Palliatieve Zorg Utrecht, 2000.
- 631 28. Loblaw DA, Perry J, Chambers A et al. Systematic review of the diagnosis and man-
- 632 agement of malignant extradural spinal cord compression: the Cancer Care Ontario
- 633 practice guidelines initiative's neuro-oncology disease site group. *Journal of Clinical*
- 634 *Oncology* 2005; 9: 2028-2037.
- 635 29. Maranzano E, Latini P. Effectiveness of radiation therapy without surgery in metas-
- 636 tatic spinal cord compression: final results from a prospective trial. *International Jour-*
- 637 *nal of Radiation Oncology, Biology and Physics* 1995; 32: 959-967.
- 638 30. Maranzano E, Latini P, Beneventie S et al. Radiotherapy without steroids in selected
- 639 metastatic spinal cord compression patients. A phase II trial. *American Journal of*
- 640 *Clinical Oncology* 1996; 19: 179-183.
- 641 31. Maranzano E, Bellavita R, Rossi R et al. Short-course versus split-course radiotherapy
- 642 in metastatic spinal cord compression : results of a phase III randomized, multicentre
- 643 trial. *Journal of Clinical Oncology* 2005; 23: 3358-3365.
- 644 32. Maranzano E, Trippa F, Casale M et al. 8Gy single-dose radiotherapy is effective in
- 645 metastatic spinal cord compression: results of a phase III randomized multicentre Ital-
- 646 ian trial. *Radiotherapy Oncology* 2009; 93: 174-179.
- 647 33. McKinley WO, Conti-Wyneken AR, Vokac CW et al. Rehabilitative functional out-
- 648 come of patients with neoplastic spinal cord compressions. *Archives of Physical*
- 649 *Medicine and Rehabilitatio* 1996; 77: 892-895.
- 650 34. McKinley WO, Huang ME, Brunsvold KT. Neoplastic versus traumatic spinal cord
- 651 injury: an outcome comparison after inpatient rehabilitation. *Archives of Physical*
- 652 *Medicine and Rehabilitation* 1999; 80: 1253-1257.
- 653 35. McKinley WO, Huang ME, Tewksbury MA. Neoplastic vs. traumatic spinal cord in-
- 654 jury: an inpatient rehabilitation comparison. *American Journal of Physical Medicine*

- 655 and Rehabilitation 2000; 79: 138-1344.
- 656 36. Patchell R, Tibbs PA, Regine WF et al. Direct decompressive surgical resection in the
657 treatment of spinal cord compression caused by metastatic cancer: a randomised trial.
658 Lancet 2005; 366: 643-648.
- 659 37. Portenoy RK, Galer BS, Salamon O et al. Identification of epidural neoplasm. Radiog-
660 raphy and bone scintigraphy in the symptomatic and asymptomatic spine. Cancer
661 1989; 64: 2207-2213.
- 662 38. Putz C, Wiedenhöfer B, Gerner HJ, Fürstenberg CH. Tokuhashi prognosis score: an
663 important tool in prediction of the neurological outcome in metastatic spinal cord
664 compression: a retrospective clinical study. Spine 2008; 33: 2669-2674.
- 665 39. Rades D, Heidenreich F, Karstens JH. Final results of a prospective study of the prog-
666 nostic value of the time to develop motor deficits before irradiation in metastatic spinal
667 cord compression. International Journal of Oncology, Biology and Physics 2002; 53:
668 975-979.
- 669 40. Rades D, Walz J, Stalpers LJ et al. Short-course radiotherapy (RT) for metastatic spi-
670 nal cord compression (MSCC) due to renal cell carcinoma: results of a retrospective
671 multi-center study. European Urology 2006; 49: 846-852.
- 672 41. Rades D, Stalpers LJ, Schulte R et al. Defining the appropriate radiotherapy regimen
673 for metastatic spinal cord compression in non-small cell lung cancer patients. Euro-
674 pean Journal of Cancer 2006; 42: 1052-1066.
- 675 42. Rades D, Hoskin PJ, Stalpers LJ et al. Short-course radiotherapy is not optimal for
676 spinal cord compression due to myeloma. International Journal of Radiation Oncol-
677 ogy, Biology, Physics 2006; 64: 1452-1457.
- 678 43. Rades D, Karstens JH, Hoskin PJ et al. Escalation of radiation dose beyond 30 Gy in
679 10 fractions for metastatic spinal cord compression. International Journal of Radiation
680 Oncology, Biology Physics 2007; 67: 525-531.
- 681 44. Rades D, Veninga T, Stalpers LJ et al. Outcome after radiotherapy alone for metastatic
682 spinal cord compression in patients with oligometastases. Journal of Clinical Oncology
683 2007; 25: 50-56.
- 684 45. Rades D, Hoskin PJ, Karstens JH et al. Radiotherapy of metastatic spinal cord com-
685 pression in very elderly patients. International Journal of Radiation Oncology, Biology
686 Physics 2007; 67: 256-263.
- 687 46. Rades D, Hoskin PJ, Karstens JH et al. Radiotherapy of metastatic spinal cord com-
688 pression in very elderly patients. International Journal of Radiation Oncology, Biology

