

Acute traumatische wervelletsels

Inhoudsopgave

Acute traumatische wervelletfels	1
Inhoudsopgave	2
Opvang en behandeling op de spoedeisende hulp van patiënten met traumatische wervelletfels	6
Bijlage	7
Algemene inleiding	7
Onderwerp	7
Aanleiding voor ontwikkeling van deze richtlijn	7
Uitgangsvragen	7
Indicaties voor beeldvormende diagnostiek van de wervelkolom na trauma	8
Uitgangsvraag	8
Aanbeveling	8
Conclusies	8
Samenvatting literatuur	8
Cervicale wervelkolom	8
Referenties	10
Overwegingen	13
Autorisatiedatum en geldigheid	13
Initiatief en autorisatie	14
Algemene gegevens	14
Doel en doelgroep	14
Samenstelling werkgroep	14
Methode ontwikkeling	15
Werkwijze	15
Radiologische screening voor traumatische afwijkingen van de cervicale wervelkolom met behulp van conventionele röntgenfoto's of CT	17
Uitgangsvraag	17
Aanbeveling	17
Conclusies	17
Samenvatting literatuur	18
Diagnostische waarde CT versus conventionele röntgenfoto	18
Kosteneffectiviteit onderzoeken	18
Referenties	20
Overwegingen	23
Autorisatiedatum en geldigheid	23
Initiatief en autorisatie	23
Algemene gegevens	23
Doel en doelgroep	23
Samenstelling werkgroep	24
Methode ontwikkeling	24
Werkwijze	24
De classificatie van traumatische wervelletfels	27
Uitgangsvraag	27
Aanbeveling	27
Inleiding	27
Conclusies	28
Samenvatting literatuur	28
4.2. Mechanische classificatie van traumatische wervelletfels	28
4.2.1. Cervicale wervelkolom	28
Cranio-cervicale overgang	28
Occipitale condyl fractures (indeling volgens Anderson/Montesano 1988)	29
C1 (atlas)-fracturen (geïsoleerd)	29

C2 (axis)-fracturen (geïsoleerd)	30
Traumatische spondylolisthesis van de axis (“hangman’s fractuur”)	31
Corpus C2 fracturen (“non-dens, non hangman’s fracturen):	32
Gecombineerde C1-C2 fracturen	32
4.2.2. Fracturen en dislocaties van het onderste (subaxiale) deel van de cervicale wervelkolom	32
4.2.3. Comprehensive Classification van thoracolumbale letsels (Magerl, 1994)	33
4.3. Classificatie van neurologische uitval	34
4.4. Het concept van Injury Severity Score	35
Referenties	35
Overwegingen	36
Autorisatiedatum en geldigheid	36
Initiatief en autorisatie	36
Algemene gegevens	36
Doel en doelgroep	37
Samenstelling werkgroep	37
Methode ontwikkeling	37
Werkwijze	37
Bijlage	40
Algemene inleiding	40
Onderwerp	40
Aanleiding voor ontwikkeling van deze richtlijn	40
Uitgangsvragen	40
Behandeling van patiënten met traumatische wervelletfels	41
Bijlage	42
Algemene inleiding	42
Onderwerp	42
Aanleiding voor ontwikkeling van deze richtlijn	42
Uitgangsvragen	42
Operatief of conservatief behandelen van patiënten met traumatische wervelletfels	43
Behandeling van patiënten met neurologische uitval bij traumatische wervelletfels	44
Uitgangsvraag	44
Aanbeveling	44
Inleiding	44
Conclusies	44
Samenvatting literatuur	45
Referenties	45
Overwegingen	47
Autorisatiedatum en geldigheid	47
Initiatief en autorisatie	47
Algemene gegevens	48
Doel en doelgroep	48
Samenstelling werkgroep	48
Methode ontwikkeling	49
Werkwijze	49
Behandeling van patiënten met polytrauma bij traumatische wervelletfels	51
Uitgangsvraag	51
Aanbeveling	51
Conclusies	51
Samenvatting literatuur	51
Referenties	51
Overwegingen	53
Autorisatiedatum en geldigheid	53
Initiatief en autorisatie	53

Algemene gegevens	53
Doel en doelgroep	53
Samenstelling werkgroep	54
Methode ontwikkeling	54
Werkwijze	54
Behandeling van neurologisch intacte patiënten bij traumatische wervelletfels	57
Uitgangsvraag	57
Aanbeveling	57
Conclusies	57
Samenvatting literatuur	57
Referenties	58
Overwegingen	60
Autorisatiedatum en geldigheid	60
Initiatief en autorisatie	60
Algemene gegevens	60
Doel en doelgroep	60
Samenstelling werkgroep	60
Methode ontwikkeling	61
Werkwijze	61
Behandeling van patiënten met cervicale letsels	64
Uitgangsvraag	64
Aanbeveling	64
Inleiding	64
Conclusies	64
Samenvatting literatuur	65
5.3.2. Behandeling atlanto-occipitale dislocatie	65
5.3.3. Behandeling occipitale condylfracturen	65
5.3.4. Behandeling geïsoleerde C1 (atlas)fracturen	65
5.3.5. Behandeling geïsoleerde C2-fracturen	65
Densfracturen	65
5.3.6. Behandeling van fracturen en dislocaties van de subaxiale cervicale wervelkolom	66
Referenties	66
Autorisatiedatum en geldigheid	68
Initiatief en autorisatie	68
Algemene gegevens	69
Doel en doelgroep	69
Samenstelling werkgroep	69
Methode ontwikkeling	69
Werkwijze	70
Behandeling van patiënten met thoracolumbale letsels	72
Uitgangsvraag	72
Aanbeveling	72
Inleiding	72
Conclusies	72
Samenvatting literatuur	72
5.4.2. Operatieve behandelingsopties	73
Referenties	73
Autorisatiedatum en geldigheid	75
Initiatief en autorisatie	75
Algemene gegevens	75
Doel en doelgroep	75
Samenstelling werkgroep	76
Methode ontwikkeling	76

Werkwijze	76
Postoperatieve immobilisatie van patiënten met traumatische wervelletfels	79
Uitgangsvraag	79
Aanbeveling	79
Conclusies	79
Samenvatting literatuur	79
Referenties	79
Autorisatiedatum en geldigheid	81
Initiatief en autorisatie	81
Algemene gegevens	81
Doel en doelgroep	81
Samenstelling werkgroep	82
Methode ontwikkeling	82
Werkwijze	82
Revalidatie van patiënten met een traumatisch wervelletfel	85
Uitgangsvraag	85
Aanbeveling	85
Inleiding	85
Conclusies	86
Samenvatting literatuur	86
Blaasbeleid	86
Beleid seksuele functie	87
Defecatiebeleid	87
Antidecubitusbeleid	87
Mobilisatiebeleid	88
Handenbeleid bij cervicale dwarslaesies	88
Verwijzing naar een gespecialiseerd revalidatiecentrum	88
Referenties	88
Autorisatiedatum en geldigheid	89
Initiatief en autorisatie	89
Algemene gegevens	90
Doel en doelgroep	90
Samenstelling werkgroep	90
Methode ontwikkeling	91
Werkwijze	91
Bijlage	93
Algemene inleiding	93
Onderwerp	93
Aanleiding voor ontwikkeling van deze richtlijn	93
Uitgangsvragen	93

Opvang en behandeling op de spoedeisende hulp van patiënten met traumatische wervelletfels

Het onderwerp 'opvang en behandeling op SEH met wervelletfel' wordt uitgewerkt in verschillende modules.

Specifieke aanbevelingen en onderbouwing kunt u vinden in deze (sub)modules.

Autorisatie datum: 01-01-2009

Bijlage

Algemene inleiding

Onderwerp

Deze richtlijn bestaat uit aanbevelingen voor de opvang, diagnostiek, classificatie en behandeling van acute traumatische letsels van de samenstellende benige en weke delen van de wervelkolom, alsmede de onderliggende argumenten voor deze aanbevelingen. Deze zijn tot stand gekomen door zorgvuldig literatuuronderzoek en aansluitende meningsvorming binnen een multidisciplinaire werkgroep met gemandateerde vertegenwoordigers van de diverse beroepsverenigingen die met traumatische wervelletfels te maken hebben. Daarbij is gekozen voor een temporele benadering van het gegeven: vanaf de eerste opvang bij een trauma tot het moment dat de patiënt in de samenleving terugkeert.

In paragraaf 1.2 wordt vermeld dat slechts een zeer klein deel van de literatuur over kinderen handelt; hieruit volgt dat in zijn algemeenheid deze richtlijn voor volwassenen en niet voor kinderen geldt.

Aanleiding voor ontwikkeling van deze richtlijn

Traumatische letsels van de wervelkolom komen minder vaak voor dan letsels van het perifere skelet, maar zij leiden tot de slechtste functionele uitkomsten en het laagste percentage werkhervattingen na een trauma (Hu et al 1996). Aangezien de wervelkolom een centrale positie inneemt – niet alleen in het steun- en bewegingsstelsel, maar ook ten aanzien van het centrale en perifere zenuwstelsel – zijn de gevolgen van een trauma vaak ingrijpend.

Samenhangend met de centrale positie van de wervelkolom, zowel anatomisch als functioneel op een kruispunt, zijn een aantal geneeskundige specialismen betrokken bij de opvang, de behandeling en de revalidatie van patiënten met traumatische wervelletfels. In al deze fasen zijn er facetten waarin wervelletfels blijken te verschillen van andere traumatische letsels. Direct na de veilig/zekerstelling van de ABC-functies volgens de ATLS-principes (zie hoofdstuk 2) volgt de ‘immobilisatie’ van de wervelkolom omdat wervelletfels onherstelbare (neurologische) schade tot gevolg kan hebben. Voor een succesvolle behandeling is bovendien vakkundig onderzoek van het centrale zenuwstelsel en het motorische en sensibele systeem onontbeerlijk. De vaak langdurige revalidatie met terugkerende aandacht voor functionele aspecten vraagt om de inbreng van diverse specialismen; er is dus behoefte aan goede samenwerking binnen teams.

Waarschijnlijk vanwege de complexiteit en de mogelijke gevolgen op lange termijn zijn bijna alle aspecten met betrekking tot traumatische wervelletfels onderwerp van discussies. Een rol hierbij speelt ook de (relatief) late ontwikkeling van de spinale chirurgie – die bovendien uit drie verschillende specialismen voortkomt: de orthopedie, de heilkunde en de neurochirurgie. Een en ander kan een verklaring zijn dat veel aspecten hieromtrent controversieel zijn. Zo is ook een CBO-richtlijn in 1985 moeizaam tot stand gekomen en daarna nooit meer herzien. De laatste jaren groeit echter het besef dat de complexiteit van wervelkolomproblemen een gezamenlijke benadering vereist. Dit heeft mede geleid tot de oprichting van de Dutch Spine Society voor alle chirurgische specialisten die zijn betrokken bij de behandeling van wervelkolomaandoeningen. Een andere belangrijke ontwikkeling was de totstandkoming van de als zodanig benoemde ‘traumacentra’, waarbij de opvang van (poli-)traumapatiënten geschiedt door een specifiek traumateam onder supervisie van een traumachirurg; de daaropvolgende behandeling wordt gezien als een gezamenlijke verantwoordelijkheid van alle betrokken specialisten.

De werkgroep beseft terdege dat in de literatuur over menig aspect geen eensgezindheid bestaat en dat voor de meeste onderwerpen hard bewijs vaak ontbreekt. De bewijskracht volgens de EBRO-criteria (Scholten et al 2004) wordt waar mogelijk aangegeven. Bij onderwerpen waarover in de literatuur geen consensus bestaat hebben we moeten terugvallen op de opinie van experts – voor de dagelijkse praktijk van grote waarde. De voorliggende tekst laat nog eens zien dat er grote gaten zijn in onze kennis over de problematiek van traumatische wervelletfels. Er is dus meer onderzoek nodig en vanwege de relatief lage incidentie moet gestreefd worden naar landelijke en internationale samenwerking.

De voltooiing van deze richtlijn heeft om diverse redenen vertraging opgelopen, ondermeer -ironisch genoeg - door een traumatisch wervelletsel van de voorzitter van de werkgroep. Dit heeft de maatschappelijke relevantie van deze richtlijn nogmaals onderstreept. De werkgroep beseft dat er tegenstellingen zullen blijven bestaan. Daar is niets mis mee, zolang deze leiden tot verder onderzoek. Alle wetenschappelijke waarheden zijn tijdelijk.

Uitgangsvragen

De uitgangsvragen vormen de basis voor de verschillende hoofdstukken van deze richtlijn. Deze staan genoemd aan het begin van ieder hoofdstuk. De richtlijn beoogt dus niet volledig te zijn.

Indicaties voor beeldvormende diagnostiek van de wervelkolom na trauma

Uitgangsvraag

Bij welke patiënten is afbeeldend onderzoek van de wervelkolom (cervicale, thoracale en lumbale) geïndiceerd?

Aanbeveling

Het wordt aanbevolen om één van de klinische beslisregels te gebruiken om traumatisch letsel van de cervicale wervelkolom met behulp van anamnese en lichamelijk onderzoek uit te sluiten en op deze manier onnodig radiologisch onderzoek te voorkomen.

De werkgroep heeft hierbij een voorkeur voor de NEXUS low risk criteria (NLC) ten opzicht van de Canadian C-spine rules (CCR) omdat deze makkelijker te implementeren lijken en ook gevalideerd zijn voor ouderen.

Het weglaten van één van de criteria van de NLC klinische beslisregel, zoals in de 'ATLS® student manual 2004' is aangegeven, wordt door de werkgroep afgeraden.

De werkgroep beveelt aan ook voor de thoracale en lumbale wervelkolom de indicaties voor beeldvormende diagnostiek te stellen op basis van anamnese en lichamelijk onderzoek.