- 689 Physics 2007; 67: 256-263.
- 690 47. Rades D, Rudat V, Veninga T et al. A score predicting posttreatment ambulatory
691 status in patients irradiated for metastatic spinal cord compression. *International Jour-*
692 *nal of Radiation Oncology, Biology Physics* 2008; 72: 905-908.
- 693 48. Rades D, Rudat V, Veninga T, Stalpers LJ, Hoskin PJ, Schild SE. Prognostic factors
694 for functional outcome and survival after reirradiation for in-field recurrences of me-
695 tastatic spinal cord compression. *Cancer* 2008; 113: 1090-106.
- 696 49. Rades D, Dunst J, Schild SE. The first score predicting overall survival in patients
697 with metastatic spinal cord compression. *Cancer* 2008; 112: 157-1561.
- 698 50. Rades D, D, Lange M, Veninga T et al. Preliminary results of spinal cord compression
699 recurrence evaluation (score 1) study comparing short-course versus long-course ra-
700 diotherapy for local control of malignant epidural spinal cord compression. *Internation-*
701 *al Journal of Oncology, Biology and Physics* 2009; 73: 228-234.
- 702 51. Ruff RL, Adamson VW, Ruff SS et al. Directed rehabilitation reduces pain and de-
703 pression while increasing independence and satisfaction with life for patients with
704 paraplegia due to epidural metastatic spinal cord compression. *Journal of Rehabilita-*
705 *tion & Research Development* 2007; 44: 1-10.
- 706 52. Ruff RL, Ruff SS, Wang X. Persistent benefits of rehabilitation on pain and life qual-
707 ity for nonambulatory patients with spinal epidural metastasis. *Journal of Rehabilita-*
708 *tion & Research Development* 2007; 44: 271-278.
- 709 53. Van der Sande JJ, Kröger R, Boogerd W. Multiple spinal epidural metastases: an un-
710 expectedly frequent finding. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry* 1990;
711 53: 1001-1003.
- 712 54. Van der Sande JJ, Boogerd W, Kröger R et al. Recurrent spinal epidural metastases: a
713 prospective study with a complete follow up. *Journal of Neurology, Neurosurgery and*
714 *Psychiatry* 1999; 66: 623-627.
- 715 55. Sasagawa I, Gotoh H, Mitabayashi H et al. Hormonal treatment of symptomatic spinal
716 cord compression in advanced prostatic cancer. *International Urology and Nephrology*
717 1991; 23: 351-360.
- 718 56. Schiff D. Clinical features and diagnosis of epidural spinal cord compression, includ-
719 ing cauda equina syndrome. UpToDate, October 2009.
- 720 57. Schiff D. Treatment and prognosis of epidural cord compression, including cauda
721 equina syndrome. UpToDate, June 2009.
- 722 58. Solberg A, Bremnes RM. Metastatic spinal cord compression: diagnostic delay, treat-

- 723 ment and outcome. *Anticancer Research* 1999; 19(IB): 677-684.
- 724 59. Sørensen PS, Helweg-Larsen S, Mouridsen H et al. Effect of high-dose dexa-
- 725 methasone in carcinomatous metastatic spinal cord compression treated with radio-
- 726 therapy. A randomised trial. *European Journal of Cancer* 1994; 30A: 22-27.
- 727 60. Sorensen PS, Borgesen SE, Rohde K et al. Metastatic epidural spinal cord compres-
- 728 sion. Results of treatment and survival. *Cancer* 1990; 65:1502-1508.
- 729 61. Souchon R, Wenz F, Sedlmayer F et al. DEGRO practice guidelines for palliative
- 730 radiotherapy of metastatic breast cancer. Bone metastases and metastatic spinal cord
- 731 compression. *Strahlentherapie und Onkologie* 2009; 185: 417-424.
- 732 62. Sundaresan N, Sachdev VP, Holland JF et al. Surgical treatment of spinal cord com-
- 733 pression from epidural metastases. *Journal of Clinical Oncology* 1995; 13: 2330-2335.
- 734 63. Swift PS. Radiation for spinal metastatic tumors. *Orthopedi Clinics of North America*
- 735 2009; 40: 133-1344.
- 736 64. Thomas KC, Nosyk B, Fisher CG et al. Cost-effectiveness of surgery plus radiother-
- 737 apy versus radiotherapy alone for metastatic epidural spinal cord compression. *Interna-*
- 738 *tional Journal of Radiation Oncology, Biology, Physics* 2006; 66: 1212-1218.
- 739 65. Ulmar B, Huch K, Naumann U et al. Evaluation of the Tokuhashi prognosis score and
- 740 its modifications in 217 patients with vertebral metastases. *European Journal of Surgi-*
- 741 *cal Oncology* 2007; 33: 914-999.
- 742 66. Vecht ChJ, Haaxma-Reiche H, van Putten WLJ et al. Initial bolus of conventional
- 743 versus high-dose dexamethasone in metastatic spinal cord compression. *Neurology*
- 744 1989; 39: 1255-1257.
- 745 67. Wong ET, Portlock CS, O'Brien JP et al. Chemosensitive epidural spinal cord disease
- 746 in non-Hodgkins lymphoma. *Neurology* 1996; 46: 1543-1547.
- 747 68. Yamashita T, Aota Y, Kushida K et al. Changes in physical function after palliative
- 748 surgery for metastatic spinal tumor: association of the revised Tokuhashi score with
- 749 neurologic recovery. *Spine* 2008; 33: 2341-2346.
- 750 69. Yilmazlar S, Dogan S, Caner B et al. Comparison of prognostic scores and surgical
- 751 approaches to treat spinal metastatic tumors: A review of 57 cases. *Journal of Ortho-*
- 752 *pedic Surgery and Research* 2008 28; 3: 37.
- 753 70. Young RF, Post EM, King GA. Treatment of spinal epidural metastases. Randomized
- 754 prospective comparison of laminectomy and radiotherapy. *Journal of Neurosurgery*
- 755 1980; 53: 741-748.
- 756 71. Zaidat OO, Ruff RL. Treatment of spinal epidural metastasis improves patient survival

CONCEPT