Conclusies

Niveau 1	Belangrijk traumatisch letsel van de CWK kan, op basis van anamnese en lichamelijk onderzoek, worden uitgesloten. <i>A2 Hoffman 2000, Stiell 2001</i>
Niveau 2	Zowel de NEXUS low risk criteria (NLC) en de Canadian C-spine rules (CCR) zijn klinische beslisregels met voldoende sensitiviteit om traumatisch letsel van de CWK uit te sluiten. <i>A2 Hoffman 2000, Stiell 2001</i>
Niveau 2	De Nexus low risk criteria zijn ook toe te passen bij ouderen. <i>A2 Touger 2002</i>
Niveau 2	Belangrijke traumatische afwijkingen van de thoracale en lumbale wervelkolom kunnen met behulp van anamnese en lichamelijk onderzoek worden uitgesloten. <i>A2 Holmes 2003</i>

Samenvatting literatuur

Cervicale wervelkolom

Betreffende trauma van de cervicale wervelkolom (CWK) zijn er twee belangrijke klinische beslisregels ontwikkeld met als doel een traumatisch wervelletsel niet te missen en daarnaast zo min mogelijk onnodige onderzoeken te verrichten. Dit zijn de 'NEXUS low risk criteria' (NLC) en de 'Canadian C-spine rules' (CCR) (Hoffman 2000, Stiell 2001). De NEXUS-studie betrof een groot multicenter onderzoek waarin 34069 patiënten na een stomp trauma werden geëvalueerd met behulp van conventioneel röntgenonderzoek van de CWK in drie richtingen. Er hadden 818 patiënten radiologisch gedocumenteerd letsel. In dit onderzoek werd een klinische beslisregel gevalideerd van vijf criteria die, wanneer deze alle vijf aanwezig waren, bewijzend zouden zijn voor de afwezigheid van traumatische afwijkingen van de CWK. Deze criteria zijn samengevat in tabel 1.

Tabel 1. : NEXUS criteria. Laag risico criteria wijzend op de afwezigheid van traumatische afwijkingen van de cervicale wervelkolom

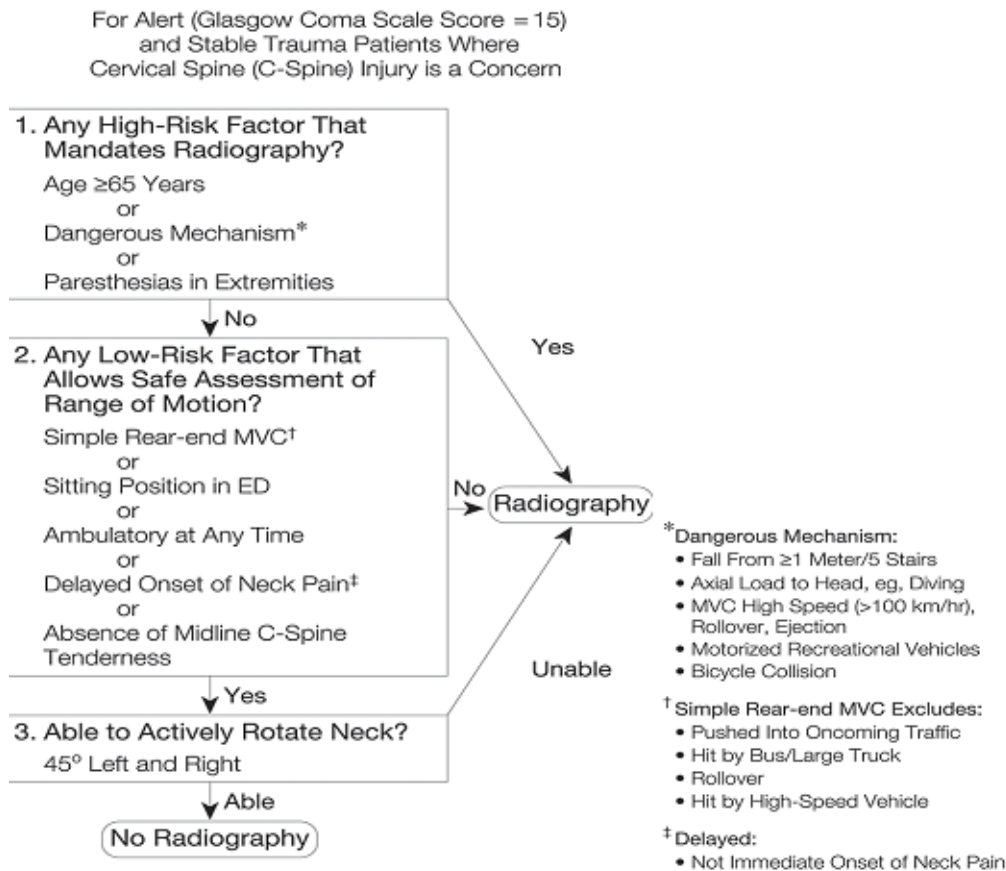
Geen pijn in de middenlijn cervicaal
Geen focale neurologische uitval
Normale alertheid
Geen intoxicatie
Geen pijnlijk afleidend letsel

Deze klinische beslisregel had een sensitiviteit van 99,6% (95% CI: 98,6-100%), een negatief voorspellende waarde van 99,9% (95% CI: 99,8-100%) en een specificiteit van 12,9%. De lage specificiteit van deze klinische beslisregel werd in Canada onvoldoende geacht en leidde tot een toename van afbeeldend onderzoek van de cervicale wervelkolom na trauma. De Canadian C-Spine rules zijn bedoeld om een klinische beslisregel te ontwikkelen met een hogere specificiteit en zijn samengevat in figuur 1. Deze beslisregel bestaat uit drie hoog-risico criteria waarbij, als de patiënt aan één van deze voldoet, wel radiologisch onderzoek moet worden verricht. Wanneer de patiënt niet aan deze hoog-risico criteria voldoet, volgen laag-risico criteria waarbij de patiënt aan één van deze moet voldoen om op klinische gronden een letsel van de cervicale wervelkolom uit te sluiten. Daarnaast moet de patiënt zijn of haar hoofd actief 45° naar links en rechts kunnen draaien. Deze beslisregel is gevalideerd bij 8924 patiënten, van wie er 151 belangrijk cervicaal letsel hadden. De sensitiviteit was 100% (95% CI: 98 -100%) en de specificiteit van 42,5% (95% CI: 40-44%) ten opzichte van röntgenfoto's als gouden standaard.

Door de groep, die de CCR heeft ontwikkeld, zijn de NLC en de CCR met elkaar vergeleken. In deze studie lijkt de CCR, ten opzichte van de NLC, meer sensitief en meer specifiek, maar deze studie heeft beperkingen (Stiell, 2003). In dit onderzoek is, in tegenstelling tot de NLC studie, bij 30% van de patiënten geen röntgenonderzoek verricht van de cervicale wervelkolom, wat zowel het aantal fout-negatieven en waar-negatieven verminderd. Daarnaast werden de definities van intoxicaties en pijnlijk afleidend letsel versmald ten opzichte van de oorspronkelijke NLC-beslisregel, met als gevolg een toename van de fout- negatieve bevindingen van de NLC.

De NLC zijn eveneens gevalideerd bij 2943 patiënten \geq 65 jaar (Touger, 2002). Voor klinisch relevant letsel zijn de sensitiviteit en negatief voorspellende waarde goed. De sensitiviteit was 100% (95% CI: 97.1-100%), de negatief voorspellende waarde 100% (95% CI: 99.1% - 100%) en de specificiteit 14.7% (95% CI 14.6% - 14.7%).

In de zevende editie van de 'ATLS® student manuel' wordt een combinatie van de NLC en de CCR gebruikt (ACS, ATLS 2004). Het pijnlijk afleidend letsel is weggelaten en het 45° roteren van het hoofd toegevoegd, vergeleken met respectievelijk de NLC en de CCR. Het weglaten van 'pijnlijk afleidend letsel' is niet 'evidence based'. De NEXUS-groep heeft aangetoond dat het weglaten van een van de vijf criteria, onwillekeurig welke, de sensitiviteit en negatief voorspellende waarde vermindert (Panacek 2001). Bij navraag blijkt dat tijdens de ATLS-cursussen in Nederland het belang van de afwezigheid van afleidend letsel wordt onderkend en gedoceerd. Beide klinische beslisregels zijn niet onafhankelijk extern gevalideerd.

Figuur 1.: De Canadian C-Spine rules

Overgenomen uit: Stiell IG, Wells G A, Vandemheen KL, Clement CM, Lesiuk H, De Maio VJ, et al. The Canadian C-spine rule for radiography in alert and stable trauma patients. JAMA 2001; 286: 1841-8.

Thoracale en lumbale wervelkolom

Betreffende de thoracale en lumbale wervelkolom is er veel minder bekend. Eén klinische beslisregel is gevalideerd voor de thoracale en lumbale wervelkolom bij 2404 patiënten (Holmes 2003). Dit levert de volgende criteria op:

- Klachten van de thoracolumbale wervelkolom
- Gevoeligheid van de thoracolumbale wervelkolom bij palpatie in de middenlijn
- Verminderd bewustzijn
- Afwijkend perifeer neurologisch onderzoek
- Pijnlijk afleidend letsel

In deze studie is de sensitiviteit van deze beslisregel 100% (95% CI 97,6-100%) met een negatief voorspellende waarde van 100%. Intoxicatie met alcohol of drugs geeft volgens deze studie geen verhoogd risico op letsel van de thoracale of lumbale wervelkolom.

Referenties

Ackland HM, Cooper DJ, Malham GM, Stuckey SL. (2006). Magnetic resonance imaging for clearing the cervical spine in unconscious intensive care trauma patients. J Trauma, 60, 668-73.

Albrecht RM, Kingsley D, Schermer CR, Demarest GB, Benzel EC, Hart BL. (2001). Evaluation of cervical spine in intensive care patients following blunt trauma. World J Surg, 25 (8), 1089-96.

American College of Radiology (2007). ACR Appropriateness Criteria, Suspected Cervical Spine Trauma. http://acr.org/SecondaryMainMenuCategories/quality_safety/app_criteria/pdf/Expert, 0, 0-

American College of Surgeons Committee on trauma (2004). Advanced Trauma Life Support Program for Doctors. 7 ed, 0,

0-.

- Anglen J, Metzler M, Bunn P, Griffiths H. (2002). Flexion and extension views are not cost-effective in a cervical spine clearance protocol for obtunded trauma patients. *J Trauma*, 52, 54-9.
- Antevil JL, Sise MJ, Sack DI, Kidder B, Hopper A, Brown CV. (2006). Spiral computed tomography for the initial evaluation of spine trauma: A new standard of care. *J Trauma*, 61, 382-7.
- Barrett TW, Mower WR, Zucker MI, Hoffman JR. (2006). Injuries missed by limited computed tomographic imaging of patients with cervical spine injuries. *Ann Emerg Med*, 47, 129-33.
- Benzel EC, Hart BL, Ball PA, Baldwin NG, Orrison WW, Espinosa MC. (1996). Magnetic resonance imaging for the evaluation of patients with occult cervical spine injury. *J Neurosurg*, 85 (5), 824-9.
- Berne JD, Velmahos GC, El-Tawil Q, Demetriades D, Asensio JA, Murray JA, et al. (1999). Value of complete cervical helical computed tomographic scanning in identifying cervical spine injury in the unevaluable blunt trauma patient with multiple injuries: a prospective study. *J Trauma*, 47, 896-902.
- Berry GE, Adams S, Harris MB, Boles CA, McKernan MG, Collinson F, et al. (2005). Are plain radiographs of the spine necessary during evaluation after blunt trauma? Accuracy of screening torso computed tomography in thoracic/lumbar spine fracture diagnosis. *J Trauma*, 59, 1410-3.
- Blackmore CC, Ramsey SD, Mann FA, Deyo RA. (1999). Cervical spine screening with CT in trauma patients: a cost-effectiveness analysis. *Radiology*, 212, 117-25.
- Brenner DJ, Hall EJ. (2007). Computed tomography—an increasing source of radiation exposure. *N Engl J Med*, 357 (22), 2277-84.
- Brix G, Nagel HD, Stamm G, Veit R, Lechel U, Griebel J, et al. (2003). Radiation exposure in multi-slice versus single-slice spiral CT: results of a nationwide survey. *Eur Radiol*, 13 (8), 1979-91.
- Brown T, Reitman CA, Nguyen L, Hipp JA. (2005). Intervertebral motion after incremental damage to the posterior structures of the cervical spine. *Spine*, 30, E503-E508.
- Como JJ, Thompson MA, Anderson JS, Shah RR, Claridge JA, Yowler CJ, et al. (2007). Is magnetic resonance imaging essential in clearing the cervical spine in obtunded patients with blunt trauma. *J Trauma*, 63 (3), 544-9.
- Contractor N, Thomas M. (2002). Towards evidence based emergency medicine: best BETs from Manchester Royal Infirmary. Swimmers view or supine oblique views to visualise the cervicothoracic junction. *Emerg Med J*, 19, 550-1.
- Daffner RH, Hackney DB. (2007). ACR Appropriateness Criteria on suspected spine trauma. *J Am Coll Radiol*, 4 (11), 762-75.
- Daffner RH, Sciulli RL, Rodriguez A, Protetch J. (2006). Imaging for evaluation of suspected cervical spine trauma: a 2-year analysis. *Injury*, 37 (7), 652-8.
- Daffner RH (2000). Cervical radiography for trauma patients: a time-effective technique. *AJR Am J Roentgenol*, 175 (5), 1309-11.
- Daffner RH (2001). Helical CT of the cervical spine for trauma patients: a time study. *AJR Am J Roentgenol*, 177 (3), 677-9.
- D'Alise MD, Benzel EC, Hart BL. (1999). Magnetic resonance imaging evaluation of the cervical spine in the comatose or obtunded trauma patient. *J Neurosurg*, 91, 54-9.
- Diaz JJ, Jr, Aulino JM, Collier B, Roman C, May AK, Miller RS, et al. (2005). The early work-up for isolated ligamentous injury of the cervical spine: does computed tomography scan have a role?. *J Trauma*, 59 (4), 897-.
- Diaz JJ, Jr, Gillman C, Morris JA, Jr., May AK, Carrillo YM, Guy J (2003). Are five-view plain films of the cervical spine unreliable? A prospective evaluation in blunt trauma patients with altered mental status.. *J Trauma*, 55, 658-63.
- Gestring ML, Gracias VH, Feliciano MA, Reilly PM, Shapiro MB, Johnson JW, et al. (2002). Evaluation of the lower spine after blunt trauma using abdominal computed tomographic scanning supplemented with lateral scanograms. *J Trauma*, 53, 9-14.
- Griffen MM, Frykberg ER, Kerwin AJ, Schinco MA, Tepas JJ, Rowe K, et al. (2003). Radiographic clearance of blunt cervical spine injury: plain radiograph or computed tomography scan. *J Trauma*, 55, 222-6.
- Grogan EL, Morris JA, Jr, Dittus RS, Moore DE, Poulouse BK, Diaz JJ, et al. (2005). Cervical spine evaluation in urban trauma centers: lowering institutional costs and complications through helical CT scan. *J Am Coll Surg*, 200, 160-5.
- Hanson JA, Blackmore CC, Mann FA, Wilson AJ. (2000). Cervical spine injury: a clinical decision rule to identify high-risk patients for helical CT screening. *AJR Am J Roentgenol*, 174, 713-7.
- Hauser CJ, Visvikis G, Hinrichs C, Eber CD, Cho K, Lavery RF, et al. (2003). Prospective validation of computed tomographic

- screening of the thoracolumbar spine in trauma. *J Trauma*, 55, 228-34.
- Hidajat N, Maurer J, Schroder RJ, Nunnemann A, Wolf M, Pauli K, et al. (1999). Relationships between physical dose quantities and patient dose in CT. *Br J Radiol*, 72 (858), 556-.
- Hoffman JR, Mower WR, Wolfson AB, Todd KH, Zucker MI. (2000). Validity of a set of clinical criteria to rule out injury to the cervical spine in patients with blunt trauma. National Emergency X-Radiography Utilization Study Group. *N Engl J Med*, 343, 94-9.
- Hogan GJ, Mirvis SE, Shanmuganathan K, Scalea TM. (2005). Exclusion of unstable cervical spine injury in obtunded patients with blunt trauma: is MR imaging needed when multi-detector row CT findings are normal. *Radiology*, 237 (1), 106-13.
- Holmes JF, Akkinpalli R. (2005). Computed tomography versus plain radiography to screen for cervical spine injury: a meta-analysis. *J Trauma*, 58, 902-5.
- Holmes JF, Panacek EA, Miller PQ, Lapidis AD, Mower WR. (2003). Prospective evaluation of criteria for obtaining thoracolumbar radiographs in trauma patients. *J Emerg Med*, 24, 1-7.
- Inaba K, Munera F, McKenney M, Schulman C, de MM, Rivas L, et al. (2006). Visceral torso computed tomography for clearance of the thoracolumbar spine in trauma: a review of the literature. *J Trauma*, 60, 915-20.
- Insko EK, Gracias VH, Gupta R, Goettler CE, Gaieski DF, Dalinka MK. (2002). Utility of flexion and extension radiographs of the cervical spine in the acute evaluation of blunt trauma. *J Trauma*, 53, 426-9.
- Keiper MD, Zimmerman RA, Bilaniuk LT. (1998). MRI in the assessment of the supportive soft tissues of the cervical spine in acute trauma in children. *Neuroradiology*, 40 (6), 359-63.
- Kirshblum SC, O'Connor KC. (1998). Predicting neurologic recovery in traumatic cervical spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil*, 79, 1456-66.
- Mathen R, Inaba K, Munera F, Teixeira PG, Rivas L, McKenney M, et al. (2007). Prospective evaluation of multislice computed tomography versus plain radiographic cervical spine clearance in trauma patients. *J Trauma*, 62 (6), 1427-31.
- McCulloch PT, France J, Jones DL, Krantz W, Nguyen TP, Chambers C, et al. (2005). Helical computed tomography alone compared with plain radiographs with adjunct computed tomography to evaluate the cervical spine after high-energy trauma. *J Bone Joint Surg Am*, 87, 2388-94.
- Menaker J, Philp A, Boswell S, Scalea TM. (2008). Computed tomography alone for cervical spine clearance in the unreliable patient--are we there yet. *J Trauma*, 64 (4), 898-903.
- Miyajima F, Furlan JC, Aarabi B, Arnold PM, Fehlings MG. (2007). Acute cervical traumatic spinal cord injury: MR imaging findings correlated with neurologic outcome—prospective study with 100 consecutive patients. *Radiology*, 243, 820-7.
- Morris CG, McCoy E. (2004). Clearing the cervical spine in unconscious polytrauma victims, balancing risks and effective screening. *Anaesthesia*, 59, 464-82.
- Muchow RD, Resnick DK, Abdel MP, Munoz A, Anderson PA. (2008). Magnetic resonance imaging (MRI) in the clearance of the cervical spine in blunt trauma: a meta-analysis. *J Trauma*, 64 (1), 179-89.
- Origgi D, Vigorito S, Villa G, Bellomi M, Tosi G. (2006). Survey of computed tomography techniques and absorbed dose in Italian hospitals: a comparison between two methods to estimate the dose-length product and the effective dose and to verify fulfilment of the diagnostic reference levels. *Eur Radiol*, 16 (1), 227-37.
- Padayachee L, Cooper DJ, Irons S, Ackland HM, Thomson K, Rosenfeld J, et al. (2006). Cervical spine clearance in unconscious traumatic brain injury patients: dynamic flexion-extension fluoroscopy versus computed tomography with three-dimensional reconstruction. *J Trauma*, 60, 341-5.
- Panacek EA, Mower WR, Holmes JF, Hoffman JR. (2001). Test performance of the individual NEXUS low-risk clinical screening criteria for cervical spine injury. *Ann Emerg Med*, 38, 22-5.
- Rhea JT, Sheridan RL, Mullins ME, Noveline RA. (2001). Can chest and abdominal trauma CT eliminate the need for plain films of the spine. Experience with 329 multiple trauma patients. *Emerg Radiol*, 8, 99-104.
- Rybicki F, Nawfel RD, Judy PF, Ledbetter S, Dyson RL, Halt PS, et al. (2002). Skin and thyroid dosimetry in cervical spine screening: two methods for evaluation and a comparison between a helical CT and radiographic trauma series. *AJR Am J Roentgenol*, 179, 933-7.
- Sarani B, Waring S, Sonnad S, Schwab CW. (2007). Magnetic resonance imaging is a useful adjunct in the evaluation of the cervical spine of injured patients. *J Trauma*, 63 (3), 637-40.
- Schenarts PJ, Diaz J, Kaiser C, Carrillo Y, Eddy V, Morris JA, Jr. (2001). Prospective comparison of admission computed

tomographic scan and plain films of the upper cervical spine in trauma patients with altered mental status. *J Trauma*, 51, 663-8.

Schoenwaelder M, Maclaurin W, Varma D. (2009). Assessing potential spinal injury in the intubated multitrauma patient: does MRI add value. *Emerg Radiol*, 16 (2), 129-32.

Schuster R, Waxman K, Sanchez B, Becerra S, Chung R, Conner S, et al. (2005). Magnetic resonance imaging is not needed to clear cervical spines in blunt trauma patients with normal computed tomographic results and no motor deficits. *Arch Surg*, 140, 762-6.

Sheridan R, Peralta R, Rhea J, Ptak T, Novelline R. (2003). Reformatted visceral protocol helical computed tomographic scanning allows conventional radiographs of the thoracic and lumbar spine to be eliminated in the evaluation of blunt trauma patients. *J Trauma*, 55, 665-9.

Sliker CW, Mirvis SE, Shanmuganathan K. (2005). Assessing cervical spine stability in obtunded blunt trauma patients: review of medical literature. *Radiology*, 234, 733-9.

Spiteri V, Kotnis R, Singh P, Elzein R, Madhu R, Brooks A, et al. (2006). Cervical dynamic screening in spinal clearance: now redundant. *J Trauma*, 61 (5), 1171-7.

Stassen NA, Williams VA, Gestring ML, Cheng JD, Bankey PE. (2006). Magnetic resonance imaging in combination with helical computed tomography provides a safe and efficient method of cervical spine clearance in the obtunded trauma patient. *J Trauma*, 60 (1), 171-7.

Steigelman M, Lopez P, Dent D, Myers J, Corneille M, Stewart R, et al. (2008). Screening cervical spine MRI after normal cervical spine CT scans in patients in whom cervical spine injury cannot be excluded by physical examination. *Am J Surg*, 196 (6), 857-62.

Stiell IG, Clement CM, McKnight RD, Brison R, Schull MJ, Rowe BH, et al. (2003). The Canadian C-spine rule versus the NEXUS low-risk criteria in patients with trauma. *N Engl J Med*, 349, 2510-8.

Stiell IG, Wells GA, Vandemheen KL, Clement CM, Lesiuk H, De Maio VJ, et al. (2001). The Canadian C-spine rule for radiography in alert and stable trauma patients. *JAMA*, 286, 1841-8.

Subramanian N, Reitman CA, Nguyen L, Hipp JA. (2007). Radiographic assessment and quantitative motion analysis of the cervical spine after serial sectioning of the anterior ligamentous structures. *Spine*, 32 (5), 518-26.

Tomycz ND, Chew BG, Chang YF, Darby JM, Gunn SR, Nicholas DH, et al. (2008). MRI is unnecessary to clear the cervical spine in obtunded/comatose trauma patients: the four-year experience of a level I trauma center. *J Trauma*, 64 (5), 1258-63.

Touger M, Gennis P, Nathanson N, Lowery DW, Pollack CV, Jr, Hoffman JR, et al. (2002). Validity of a decision rule to reduce cervical spine radiography in elderly patients with blunt trauma. *Ann Emerg Med*, 40, 287-93.

VROM (2008). Dossier straling. <http://www.vrom.nl/pagina.html?id=9394#3,0,0->.

Wang JC, Hatch JD, Sandhu HS, Delamarter RB. (1999). Cervical flexion and extension radiographs in acutely injured patients. *Clin Orthop Relat Res*, 365, 111-6.

Widder S, Doig C, Burrowes P, Larsen G, Hurlbert RJ, Kortbeek JB. (2004). Prospective evaluation of computed tomographic scanning for the spinal clearance of obtunded trauma patients: preliminary results. *J Trauma*, 56, 1179-84.

Winslow JE, Hinshaw JW, Hughes MJ, Williams RC, Bozeman WP. (2008). Quantitative assessment of diagnostic radiation doses in adult blunt trauma patients. *Ann Emerg Med*, 52 (2), 93-7.

Wintermark M, Mouhsine E, Theumann N, Mordasini P, van Melle G, Leyvraz PF, et al. (2003). Thoracolumbar spine fractures in patients who have sustained severe trauma: depiction with multi-detector row CT. *Radiology*, 227, 681-9.

Overwegingen

De NEXUS-criteria zijn eenvoudiger en lijken daardoor gemakkelijker te implementeren. De NEXUS-criteria zijn momenteel al in de pre-hospitale protocollen geïmplementeerd.

Autorisatiedatum en geldigheid

Autorisatiedatum: 01-01-2009

Uiterlijk in 2012 wordt door de Nederlandse Orthopaedische Vereniging, na raadpleging van of op advies van andere in de richtlijn participerende verenigingen, bepaald of deze richtlijn nog actueel is. Zo nodig wordt een nieuwe werkgroep geïnstalleerd om de richtlijn te herzien. De geldigheid van de richtlijn komt eerder te vervallen als nieuwe ontwikkelingen aanleiding zijn een herzieningstraject te starten.

Initiatief en autorisatie

Initiatief: Nederlandse Orthopaedische Vereniging

Geautoriseerd door:

- Nederlandse Orthopaedische Vereniging
- Nederlandse Vereniging van Revalidatieartsen
- Nederlandse Vereniging voor Heelkunde
- Nederlandse Vereniging voor Neurochirurgie
- Nederlandse Vereniging voor Neurologie
- Nederlandse Vereniging voor Radiologie
- Nederlandse Vereniging voor Urologie

Algemene gegevens

Deze richtlijn is tot stand gekomen met financiële steun van ZonMw in het kader van het programma 'Evidence-Based Richtlijn Ontwikkeling' (EBRO).

Met ondersteuning van het Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg CBO.

Doel en doelgroep

Doel

Deze richtlijn is een document met aanbevelingen en handelingsinstructies ter ondersteuning van de dagelijkse praktijkvoering. De richtlijn berust op de resultaten van wetenschappelijk onderzoek en aansluitende meningsvorming, gericht op het expliciteren van goed medisch handelen. De richtlijn beoogt:

- de uniformiteit in het medisch handelen te bevorderen;
- een betere aansluiting te bewerkstelligen tussen de prehospitalen en de hospitalen fase;
- een leidraad te geven voor de dagelijkse praktijk van preventie, diagnostiek en behandeling van traumatische wervelletfels.

De richtlijn is geschreven voor alle patiënten met een acuut traumatisch(e) letsel, fractuur of luxatie in cervicale, thoracale of lumbale wervelkolom, zowel met als zonder neurologische afwijkingen. De richtlijn biedt aanknopingspunten voor bijvoorbeeld transmurale afspraken of lokale protocollen hetgeen bevorderlijk is voor de implementatie.

Doelgroep

De richtlijn is bestemd voor leden van de medische, verpleegkundige en paramedische beroepsgroep, zoals orthopedisch chirurgen, chirurgen, neurochirurgen, revalidatieartsen, neurologen, radiologen, urologen, spoedeisende hulpartsen, verpleegkundigen en ambulance zorgverleners. Deze richtlijn is geautoriseerd door de verenigingen die aan de ontwikkeling van deze richtlijn hebben bijgedragen. Daarmee is deze richtlijn deel geworden van de professionele standaard van de leden van die verenigingen.

Samenstelling werkgroep

Voor het ontwikkelen van de richtlijn werd een multidisciplinaire werkgroep ingesteld, bestaande uit alle betrokken disciplines. Bij het samenstellen van de werkgroep is zoveel mogelijk rekening gehouden met de geografische spreiding van de werkgroepleden en een evenredige vertegenwoordiging van de diverse betrokken verenigingen en academische achtergrond. De werkgroepleden hebben onafhankelijk gehandeld en waren gemandateerd door hun vereniging. De werkgroep werd ondersteund en methodologisch begeleid door twee adviseurs van het Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg CBO.

- Dr. F.W.A. van Asbeck, revalidatiearts, Revalidatiecentrum De Hoogstraat, Utrecht
- Dr. G.J. Bouma, neurochirurg, Academisch Medisch Centrum, Amsterdam
- Dr. J.J.E. van Everdingen, dermatoloog, secretaris, Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg CBO
- Drs. D.R. Kool, radioloog, UMC St Radboud, Nijmegen
- Dr. F.C. Oner, orthopedisch chirurg, Universitair Medisch Centrum Utrecht, Utrecht
- Dr. J. Scheepe, uroloog, Erasmus MC, Rotterdam
- Drs. P.J. Schutte, neurochirurg, UMC St Radboud, Nijmegen
- Dr. R.K.J. Simmermacher, chirurg-traumatoloog, Universitair Medisch Centrum Utrecht, Utrecht
- Dr. E.F.M. Veldhuis, chirurg-traumatoloog, UMC Groningen, Groningen
- Prof. dr. A.J. Verbout, orthopedisch chirurg, voorzitter, Universitair Medisch Centrum Utrecht, Utrecht
- Dr. P.E. Vos, neuroloog, UMC St Radboud, Nijmegen

- Drs. G.M.J. de Vries, arts, bestuurslid Ambulancezorg Nederland, Medisch Manager Ambulancezorg Regionale Ambulance Voorziening provincie Utrecht, Utrecht

Methode ontwikkeling

Evidence based

Werkwijze

De werkgroep werkte van 2001-2008 (met een onderbreking van bijna drie jaar tussen 2003 en 2006) aan de totstandkoming van de conceptrichtlijn. Gestart werd met een inventarisatie van knelpunten, aan de hand waarvan uitgangsvragen zijn geformuleerd. De werkgroepleden zochten systematisch literatuur en beoordeelden de kwaliteit en inhoud ervan. Vervolgens schreven zij een paragraaf of hoofdstuk voor de conceptrichtlijn, waarin de beoordeelde literatuur werd verwerkt. Tijdens vergaderingen werden de hoofdstukken bediscussieerd en werden conclusies en aanbevelingen geformuleerd.

De uiteindelijke teksten vormden samen de conceptrichtlijn, die via de website van het CBO en via de beroepsverenigingen is voorgelegd aan alle leden van de betrokken disciplines. Deze werd aan de betrokken Wetenschappelijke Verenigingen ter discussie aangeboden. De commentaren van deze verenigingen werden verwerkt in de definitieve richtlijn.

Wetenschappelijke bewijsvoering

De antwoorden op de uitgangsvragen (derhalve de aanbevelingen in deze richtlijn) zijn - voor zover mogelijk - gebaseerd op gepubliceerd wetenschappelijk onderzoek. Hiertoe werden relevante artikelen gezocht door het raadplegen van bestaande richtlijnen over traumatische letsels van de wervelkolom en het verrichten van systematische zoekacties in Medline, Embase en Cochrane-database. De literatuursearches zijn volgens de PICO-methode opgebouwd. PICO staat voor patient-interventie-comparison-outcome. Met name de controle van de patiëntenpopulatie (P) is essentieel voordat de zoekacties starten, omdat anders bepaalde deelaspecten gemist kunnen worden. Hierbij kan gedacht worden aan diverse benamingen van het ziektebeeld, eventuele voorstadia, veel voorkomende comorbiditeit en complicaties. Er is gezocht naar literatuur verschenen in de periode tot medio 2007. Voor de geïnteresseerde lezer zijn de zoekacties bij het CBO opvraagbaar.

Ook werden artikelen geselecteerd uit referentielijsten van reeds gevonden artikelen. De artikelen werden geselecteerd op grond van de volgende criteria: (a) overwegend Engels-talige, Duits-talige, of Nederlands-talige publicaties (b) gepubliceerd als 'full paper' en (c) studietype. Artikelen van matige of slechte kwaliteit werden uitgesloten. Na het zoeken van literatuur is het resultaat hiervan door de werkgroepleden beoordeeld. In principe is bij de selectie op basis van abstract gekeken naar de inhoud van het abstract. Wanneer de mogelijkheid bestond dat de uitgangsvraag met het artikel zou kunnen worden beantwoord, werd het artikel geselecteerd. De geselecteerde artikelen zijn door de werkgroep beoordeeld op kwaliteit van het onderzoek en geclassificeerd naar mate van bewijs, waarbij gebruik is gemaakt van de indeling zoals vermeld in tabel 1.

De beschrijving en beoordeling van de verschillende artikelen staan in de verschillende teksten onder het kopje "samenvatting van de literatuur". De literatuur is samengevat in een conclusie, waarbij het niveau van het relevante bewijs is weergegeven.

Tabel 1: Indeling van de literatuur naar de mate van bewijskracht

Voor artikelen betreffende: interventie (preventie of therapie)	
A1	systematische reviews die tenminste enkele onderzoeken van A2-niveau betreffen, waarbij de resultaten van afzonderlijke onderzoeken consistent zijn;
A2	gerandomiseerd vergelijkend klinisch onderzoek van goede kwaliteit (gerandomiseerde, dubbelblind gecontroleerde trials) van voldoende omvang en consistentie;
B	gerandomiseerde klinische trials van matige kwaliteit of onvoldoende omvang of ander vergelijkend onderzoek (niet-gerandomiseerd, vergelijkend cohortonderzoek, patiënt-controle-onderzoek);
C	niet-vergelijkend onderzoek;
D	mening van deskundigen, bijvoorbeeld de werkgroepleden.
Voor artikelen betreffende: diagnostiek	
A1	onderzoek naar de effecten van diagnostiek op klinische uitkomsten bij een prospectief gevolgd goed gedefinieerde patiëntengroep met een tevoren gedefinieerd beleid op grond van de te onderzoeken testuitslagen, of beslistkundig onderzoek naar de effecten van diagnostiek op klinische uitkomsten, waarbij resultaten van onderzoek van

A2-niveau als basis worden gebruikt en voldoende rekening wordt gehouden met onderlinge afhankelijkheid van diagnostische tests;

A2 onderzoek ten opzichte van een referentietest, waarbij van tevoren criteria zijn gedefinieerd voor de te onderzoeken test en voor een referentietest, met een goede beschrijving van de test en de onderzochte klinische populatie; het moet een voldoende grote serie van opeenvolgende patiënten betreffen, er moet gebruikgemaakt zijn van tevoren gedefinieerde afkapwaarden en de resultaten van de test en de 'gouden standaard' moeten onafhankelijk zijn beoordeeld. Bij situaties waarbij multipelen, diagnostische tests een rol spelen, is er in principe een onderlinge afhankelijkheid en dient de analyse hierop te zijn aangepast, bijvoorbeeld met logistische regressie.

B vergelijking met een referentietest, beschrijving van de onderzochte test en populatie, maar niet de kenmerken die verder onder niveau A staan genoemd;

C niet-vergelijkend onderzoek;

D mening van deskundigen, bijvoorbeeld de werkgroepleden.

Niveau van de conclusies op basis van het bewijs

1 1 systematische review (A1) of tenminste 2 onafhankelijk van elkaar uitgevoerde onderzoeken van niveau A1 of A2

2 tenminste 2 onafhankelijk van elkaar uitgevoerde onderzoeken van niveau B

3 1 onderzoek van niveau A2 of B of onderzoek van niveau C

4 mening van deskundigen, bijvoorbeeld de werkgroepleden

Totstandkoming van de aanbevelingen

Voor het komen tot een aanbeveling zijn er, naast het wetenschappelijk bewijs, vaak andere aspecten van belang, bijvoorbeeld: patiëntenvoorkeuren, beschikbaarheid van speciale technieken of expertise, organisatorische aspecten, maatschappelijke consequenties of kosten. Deze aspecten worden besproken na de 'conclusie'. Hierin wordt de conclusie op basis van de literatuur geplaatst in de context van de dagelijkse praktijk en vindt een afweging plaats van de voor- en nadelen van de verschillende beleidsopties. De uiteindelijk geformuleerde aanbeveling is het resultaat van het beschikbare bewijs in combinatie met deze overwegingen. Het volgen van deze procedure en het opstellen van de richtlijn in dit 'format' heeft als doel de transparantie van de richtlijn te verhogen. Het biedt ruimte voor een efficiënte discussie tijdens de werkgroepvergaderingen en vergroot bovendien de helderheid voor de gebruiker van de richtlijn.

Implementatie en evaluatie

In de verschillende fasen van de ontwikkeling van het concept van de richtlijn is zoveel mogelijk rekening gehouden met de implementatie van de richtlijn en de daadwerkelijke uitvoerbaarheid van de aanbevelingen. De richtlijn wordt verspreid naar alle relevante beroepsgroepen en ziekenhuizen. Ook wordt een samenvatting van de richtlijn gepubliceerd in het Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde en er zal in verschillende specifieke vaktijdschriften aandacht worden besteed aan de richtlijn. Om de implementatie en evaluatie van deze richtlijn te stimuleren, is het aan te bevelen een implementatieplan op te stellen en één of meer indicatoren te ontwikkelen aan de hand waarvan de implementatie kan worden gemeten. Indicatoren geven in het algemeen de zorgverleners de mogelijkheid te evalueren of zij de gewenste zorg leveren. Zij kunnen daarmee ook onderwerpen voor verbeteringen van de zorgverlening identificeren.

Juridische betekenis van richtlijnen

Richtlijnen zijn geen wettelijke voorschriften, maar wetenschappelijk onderbouwde en breed gedragen inzichten en aanbevelingen die zorgverleners zouden moeten volgen om kwalitatief goede zorg te verlenen. Aangezien richtlijnen uitgaan van 'gemiddelde patiënten', kunnen zorgverleners in individuele gevallen zo nodig afwijken van de aanbevelingen in de richtlijn. Afwijken van richtlijnen is, als de situatie van de patiënt dat vereist, soms zelfs noodzakelijk. Wanneer van de richtlijn wordt afgeweken, moet dit echter beargumenteerd, gedocumenteerd en geschiedt dit, waar nodig, in overleg met de patiënt.

Autorisatie datum: 01-01-2009

Radiologische screening voor traumatische afwijkingen van de cervicale wervelkolom met behulp van conventionele röntgenfoto's of CT

Uitgangsvraag

Bij welke patiënten vindt radiologische screening voor traumatische afwijkingen van de cervicale wervelkolom plaats met behulp van conventionele röntgenfoto's en bij welke patiënten wordt direct een CT gemaakt?

Aanbeveling

In verband met de lage sensitiviteit van het conventionele röntgenonderzoek van de cervicale wervelkolom adviseert de werkgroep om bij alle patiënten na een ongeval, en met een indicatie voor beeldvormende diagnostiek van de cervicale wervelkolom, een MDCT te maken.

Wanneer bij patiënten na een ongeval, om welke reden dan ook, de bovenstaande regel niet gevolgd kan worden, gelden de volgende aanbevelingen:

- Het wordt aanbevolen bij alle patiënten met een verminderd bewustzijn (Glasgow Coma Scale <15) na een ongeval een MDCT van de cervicale wervelkolom te verrichten als screeningstest.
- Het wordt aanbevolen om ook bij andere patiënten met een hoog risico op een traumatische afwijking van de cervicale wervelkolom, geselecteerd met behulp van het traumamechanisme en lichamelijk onderzoek, een CT van de cervicale wervelkolom te verrichten.
- Het wordt aanbevolen om bij ouderen een CT van de cervicale wervelkolom te verrichten.
- Het wordt aanbevolen om bij neurologische klachten, herleidbaar tot de wervelkolom, een CT van de cervicale wervelkolom te verrichten.
- Het wordt aanbevolen om bij veel pijn een CT van de cervicale wervelkolom te verrichten.
- Het wordt aanbevolen om bij patiënten, die een CT krijgen van een ander deel van het lichaam, een CT van de cervicale wervelkolom te verrichten.
- Het wordt aanbevolen om de scanprotocollen te optimaliseren om een zo laag mogelijke stralingsdosis te gebruiken.

Conclusies

Niveau 1	Bij patiënten met een verminderd bewustzijn is een CT van de CWK een betere screeningstest dan conventionele röntgenfoto's voor het aantonen en uitsluiten van letsel van de cervicale wervelkolom. <i>A1 Holmes 2005</i>
Niveau 2	Bij patiënten met een indicatie voor beeldvormende diagnostiek van de cervicale wervelkolom is de sensitiviteit van de conventionele röntgenfoto, vergeleken met CT, laag, ongeveer 50%. <i>B Mathen 2007, Daffner 2006</i>
Niveau 2	Bij patiënten met een hoog en matig risico (> 4%) op traumatisch letsel van de CWK, is screenen op letsel van de CWK met behulp van een CT kosteneffectief. <i>A Blackmore 1999</i> <i>B Grogan 2005</i>
Niveau 2	Patiënten met een risico >5% op letsel van de CWK kunnen worden geselecteerd met behulp van een klinische beslisregel. <i>A2 Hanson 2000</i>
	Er zijn aanwijzingen dat screenen op traumatisch letsel van de CWK met

Niveau 3	<p>behulp van CT minder tijd kost en niet duurder is dan screenen met behulp van conventionele röntgenfoto's.</p> <p><i>B Daffner 2000</i> <i>C Antevil, 2006, Daffner 2001</i></p>
-----------------	---

Niveau 3	<p>CT van de CWK geeft een grotere stralenbelasting dan conventionele röntgenfoto's.</p> <p><i>C Antevil 2006, Rybicki 2002, Hidajat 1999, Origgi 2005</i></p>
-----------------	--

Niveau 3	<p>De effectieve dosis van een CT van de cervicale wervelkolom varieert. Dit is afhankelijk van de CT scanner en het gebruikte scanprotocol en is ongeveer even hoog als tot enkele malen hoger dan de achtergrondstraling in Nederland per jaar.</p> <p><i>C Hidajat 1999, Origgi 2000, Winslow 2008, Brix 2008</i> <i>D VROM 2007</i></p>
-----------------	---

Samenvatting literatuur

Volgens de laatste editie van de American College of Radiologist 'ACR Appropriateness Criteria®' betreffende verdenking op traumatisch letsel van de CWK, is bij alle patiënten met een indicatie voor beeldvormende diagnostiek van de CWK een CT geïndiceerd en is er alleen nog ruimte voor conventionele röntgenfoto's van de CWK wanneer er geen CT-scanner beschikbaar is (Daffner 2007).

Diagnostische waarde CT versus conventionele röntgenfoto

Er zijn over dit onderwerp geen gerandomiseerde onderzoeken beschikbaar. Wel zijn er vergelijkende onderzoeken (McCulloch 2005, Widder 2004, Diaz 2003, Griffen 2003, Schenarts 2001, Berne 1999, Daffner 2006, Mathen 2007). In deze onderzoeken zijn conventionele röntgenfoto's van de CWK vergeleken met CT-scan van de CWK. In 2005 is een meta-analyse gepubliceerd. (Holmes 2005). De onderzoeken, die in deze meta-analyse zijn opgenomen, betreffen een subgroep van ernstig gewonde patiënten met een verminderd bewustzijn en vaak na intubatie. De incidentie van cervicaal traumatisch letsel in deze patiëntengroep varieerde in de verschillende onderzoeken van 5% tot 34%. In al deze onderzoeken was de sensitiviteit van de conventionele röntgenfoto's laag, hij varieerde van 40% tot 80%. Er werd een gepoolde sensitiviteit berekend waarbij, in verband met de heterogeniteit van de onderzoeken, de studies met de laagste kwaliteit buiten beschouwing werden gelaten. Deze was 54% (95% CI 48-59%). De gepoolde sensitiviteit van de CT was 98% (95% CI: 96-99%). De conclusie van deze meta-analyse is dat CT van de CWK significant beter presteert als screeningstest bij patiënten met een hoog risico op letsel van de cervicale wervelkolom en dat CT de screeningstest van keuze is bij patiënten met een significant verminderd bewustzijn.

In een prospectieve vergelijkende studie is CT vergeleken met conventioneel radiologisch onderzoek van de CWK bij 667 patiënten die, na het toepassen van de NEXUS-criteria bij 1511 opvolgende patiënten, een indicatie hadden voor beeldvormende diagnostiek van de CWK (Mathen 2007). Van deze 667 patiënten hadden 60 patiënten (9%) letsel van de CWK op CT. Drieëndertig (55%) van deze letsels werden niet gezien op de conventionele röntgenopnamen. De sensitiviteit van de conventionele röntgenfoto in deze studie was 45%. De specificiteit was 97,4%, de PPV 62,8% en de NPV 94,7%. Van de 33, met conventionele foto's, gemiste letsels waren er 15 klinisch relevant. Vijf patiënten zijn geopereerd en 10 patiënten werden langdurig geïmmobiliseerd met behulp van kraag- of halo-stabilisatie. Een beperking van de studie is dat de CT niet onafhankelijk van de conventionele röntgenfoto werd beoordeeld.

In een retrospectief onderzoek werden de conventionele röntgenfoto's en de CT vergeleken van 245 patiënten met cervicaal letsel, die zowel een CT als een conventionele röntgenfoto hadden ondergaan (Daffner 2006). De reden dat deze patiënten een CT hadden gekregen wordt uit het artikel niet geheel duidelijk en de omvang van de verificatiebias kan daardoor niet worden geschat. De sensitiviteit van de conventionele röntgenfoto was in deze studie 44,1%.

Kosteneffectiviteit onderzoeken

In een kosteneffectiviteitsstudie is door Blackmore onderzocht bij welke patiëntengroepen het kosteneffectief is om een CT in plaats van een conventionele röntgenfoto te maken als screenend onderzoek voor traumatische afwijkingen van de

cervicale wervelkolom (Blackmore 1999). De verdeling in risicogroepen vond plaats met behulp van een klinische beslisregel (tabel 2).

Tabel 2.: Screening met behulp van CT; risicogradatie voor letsel van de cervicale wervelkolom

<p>Hoog risico Focale neurologische uitval Ernstig hoofdletsel* Hoog energetisch traumamechanisme** en leeftijd > 50 jaar</p>
<p>Matig risico Hoog energetisch traumamechanisme* en leeftijd ≤ 50 jaar Matig energetisch traumamechanisme*** en leeftijd > 50 jaar</p>
<p>Laag risico Matig energetisch traumamechanisme*** en leeftijd ≤ 50 jaar Laag energetisch trauma mechanisme****</p>

Legenda bij tabel 2:

- * Ernstig hoofdletsel: schedelfractuur, intracraniele bloeding, buiten bewustzijn.
- ** Hoog energetisch traumamechanisme: motorvoertuig ongeval met > 48,28 km/h (30 mph), voetganger geraakt door auto.
- *** Matig energetisch traumamechanisme: motorvoertuig ongeval met lage of onbekende snelheid, val, fietsongeval.
- **** Laag energetisch trauma mechanisme: stomp object trauma, ander of onbekend traumamechanisme.

Uit deze studie blijkt dat bij patiënten met een hoog risico op traumatische afwijkingen van de CWK een CT-scan als screenend onderzoek goedkoper is dan conventionele röntgenfoto's. Dit is het gevolg van de lage sensitiviteit, voor de berekeningen in deze studie geschat op 92-96%, van de conventionele röntgenfoto's wat kan leiden tot hoge kosten bij een secundair ontwikkelende dwarslaesie. Daarnaast leidt de lage specificiteit, in deze studie geschat op 80-98%, van de conventionele röntgenfoto's, onder andere door onvolledige afbeelding van de CWK en slecht beoordeelbare foto's, tot veel aanvullende beeldvormende diagnostiek. Voor patiënten met een matig risico is een CT als screenend onderzoek duurder, maar nog wel kosteneffectief. Bij patiënten met een laag risico is screenen met behulp van CT-scan niet kosteneffectief.

Samenvattend: wanneer de a-priori kans op een fractuur groter is dan 4%, is screenen met behulp van CT, volgens dit onderzoek, kosteneffectief. In deze studie werden gedeerde inkomsten van de patiënt en aansprakelijkheidskosten van het ziekenhuis niet meegenomen.

Wanneer, in de Verenigde Staten, aansprakelijkheidskosten worden meegewogen, is screenen voor traumatische afwijkingen van de CWK met behulp CT kosteneffectief bij een a-priori kans op letsel van 0,9% (Grogan 2005).

In een, interne, validatiestudie is een klinische beslisregel geëvalueerd waaruit bleek dat patiënten met een risico > 5% op traumatisch letsel van de cervicale wervelkolom met behulp van hoog risicocriteria kunnen worden geselecteerd (Hanson 2000) (zie hiervoor Tabel 1 in hoofdstuk 2.2.2).

Uit een 'registry based review' blijkt dat het maken van een CT-scan van de CWK minder tijd kost dan een volledige conventionele serie (Antevil 2006). In dezelfde studie blijkt dat de totale kosten voor beeldvormende diagnostiek per patiënt hetzelfde zijn wanneer er gescreend wordt met behulp van conventionele röntgenfoto's als bij het screenen met behulp van CT.

In een andere tijdsduur studie werd gemeten dat CT van de cervicale wervelkolom 11 tot 12 minuten duurt. Dit was in dit onderzoek de helft van een conventioneel radiologische onderzoek van de CWK. Hierbij moet worden aangetekend dat het conventionele onderzoek opnamen in 6 richtingen betrof in plaats van de in Nederland meer gebruikelijke 3 richtingen. (Daffner 2000, Daffner 2001)

Stralingsbelasting

Antevil heeft de stralingsdosis voor CT en conventionele röntgenfoto's van de cervicale wervelkolom uitgerekend. Voor CT komt de berekening uit op een equivalente dosis van 26 mSv en 4 mSv voor conventionele röntgenfoto's (Antevil 2006). Wanneer de stralingsdosis op de huid over de schildklier wordt gemeten, zijn de equivalente dosis voor de schildklier respectievelijk 26,0 mGy en 1,8 mGy (Rybicki 2002).

Een equivalente dosis is nog niet gecorrigeerd voor de stralingsgevoeligheid van organen. Na correctie voor de stralingsgevoeligheid van organen wordt gesproken over effectieve dosis. Risicoschattingen voor patiënten zijn gebaseerd op effectieve dosis. In andere studies werd de effectieve dosis van CT van de cervicale wervelkolom bepaald (Hidajat 1999,

Origgi 2005). Hidajat vond een effectieve dosis van 1,95 mSv en Origgi in een survey van scanprotocollen in 29 ziekenhuizen in Italië een effectieve dosis die varieerde van 0,4 tot 3,8 mSv. In een recente studie met een 64 slice MDCT scanner werd een grote variatie gevonden in effectieve dosis gebruikt voor CT van de CWK. (Winslow 2008) In deze studie, met 82 patiënten, was de mediane effectieve dosis 4.9 mSv met een range van 3.5-16.0 mSv. In een nationale survey in Duitsland waaraan 113 centra deelnamen bleek de mean effectieve dosis van de CT van de cervicale wervelkolom 2,9 mSv. (Brix 2003)

Ter vergelijking, in Nederland is de achtergrondstraling waar iedereen aan bloot staat, uitgedrukt in effectieve dosis, ongeveer 2 mSv (VROM 2007).

Referenties

- Ackland HM, Cooper DJ, Malham GM, Stuckey SL. (2006). Magnetic resonance imaging for clearing the cervical spine in unconscious intensive care trauma patients. *J Trauma*, 60, 668-73.
- Albrecht RM, Kingsley D, Schermer CR, Demarest GB, Benzel EC, Hart BL. (2001). Evaluation of cervical spine in intensive care patients following blunt trauma. *World J Surg*, 25 (8), 1089-96.
- American College of Radiology (2007). ACR Appropriateness Criteria, Suspected Cervical Spine Trauma. http://acr.org/SecondaryMainMenuCategories/quality_safety/app_criteria/pdf/Expert_0_0-.
- American College of Surgeons Committee on trauma (2004). Advanced Trauma Life Support Program for Doctors. 7 ed, 0, 0-.
- Anglen J, Metzler M, Bunn P, Griffiths H. (2002). Flexion and extension views are not cost-effective in a cervical spine clearance protocol for obtunded trauma patients. *J Trauma*, 52, 54-9.
- Antevil JL, Sise MJ, Sack DI, Kidder B, Hopper A, Brown CV. (2006). Spiral computed tomography for the initial evaluation of spine trauma: A new standard of care. *J Trauma*, 61, 382-7.
- Barrett TW, Mower WR, Zucker MI, Hoffman JR. (2006). Injuries missed by limited computed tomographic imaging of patients with cervical spine injuries. *Ann Emerg Med*, 47, 129-33.
- Benzel EC, Hart BL, Ball PA, Baldwin NG, Orrison WW, Espinosa MC. (1996). Magnetic resonance imaging for the evaluation of patients with occult cervical spine injury. *J Neurosurg*, 85 (5), 824-9.
- Berne JD, Velmahos GC, El-Tawil Q, Demetriades D, Asensio JA, Murray JA, et al. (1999). Value of complete cervical helical computed tomographic scanning in identifying cervical spine injury in the unevaluatable blunt trauma patient with multiple injuries: a prospective study. *J Trauma*, 47, 896-902.
- Berry GE, Adams S, Harris MB, Boles CA, McKernan MG, Collinson F, et al. (2005). Are plain radiographs of the spine necessary during evaluation after blunt trauma? Accuracy of screening torso computed tomography in thoracic/lumbar spine fracture diagnosis. *J Trauma*, 59, 1410-3.
- Blackmore CC, Ramsey SD, Mann FA, Deyo RA. (1999). Cervical spine screening with CT in trauma patients: a cost-effectiveness analysis. *Radiology*, 212, 117-25.
- Brenner DJ, Hall EJ. (2007). Computed tomography—an increasing source of radiation exposure. *N Engl J Med*, 357 (22), 2277-84.
- Brix G, Nagel HD, Stamm G, Veit R, Lechel U, Griebel J, et al. (2003). Radiation exposure in multi-slice versus single-slice spiral CT: results of a nationwide survey. *Eur Radiol*, 13 (8), 1979-91.
- Brown T, Reitman CA, Nguyen L, Hipp JA. (2005). Intervertebral motion after incremental damage to the posterior structures of the cervical spine. *Spine*, 30, E503-E508.
- Como JJ, Thompson MA, Anderson JS, Shah RR, Claridge JA, Yowler CJ, et al. (2007). Is magnetic resonance imaging essential in clearing the cervical spine in obtunded patients with blunt trauma. *J Trauma*, 63 (3), 544-9.
- Contractor N, Thomas M. (2002). Towards evidence based emergency medicine: best BETs from Manchester Royal Infirmary. Swimmers view or supine oblique views to visualise the cervicothoracic junction.. *Emerg Med J*, 19, 550-1.
- Daffner RH, Hackney DB. (2007). ACR Appropriateness Criteria on suspected spine trauma. *J Am Coll Radiol*, 4 (11), 762-75.
- Daffner RH, Sciulli RL, Rodriguez A, Protetch J. (2006). Imaging for evaluation of suspected cervical spine trauma: a 2-year analysis. *Injury*, 37 (7), 652-8.
- Daffner RH (2000). Cervical radiography for trauma patients: a time-effective technique. *AJR Am J Roentgenol*, 175 (5), 1309-11.
- Daffner RH (2001). Helical CT of the cervical spine for trauma patients: a time study. *AJR Am J Roentgenol*, 177 (3), 677-9.

- D'Alise MD, Benzel EC, Hart BL. (1999). Magnetic resonance imaging evaluation of the cervical spine in the comatose or obtunded trauma patient. *J Neurosurg*, 91, 54-9.
- Diaz JJ, Jr, Aulino JM, Collier B, Roman C, May AK, Miller RS, et al. (2005). The early work-up for isolated ligamentous injury of the cervical spine: does computed tomography scan have a role?. *J Trauma*, 59 (4), 897-.
- Diaz JJ, Jr, Gillman C, Morris JA, Jr., May AK, Carrillo YM, Guy J (2003). Are five-view plain films of the cervical spine unreliable? A prospective evaluation in blunt trauma patients with altered mental status.. *J Trauma*, 55, 658-63.
- Gestring ML, Gracias VH, Feliciano MA, Reilly PM, Shapiro MB, Johnson JW, et al. (2002). Evaluation of the lower spine after blunt trauma using abdominal computed tomographic scanning supplemented with lateral scanograms. *J Trauma*, 53, 9-14.
- Griffen MM, Frykberg ER, Kerwin AJ, Schinco MA, Tepas JJ, Rowe K, et al. (2003). Radiographic clearance of blunt cervical spine injury: plain radiograph or computed tomography scan. *J Trauma*, 55, 222-6.
- Grogan EL, Morris JA, Jr, Dittus RS, Moore DE, Poulouse BK, Diaz JJ, et al. (2005). Cervical spine evaluation in urban trauma centers: lowering institutional costs and complications through helical CT scan. *J Am Coll Surg*, 200, 160-5.
- Hanson JA, Blackmore CC, Mann FA, Wilson AJ. (2000). Cervical spine injury: a clinical decision rule to identify high-risk patients for helical CT screening. *AJR Am J Roentgenol*, 174, 713-7.
- Hauser CJ, Visvikis G, Hinrichs C, Eber CD, Cho K, Lavery RF, et al. (2003). Prospective validation of computed tomographic screening of the thoracolumbar spine in trauma. *J Trauma*, 55, 228-34.
- Hidajat N, Maurer J, Schroder RJ, Nunnemann A, Wolf M, Pauli K, et al. (1999). Relationships between physical dose quantities and patient dose in CT. *Br J Radiol*, 72 (858), 556-.
- Hoffman JR, Mower WR, Wolfson AB, Todd KH, Zucker MI. (2000). Validity of a set of clinical criteria to rule out injury to the cervical spine in patients with blunt trauma. National Emergency X-Radiography Utilization Study Group.. *N Engl J Med*, 343, 94-9.
- Hogan GJ, Mirvis SE, Shanmuganathan K, Scalea TM. (2005). Exclusion of unstable cervical spine injury in obtunded patients with blunt trauma: is MR imaging needed when multi-detector row CT findings are normal. *Radiology*, 237 (1), 106-13.
- Holmes JF, Akkinepalli R. (2005). Computed tomography versus plain radiography to screen for cervical spine injury: a meta-analysis. *J Trauma*, 58, 902-5.
- Holmes JF, Panacek EA, Miller PQ, Lapidis AD, Mower WR. (2003). Prospective evaluation of criteria for obtaining thoracolumbar radiographs in trauma patients. *J Emerg Med*, 24, 1-7.
- Inaba K, Munera F, McKenney M, Schulman C, de MM, Rivas L, et al. (2006). Visceral torso computed tomography for clearance of the thoracolumbar spine in trauma: a review of the literature. *J Trauma*, 60, 915-20.
- Insko EK, Gracias VH, Gupta R, Goettler CE, Gaieski DF, Dalinka MK. (2002). Utility of flexion and extension radiographs of the cervical spine in the acute evaluation of blunt trauma. *J Trauma*, 53, 426-9.
- Keiper MD, Zimmerman RA, Bilaniuk LT. (1998). MRI in the assessment of the supportive soft tissues of the cervical spine in acute trauma in children. *Neuroradiology*, 40 (6), 359-63.
- Kirshblum SC, O'Connor KC. (1998). Predicting neurologic recovery in traumatic cervical spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil*, 79, 1456-66.
- Mathen R, Inaba K, Munera F, Teixeira PG, Rivas L, McKenney M, et al. (2007). Prospective evaluation of multislice computed tomography versus plain radiographic cervical spine clearance in trauma patients. *J Trauma*, 62 (6), 1427-31.
- McCulloch PT, France J, Jones DL, Krantz W, Nguyen TP, Chambers C, et al. (2005). Helical computed tomography alone compared with plain radiographs with adjunct computed tomography to evaluate the cervical spine after high-energy trauma. *J Bone Joint Surg Am*, 87, 2388-94.
- Menaker J, Philp A, Boswell S, Scalea TM. (2008). Computed tomography alone for cervical spine clearance in the unreliable patient--are we there yet. *J Trauma*, 64 (4), 898-903.
- Miyajiri F, Furlan JC, Aarabi B, Arnold PM, Fehlings MG. (2007). Acute cervical traumatic spinal cord injury: MR imaging findings correlated with neurologic outcome—prospective study with 100 consecutive patients. *Radiology*, 243, 820-7.
- Morris CG, McCoy E. (2004). Clearing the cervical spine in unconscious polytrauma victims, balancing risks and effective screening. *Anaesthesia*, 59, 464-82.
- Muchow RD, Resnick DK, Abdel MP, Munoz A, Anderson PA. (2008). Magnetic resonance imaging (MRI) in the clearance of the cervical spine in blunt trauma: a meta-analysis. *J Trauma*, 64 (1), 179-89.

- Origgi D, Vigorito S, Villa G, Bellomi M, Tosi G. (2006). Survey of computed tomography techniques and absorbed dose in Italian hospitals: a comparison between two methods to estimate the dose-length product and the effective dose and to verify fulfilment of the diagnostic reference levels. *Eur Radiol*, 16 (1), 227-37.
- Padayachee L, Cooper DJ, Irons S, Ackland HM, Thomson K, Rosenfeld J, et al. (2006). Cervical spine clearance in unconscious traumatic brain injury patients: dynamic flexion-extension fluoroscopy versus computed tomography with three-dimensional reconstruction. *J Trauma*, 60, 341-5.
- Panacek EA, Mower WR, Holmes JF, Hoffman JR. (2001). Test performance of the individual NEXUS low-risk clinical screening criteria for cervical spine injury. *Ann Emerg Med*, 38, 22-5.
- Rhea JT, Sheridan RL, Mullins ME, Noveline RA. (2001). Can chest and abdominal trauma CT eliminate the need for plain films of the spine. Experience with 329 multiple trauma patients. *Emerg Radiol*, 8, 99-104.
- Rybicki F, Nawfel RD, Judy PF, Ledbetter S, Dyson RL, Halt PS, et al. (2002). Skin and thyroid dosimetry in cervical spine screening: two methods for evaluation and a comparison between a helical CT and radiographic trauma series. *AJR Am J Roentgenol*, 179, 933-7.
- Sarani B, Waring S, Sonnad S, Schwab CW. (2007). Magnetic resonance imaging is a useful adjunct in the evaluation of the cervical spine of injured patients. *J Trauma*, 63 (3), 637-40.
- Schenarts PJ, Diaz J, Kaiser C, Carrillo Y, Eddy V, Morris JA, Jr. (2001). Prospective comparison of admission computed tomographic scan and plain films of the upper cervical spine in trauma patients with altered mental status. *J Trauma*, 51, 663-8.
- Schoenwaelder M, Maclaurin W, Varma D. (2009). Assessing potential spinal injury in the intubated multitrauma patient: does MRI add value. *Emerg Radiol*, 16 (2), 129-32.
- Schuster R, Waxman K, Sanchez B, Becerra S, Chung R, Conner S, et al. (2005). Magnetic resonance imaging is not needed to clear cervical spines in blunt trauma patients with normal computed tomographic results and no motor deficits. *Arch Surg*, 140, 762-6.
- Sheridan R, Peralta R, Rhea J, Ptak T, Novelline R. (2003). Reformatted visceral protocol helical computed tomographic scanning allows conventional radiographs of the thoracic and lumbar spine to be eliminated in the evaluation of blunt trauma patients. *J Trauma*, 55, 665-9.
- Sliker CW, Mirvis SE, Shanmuganathan K. (2005). Assessing cervical spine stability in obtunded blunt trauma patients: review of medical literature. *Radiology*, 234, 733-9.
- Spiteri V, Kotnis R, Singh P, Elzein R, Madhu R, Brooks A, et al. (2006). Cervical dynamic screening in spinal clearance: now redundant. *J Trauma*, 61 (5), 1171-7.
- Stassen NA, Williams VA, Gestring ML, Cheng JD, Bankey PE. (2006). Magnetic resonance imaging in combination with helical computed tomography provides a safe and efficient method of cervical spine clearance in the obtunded trauma patient. *J Trauma*, 60 (1), 171-7.
- Steigelman M, Lopez P, Dent D, Myers J, Corneille M, Stewart R, et al. (2008). Screening cervical spine MRI after normal cervical spine CT scans in patients in whom cervical spine injury cannot be excluded by physical examination. *Am J Surg*, 196 (6), 857-62.
- Stiell IG, Clement CM, McKnight RD, Brison R, Schull MJ, Rowe BH, et al. (2003). The Canadian C-spine rule versus the NEXUS low-risk criteria in patients with trauma. *N Engl J Med*, 349, 2510-8.
- Stiell IG, Wells GA, Vandemheen KL, Clement CM, Lesiuk H, De Maio VJ, et al. (2001). The Canadian C-spine rule for radiography in alert and stable trauma patients. *JAMA*, 286, 1841-8.
- Subramanian N, Reitman CA, Nguyen L, Hipp JA. (2007). Radiographic assessment and quantitative motion analysis of the cervical spine after serial sectioning of the anterior ligamentous structures. *Spine*, 32 (5), 518-26.
- Tomycz ND, Chew BG, Chang YF, Darby JM, Gunn SR, Nicholas DH, et al. (2008). MRI is unnecessary to clear the cervical spine in obtunded/comatose trauma patients: the four-year experience of a level I trauma center. *J Trauma*, 64 (5), 1258-63.
- Touger M, Gennis P, Nathanson N, Lowery DW, Pollack CV, Jr, Hoffman JR, et al. (2002). Validity of a decision rule to reduce cervical spine radiography in elderly patients with blunt trauma. *Ann Emerg Med*, 40, 287-93.
- VROM (2008). Dossier straling. <http://www.vrom.nl/pagina.html?id=9394#3,0,0->
- Wang JC, Hatch JD, Sandhu HS, Delamarter RB. (1999). Cervical flexion and extension radiographs in acutely injured patients. *Clin Orthop Relat Res*, 365, 111-6.

Widder S, Doig C, Burrowes P, Larsen G, Hurlbert RJ, Kortbeek JB. (2004). Prospective evaluation of computed tomographic scanning for the spinal clearance of obtunded trauma patients: preliminary results. *J Trauma*, 56, 1179-84.

Winslow JE, Hinshaw JW, Hughes MJ, Williams RC, Bozeman WP. (2008). Quantitative assessment of diagnostic radiation doses in adult blunt trauma patients. *Ann Emerg Med*, 52 (2), 93-7.

Wintermark M, Mouhsine E, Theumann N, Mordasini P, van Melle G, Leyvraz PF, et al. (2003). Thoracolumbar spine fractures in patients who have sustained severe trauma: depiction with multi-detector row CT. *Radiology*, 227, 681-9.

Overwegingen

Bij de kosteneffectiviteitsstudie van Blackmore (1999) is bij de berekeningen uitgegaan van een sensitiviteit van conventionele röntgenfoto's van 94%. Uit later gepubliceerde studies blijkt de sensitiviteit van conventionele röntgenfoto's lager te zijn. Daarnaast zijn de technische ontwikkelingen, sinds de publicatie van deze kosteneffectiviteitsstudie, met de ontwikkeling van de MultiDetectorCT (MDCT) zodanig dat de snelheid en sensitiviteit van CT is toegenomen. Met deze nieuwe inzichten en ontwikkelingen is het aannemelijk dat MDCT als eerste en enige screenend onderzoek voor cervicale wervelletsel kosteneffectief is bij een lagere, dan de in de studie genoemde 4%, a priori kans op letsel.

De gevolgen van een gemist letsel van de cervicale wervelkolom kunnen voor de patiënt zeer ernstig zijn. De werkgroep vindt de sensitiviteit van ongeveer 50% van de conventionele opname van de cervicale wervelkolom, voor het aantonen van traumatisch letsel van de cervicale wervelkolom, om die reden, onvoldoende.

Bovenop de hierboven genoemde argumenten geldt dat de conventionele röntgenopnamen van ouderen in verband met degeneratieve afwijkingen moeilijker en dientengevolge nog minder betrouwbaar te beoordelen zijn dan de foto's van jonge mensen. Daarnaast zijn de risico's van röntgenstralen bij ouderen kleiner dan bij jongeren. Om deze redenen is het aan te raden, zeker bij oudere patiënten met een indicatie voor beeldvormende diagnostiek van de CWK, altijd een CT scan te verrichten.

Hoewel het risico op kanker, ten gevolge van CT-scans, per individu laag is, kan de toegenomen blootstelling aan straling van de populatie in de toekomst een volks-gezondheidsprobleem worden (Brenner 2007). Omdat de stralingsbelasting sterk varieert is het belangrijk om scanprotocollen te optimaliseren en maximaal gebruik te maken van dosisreducerende technieken.

Autorisatiedatum en geldigheid

Autorisatiedatum: 01-01-2009

Uiterlijk in 2012 wordt door de Nederlandse Orthopaedische Vereniging, na raadpleging van of op advies van andere in de richtlijn participerende verenigingen, bepaald of deze richtlijn nog actueel is. Zo nodig wordt een nieuwe werkgroep geïnstalleerd om de richtlijn te herzien. De geldigheid van de richtlijn komt eerder te vervallen als nieuwe ontwikkelingen aanleiding zijn een herzieningstraject te starten.

Initiatief en autorisatie

Initiatief: Nederlandse Orthopaedische Vereniging

Geautoriseerd door:

- Nederlandse Orthopaedische Vereniging
- Nederlandse Vereniging van Revalidatieartsen
- Nederlandse Vereniging voor Heelkunde
- Nederlandse Vereniging voor Neurochirurgie
- Nederlandse Vereniging voor Neurologie
- Nederlandse Vereniging voor Radiologie
- Nederlandse Vereniging voor Urologie

Algemene gegevens

Deze richtlijn is tot stand gekomen met financiële steun van ZonMw in het kader van het programma 'Evidence-Based Richtlijn Ontwikkeling' (EBRO).

Met ondersteuning van het Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg CBO.

Doel en doelgroep

Doel

Deze richtlijn is een document met aanbevelingen en handelingsinstructies ter ondersteuning van de dagelijkse praktijkvoering. De richtlijn berust op de resultaten van wetenschappelijk onderzoek en aansluitende meningsvorming,

gericht op het expliciteren van goed medisch handelen. De richtlijn beoogt:

- de uniformiteit in het medisch handelen te bevorderen;
- een betere aansluiting te bewerkstelligen tussen de prehospitalische en de hospitalische fase;
- een leidraad te geven voor de dagelijkse praktijk van preventie, diagnostiek en behandeling van traumatische wervelletfels.

De richtlijn is geschreven voor alle patiënten met een acuut traumatisch(e) letsel, fractuur of luxatie in cervicale, thoracale of lumbale wervelkolom, zowel met als zonder neurologische afwijkingen. De richtlijn biedt aanknopingspunten voor bijvoorbeeld transmurale afspraken of lokale protocollen hetgeen bevorderlijk is voor de implementatie.

Doelgroep

De richtlijn is bestemd voor leden van de medische, verpleegkundige en paramedische beroepsgroep, zoals orthopedisch chirurgen, chirurgen, neurochirurgen, revalidatieartsen, neurologen, radiologen, urologen, spoedeisende hulpartsen, verpleegkundigen en ambulance zorgverleners. Deze richtlijn is geautoriseerd door de verenigingen die aan de ontwikkeling van deze richtlijn hebben bijgedragen. Daarmee is deze richtlijn deel geworden van de professionele standaard van de leden van die verenigingen.

Samenstelling werkgroep

Voor het ontwikkelen van de richtlijn werd een multidisciplinaire werkgroep ingesteld, bestaande uit alle betrokken disciplines. Bij het samenstellen van de werkgroep is zoveel mogelijk rekening gehouden met de geografische spreiding van de werkgroepleden en een evenredige vertegenwoordiging van de diverse betrokken verenigingen en academische achtergrond. De werkgroepleden hebben onafhankelijk gehandeld en waren gemandateerd door hun vereniging. De werkgroep werd ondersteund en methodologisch begeleid door twee adviseurs van het Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg CBO.

- Dr. F.W.A. van Asbeck, revalidatiearts, Revalidatiecentrum De Hoogstraat, Utrecht
- Dr. G.J. Bouma, neurochirurg, Academisch Medisch Centrum, Amsterdam
- Dr. J.J.E. van Everdingen, dermatoloog, secretaris, Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg CBO
- Drs. D.R. Kool, radioloog, UMC St Radboud, Nijmegen
- Dr. F.C. Oner, orthopedisch chirurg, Universitair Medisch Centrum Utrecht, Utrecht
- Dr. J. Scheepe, uroloog, Erasmus MC, Rotterdam
- Drs. P.J. Schutte, neurochirurg, UMC St Radboud, Nijmegen
- Dr. R.K.J. Simmermacher, chirurg-traumatoloog, Universitair Medisch Centrum Utrecht, Utrecht
- Dr. E.F.M. Veldhuis, chirurg-traumatoloog, UMC Groningen, Groningen
- Prof. dr. A.J. Verbout, orthopedisch chirurg, voorzitter, Universitair Medisch Centrum Utrecht, Utrecht
- Dr. P.E. Vos, neuroloog, UMC St Radboud, Nijmegen
- Drs. G.M.J. de Vries, arts, bestuurslid Ambulancezorg Nederland, Medisch Manager Ambulancezorg Regionale Ambulance Voorziening provincie Utrecht, Utrecht

Methode ontwikkeling

Evidence based

Werkwijze

De werkgroep werkte van 2001-2008 (met een onderbreking van bijna drie jaar tussen 2003 en 2006) aan de totstandkoming van de conceptrichtlijn. Gestart werd met een inventarisatie van knelpunten, aan de hand waarvan uitgangsvragen zijn geformuleerd. De werkgroepleden zochten systematisch literatuur en beoordeelden de kwaliteit en inhoud ervan. Vervolgens schreven zij een paragraaf of hoofdstuk voor de conceptrichtlijn, waarin de beoordeelde literatuur werd verwerkt. Tijdens vergaderingen werden de hoofdstukken bediscussieerd en werden conclusies en aanbevelingen geformuleerd.

De uiteindelijke teksten vormden samen de conceptrichtlijn, die via de website van het CBO en via de beroepsverenigingen is voorgelegd aan alle leden van de betrokken disciplines. Deze werd aan de betrokken Wetenschappelijke Verenigingen ter discussie aangeboden. De commentaren van deze verenigingen werden verwerkt in de definitieve richtlijn.

Wetenschappelijke bewijsvoering

De antwoorden op de uitgangsvragen (derhalve de aanbevelingen in deze richtlijn) zijn - voor zover mogelijk - gebaseerd op gepubliceerd wetenschappelijk onderzoek. Hiertoe werden relevante artikelen gezocht door het raadplegen van

bestaande richtlijnen over traumatische letsels van de wervelkolom en het verrichten van systematische zoekacties in Medline, Embase en Cochrane-database. De literatuursearches zijn volgens de PICO-methode opgebouwd. PICO staat voor patient-interventie-comparision-outcome. Met name de controle van de patiëntenpopulatie (P) is essentieel voordat de zoekacties starten, omdat anders bepaalde deelaspecten gemist kunnen worden. Hierbij kan gedacht worden aan diverse benamingen van het ziektebeeld, eventuele voorstadia, veel voorkomende comorbiditeit en complicaties. Er is gezocht naar literatuur verschenen in de periode tot medio 2007. Voor de geïnteresseerde lezer zijn de zoekacties bij het CBO opvraagbaar.

Ook werden artikelen geselecteerd uit referentielijsten van reeds gevonden artikelen. De artikelen werden geselecteerd op grond van de volgende criteria: (a) overwegend Engels-talige, Duits-talige, of Nederlands-talige publicaties (b) gepubliceerd als 'full paper' en (c) studietype. Artikelen van matige of slechte kwaliteit werden uitgesloten. Na het zoeken van literatuur is het resultaat hiervan door de werkgroepleden beoordeeld. In principe is bij de selectie op basis van abstract gekeken naar de inhoud van het abstract. Wanneer de mogelijkheid bestond dat de uitgangsvraag met het artikel zou kunnen worden beantwoord, werd het artikel geselecteerd. De geselecteerde artikelen zijn door de werkgroep beoordeeld op kwaliteit van het onderzoek en gegradeerd naar mate van bewijs, waarbij gebruik is gemaakt van de indeling zoals vermeld in tabel 1.

De beschrijving en beoordeling van de verschillende artikelen staan in de verschillende teksten onder het kopje "samenvatting van de literatuur". De literatuur is samengevat in een conclusie, waarbij het niveau van het relevante bewijs is weergegeven.

Tabel 1: Indeling van de literatuur naar de mate van bewijskracht

Voor artikelen betreffende: interventie (preventie of therapie)	
A1	systematische reviews die tenminste enkele onderzoeken van A2-niveau betreffen, waarbij de resultaten van afzonderlijke onderzoeken consistent zijn;
A2	gerandomiseerd vergelijkend klinisch onderzoek van goede kwaliteit (gerandomiseerde, dubbelblind gecontroleerde trials) van voldoende omvang en consistentie;
B	gerandomiseerde klinische trials van matige kwaliteit of onvoldoende omvang of ander vergelijkend onderzoek (niet-gerandomiseerd, vergelijkend cohortonderzoek, patiënt-controle-onderzoek);
C	niet-vergelijkend onderzoek;
D	mening van deskundigen, bijvoorbeeld de werkgroepleden.
Voor artikelen betreffende: diagnostiek	
A1	onderzoek naar de effecten van diagnostiek op klinische uitkomsten bij een prospectief gevolgde goed gedefinieerde patiëntengroep met een tevoren gedefinieerd beleid op grond van de te onderzoeken testuitslagen, of beslistkundig onderzoek naar de effecten van diagnostiek op klinische uitkomsten, waarbij resultaten van onderzoek van A2-niveau als basis worden gebruikt en voldoende rekening wordt gehouden met onderlinge afhankelijkheid van diagnostische tests;
A2	onderzoek ten opzichte van een referentietest, waarbij van tevoren criteria zijn gedefinieerd voor de te onderzoeken test en voor een referentietest, met een goede beschrijving van de test en de onderzochte klinische populatie; het moet een voldoende grote serie van opeenvolgende patiënten betreffen, er moet gebruikgemaakt zijn van tevoren gedefinieerde afkapwaarden en de resultaten van de test en de 'gouden standaard' moeten onafhankelijk zijn beoordeeld. Bij situaties waarbij multipelen, diagnostische tests een rol spelen, is er in principe een onderlinge afhankelijkheid en dient de analyse hierop te zijn aangepast, bijvoorbeeld met logistische regressie.
B	vergelijking met een referentietest, beschrijving van de onderzochte test en populatie, maar niet de kenmerken die verder onder niveau A staan genoemd;
C	niet-vergelijkend onderzoek;
D	mening van deskundigen, bijvoorbeeld de werkgroepleden.

Niveau van de conclusies op basis van het bewijs	
1	1 systematische review (A1) of tenminste 2 onafhankelijk van elkaar uitgevoerde onderzoeken van niveau A1 of A2
2	tenminste 2 onafhankelijk van elkaar uitgevoerde onderzoeken van niveau B
3	1 onderzoek van niveau A2 of B of onderzoek van niveau C
4	mening van deskundigen, bijvoorbeeld de werkgroepleden

Totstandkoming van de aanbevelingen

Voor het komen tot een aanbeveling zijn er, naast het wetenschappelijk bewijs, vaak andere aspecten van belang, bijvoorbeeld: patiëntenvoorkeuren, beschikbaarheid van speciale technieken of expertise, organisatorische aspecten, maatschappelijke consequenties of kosten. Deze aspecten worden besproken na de 'conclusie'. Hierin wordt de conclusie op basis van de literatuur geplaatst in de context van de dagelijkse praktijk en vindt een afweging plaats van de voor- en nadelen van de verschillende beleidsopties. De uiteindelijk geformuleerde aanbeveling is het resultaat van het beschikbare bewijs in combinatie met deze overwegingen. Het volgen van deze procedure en het opstellen van de richtlijn in dit 'format' heeft als doel de transparantie van de richtlijn te verhogen. Het biedt ruimte voor een efficiënte discussie tijdens de werkgroepvergaderingen en vergroot bovendien de helderheid voor de gebruiker van de richtlijn.

Implementatie en evaluatie

In de verschillende fasen van de ontwikkeling van het concept van de richtlijn is zoveel mogelijk rekening gehouden met de implementatie van de richtlijn en de daadwerkelijke uitvoerbaarheid van de aanbevelingen. De richtlijn wordt verspreid naar alle relevante beroepsgroepen en ziekenhuizen. Ook wordt een samenvatting van de richtlijn gepubliceerd in het Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde en er zal in verschillende specifieke vaktijdschriften aandacht worden besteed aan de richtlijn. Om de implementatie en evaluatie van deze richtlijn te stimuleren, is het aan te bevelen een implementatieplan op te stellen en één of meer indicatoren te ontwikkelen aan de hand waarvan de implementatie kan worden gemeten. Indicatoren geven in het algemeen de zorgverleners de mogelijkheid te evalueren of zij de gewenste zorg leveren. Zij kunnen daarmee ook onderwerpen voor verbeteringen van de zorgverlening identificeren.

Juridische betekenis van richtlijnen

Richtlijnen zijn geen wettelijke voorschriften, maar wetenschappelijk onderbouwde en breed gedragen inzichten en aanbevelingen die zorgverleners zouden moeten volgen om kwalitatief goede zorg te verlenen. Aangezien richtlijnen uitgaan van 'gemiddelde patiënten', kunnen zorgverleners in individuele gevallen zo nodig afwijken van de aanbevelingen in de richtlijn. Afwijken van richtlijnen is, als de situatie van de patiënt dat vereist, soms zelfs noodzakelijk. Wanneer van de richtlijn wordt afgeweken, moet dit echter beargumenteerd, gedocumenteerd en geschiedt dit, waar nodig, in overleg met de patiënt.

Autorisatie datum: 01-01-2009

De classificatie van traumatische wervelletfels

Uitgangsvraag

Hoe kunnen wervelletfels het beste worden geclassificeerd?

Aanbeveling

De werkgroep adviseert een eenvormig gebruik van de genoemde mechanische en neurologische classificatiesystemen.

Voor letsels van de cervicale wervelkolom worden de classificaties van de CSRS en AANS/CNS aanbevolen.

Voor letsels van de thoraco-lumbale wordt de Comprehensive Classification aanbevolen.

Voor vaststellen van neurologisch letsel wordt aanbevolen gebruik te maken van de ASIA Standards for Neurological and Functional Classification of Spinal Cord Injury (ISCSI).

STSG spinal Injury Severity Score is een nieuw ontwikkeld concept dat gebruikt kan worden voor een globale inschatting van de ernst alsmede de behandeling van cervicale en thoraco-lumbale letsels. Gebruik ervan wordt aanbevolen, vooral in traumaregistraties en wetenschappelijk onderzoek om toekomstige validatiestudies mogelijk te maken.

Inleiding

Hoewel het in de traumatologie gebruikelijk is om verschillende classificatiesystemen te gebruiken voor letsels en hun gevolgen, is de wetenschappelijke basis van deze vaak geschematiseerde indelingen, veelal matig tot zwak te noemen. Classificatiesystemen worden beschouwd als noodzakelijke instrumenten voor het conceptuele raamwerk van diagnose en behandeling. Tevens zijn het communicatiemiddelen ten behoeve van de ernst van de letsels en de resultaten van verschillende behandelingen. Maar, men dient zich te realiseren dat een classificatiesysteem een gereedschap is dat bij intelligent gebruik alleen een 'educated guess' mogelijk maakt over de gevolgen van het letsel. Wervelfracturen zijn complexe letsels. Daarom is een eensluidende en simpele classificatie vaak niet haalbaar.

Een indeling van traumatische wervelletfels in 'stabiele' en 'instabiele' letsels heeft vaak tot verwarringen geleid en wordt afgeraden. In Hoofdstuk 1 is de voorkeurstterminologie toe-geelicht.

Er zijn nogal wat (theoretische) modellen op mechanische grondslag van de wervelkolom geponeerd. De wervelkolom wordt veelal beschreven als een gelede elastische staaf met karakteristieke curvatures in zijdelings aanzicht. Het betreft divers biologisch materiaal (onder andere bot en weke delen) met verschillende mate van stijfheid en sterkte met bovendien de typerende anisotropie. Een veelgebruikte indeling is die in het voorste en achterste complex, waarbij het eerste bestaat uit de 'pijler' van wervellichamen en tussenwervelschijven, verbonden door de ligamenten aan ventrale en dorsale zijde van deze pijler met een grote axiale compressiestijfheid. Het achterste complex bestaat uit de wervelbogen met daarop verschillende uitsteeksels, onder andere voor de intervertebrale gewrichten en zijn eveneens verbonden door ligamenten (waaronder elastische, maar ook trekvaste). Dit achterste complex beïnvloedt vooral de omvang en richting van de beweeglijkheid; het wordt veelal in twee dorsale (bilaterale) pijlers verdeeld en functioneert als een 'tension band'. Een pathomorfologisch classificatiesysteem dat hiermee rekening houdt is de 'Comprehensive Classification' (CC), een schema dat werd voorgesteld door Magerl et al namens een werkgroep van AO (Magerl 1994). Dit systeem is gebaseerd op een mechanisch model van de thoracolumbale wervelkolom. Wij adviseren het gebruik hiervan ten dienste van een basaal begrip van de mechanische gevolgen van traumatische wervelletfels (zie bijlage 4). Men moet echter niet vergeten dat de uiteindelijke gevolgen van een letsel niet alleen afhankelijk zijn van het type letsel dat met behulp van beeldvorming in bot of weke delen wordt gezien, maar dat ook de regio van het letsel, de neurologische status, de polytraumastatus, leeftijd en dergelijke een cruciale rol spelen voor de uiteindelijke morfologische en functionele uitkomst.

De in 2002 geformeerde internationale groep chirurgen, die zich bezig houden met spinale letsels (Spine Trauma Study Group - STSG) heeft een 'Spinal Injury Severity Score'-concept ontwikkeld. Als eerste werd dit concept toegepast op thoracolumbale letsels (Thoraco-Lumbar Injury Classification and Severity Score - TLICS) (Vaccaro 2005). Dit concept, dat voor de mechanische indeling gebaseerd is op de Comprehensive Classification, houdt rekening met de drie soorten 'stabiliteit' (mechanische, neurologische en lange-termijn) en biedt bovendien een behandelingsvoorstel (zie ook bijlage 4).

Hoewel er pogingen zijn geweest om de Comprehensive Classification aan te passen aan de specifieke problemen van de CWK, is er op dit moment geen algemeen aanvaarde versie die CWK-letsels adequaat omvat. Daarom wordt voor cervicale letsels in deze richtlijn de indeling gebruikt van de Cervical Spine Research Society (Textbook 2005) en die gehanteerd

wordt door de AANS/CNS in de Guidelines for the management of acute spine and spinal cord injuries (2002) Een commissie van de STSG heeft recent de 'Injury Severity Score' voor de subaxiale cervicale letsels ontwikkeld. Deze wordt besproken in paragraaf 4.4.

Conclusies

Niveau 4	Er is geen algemeen geaccepteerd en uniform gebruikt classificatiesysteem voor cervicale danwel thoracolumbale wervelletfels. <i>D Mening van de werkgroep</i>
Niveau 4	De classificatiesystemen voor cervicale letsels, beschreven in het CSRS-tekstboek 2005, zijn voornamelijk descriptief en niet voldoende gevalideerd. <i>D Mening van de werkgroep</i>
Niveau 4	Een nieuw classificatiesysteem van cervicale subaxiale letsels (SLIC) lijkt praktisch toepasbaar, maar dient nog te worden gevalideerd. <i>D Mening van de werkgroep</i>
Niveau 4	Voor TLWK-letsels zijn de Comprehensive Classification van de AO-groep en de TLICS van de STSG op dit moment het meest bruikbaar. <i>D Mening van de werkgroep</i>
Niveau 4	Voor neurologische letsels vormt de Standards for Neurological and Functional Classification of Spinal Cord Injury (ISCSFI), zoals samengesteld door de American Spinal Injury Association (ASIA), een eenduidig en internationaal aanvaard classificatiesysteem. <i>D Mening van de werkgroep</i>

Samenvatting literatuur

4.2. Mechanische classificatie van traumatische wervelletfels

4.2.1. Cervicale wervelkolom

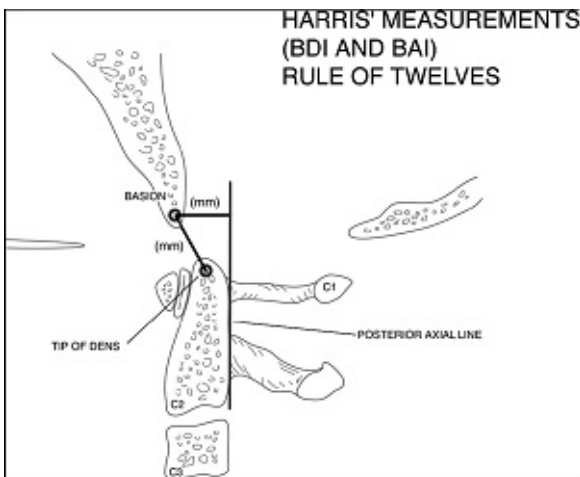
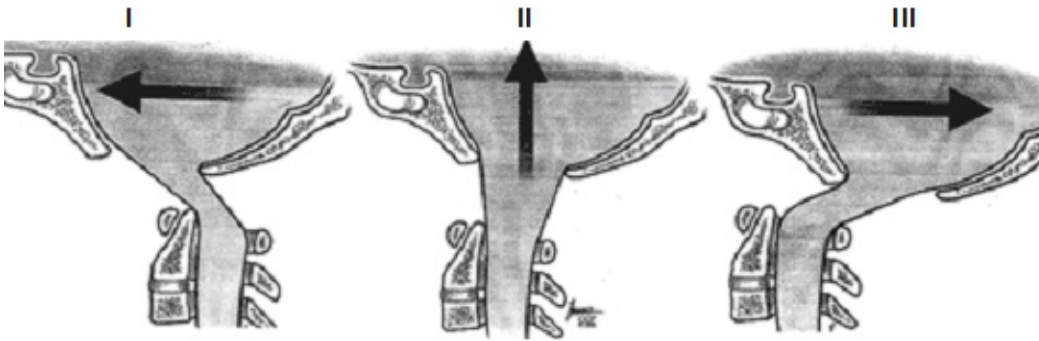
Vanwege de bijzondere anatomische eigenschappen van het hoogcervicale gebied, wordt over het algemeen een onderscheid gemaakt tussen letsels van de cranio-cervicale overgang, C1 en C2 letsels en de caudalere delen van de cervicale wervelkolom (subaxiaal, C3-C7).

Cranio-cervicale overgang

De atlanto-occipitale gewrichten hebben weinig intrinsieke stevigheid tegen schuifkrachten, maar worden gefixeerd door een aantal sterke ligamenten. Letsel van deze ligamenten resulteert vaak in ernstige verstoring van de anatomische relaties. Atlanto-occipitale dislocaties zijn meestal niet met het leven verenigbaar. De laatste jaren worden deze letsels echter in toenemende mate gezien en onderkend als gevolg van verbeterde traumaopvang en snelle resuscitatie. Door verbeterde kwaliteit van de beeldvormende diagnostiek, zoals de hoge resolutie CT-scan, worden subtielere letsels ook vaker gezien.

Atlanto-occipitale dislocatie (indeling volgens Traynelis 1986)

- type I: anterieur
- type II: longitudinaal (distractie)
- type III: posterieur
- (type IV: lateraal rotatoir danwel multidirectioneel)



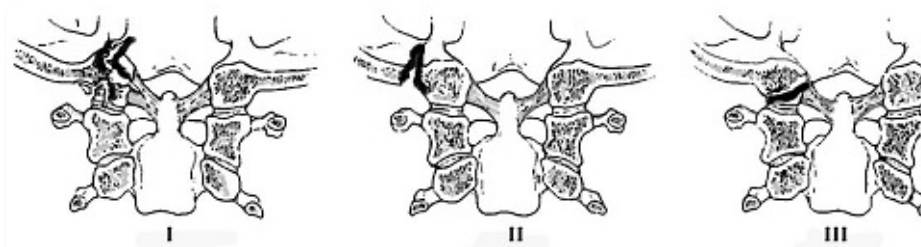
Ter evaluatie van atlanto-occipitale dislocatie wordt de meting van het BAI-BDI volgens Harris op een laterale X-CWK als meest betrouwbaar aangemerkt (Bono 2007).

BAI=Basion-Atlantal Interval. Vanaf basion naar posterieure C2 (dens) lijn; normale range van -4 tot +12mm.

BDI=Basion Dental Interval. Vanaf basion tot denstip; normaal <12mm

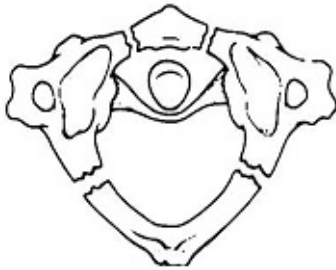
Occipitale condyl fractures (indeling volgens Anderson/Montesano 1988)

- type I: impactiefractuur (comminutief)
- type II: als uitbreiding van een schedelbasisfractuur
- type III: avulsiefractuur

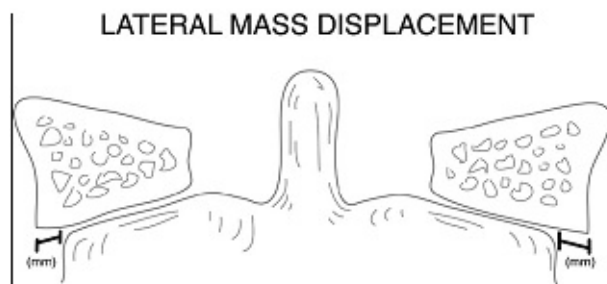
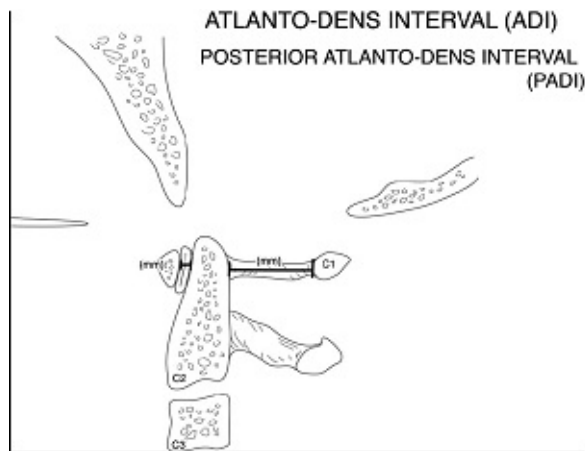


C1 (atlas)-fracturen (geïsoleerd)

- anterieure of posterieure boogfractuur
- anterieure en posterieure boog fractuur ('burst') ook wel aangeduid als Jefferson-fractuur
- fractuur van de massa lateralis (comminutief/processus transversus)



Klassieke Jefferson



Letsel van het transverse atlantale ligament (TAL) is bepalend voor (in)stabiliteit.

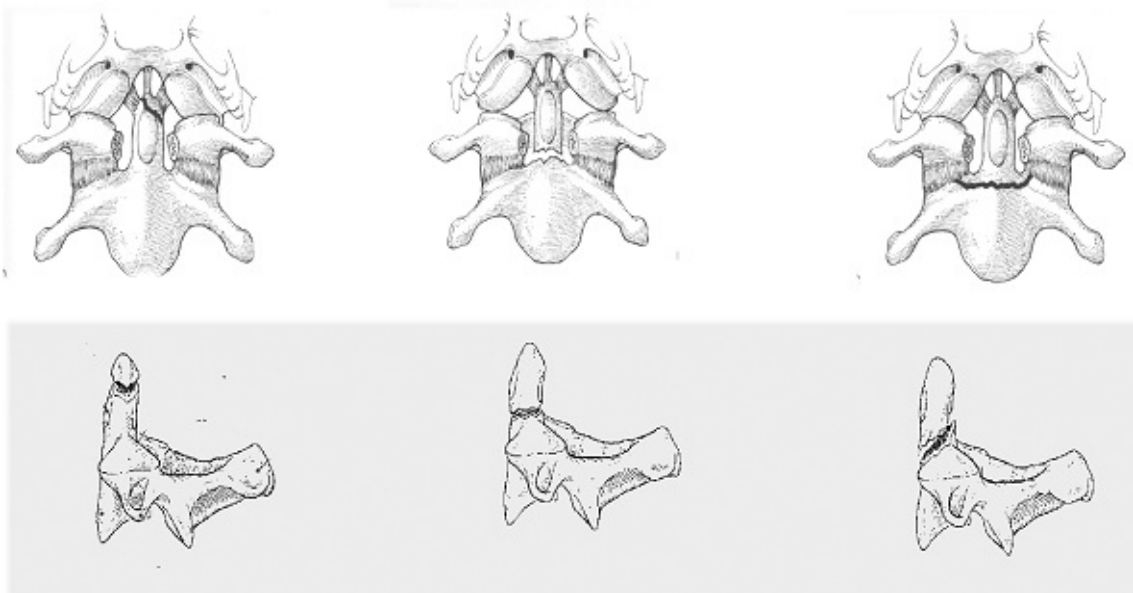
Evaluatie door meting atlanto-dental interval (<3mm), meting lateropositie massa lateralis C1 tov C2 beiderzijds "Rule of Spence" (<8,1 mm), danwel directe visualisatie middels MRI (Bono 2007)

C2 (axis)-fracturen (geïsoleerd)

Dens (odontoid) fracturen (indeling volgens Anderson en D'Alonzo 1974)

- type I: fractuur denstip rostraal van het TAL
- type II: fractuur door de basis van de dens t.h.v. de overgang naar het corpus C2

- type III: fractuur (dens uitbreidend in het) corpus C2



Traumatische spondylolisthesis van de axis (“hangman’s fractuur”)

Bilaterale fractuur door de pars interarticularis (isthmus) van C2.

(indeling en classificatie-modificaties volgens Effendi 1981/Levine 1985/Hadley 1989):

Type I:

- hyperextensie/compressie trauma
- fractuurlijnen parallel
- kleiner of gelijk aan 3mm translatie C2 tov C3 zonder angulatie.
- C2-C3 discus en ligamenten intact

Type Ia: (de ‘atypische hangman’s’-fractuur)

- hyperextensie/lateroflexie trauma
- fractuurlijnen asymmetrisch
- weinig tot geen translatie of angulatie

Type II:

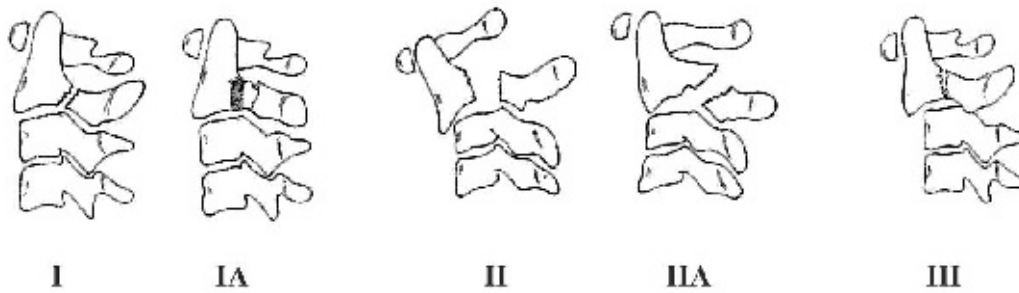
- hyperextensie/compressie gevolgd door flexie(rebound) trauma
- > 3 mm translatie of meer dan 11° angulatie
- ruptuur van de discus C2-C3, eventueel teardrop letsel C3 door “strippen” ligamentum longitudinale anterius

Type IIa:

- flexie/distractie trauma
- fractuurlijnen meestal oblique
- duidelijke angulatie (soms > 15°) bij weinig tot geen translatie (zelden > 3mm)
- ruptuur van de discus C2-C3. Ligamentum longitudinale anterius meestal intact

Type III:

- flexie/compressie gevolgd door extensie(rebound) trauma
- type I fractuur in combinatie met een bilaterale dislocatie van de C2-C3 facetgewrichten
- mogelijk “strippen” van ligamentum longitudinale anterius van C3



Corpus C2 fractures (“non-dens, non hangman’s fractures):

In het algemeen comminutieve burst-type fractures van C2. Er is geen classificatie van deze letsels.

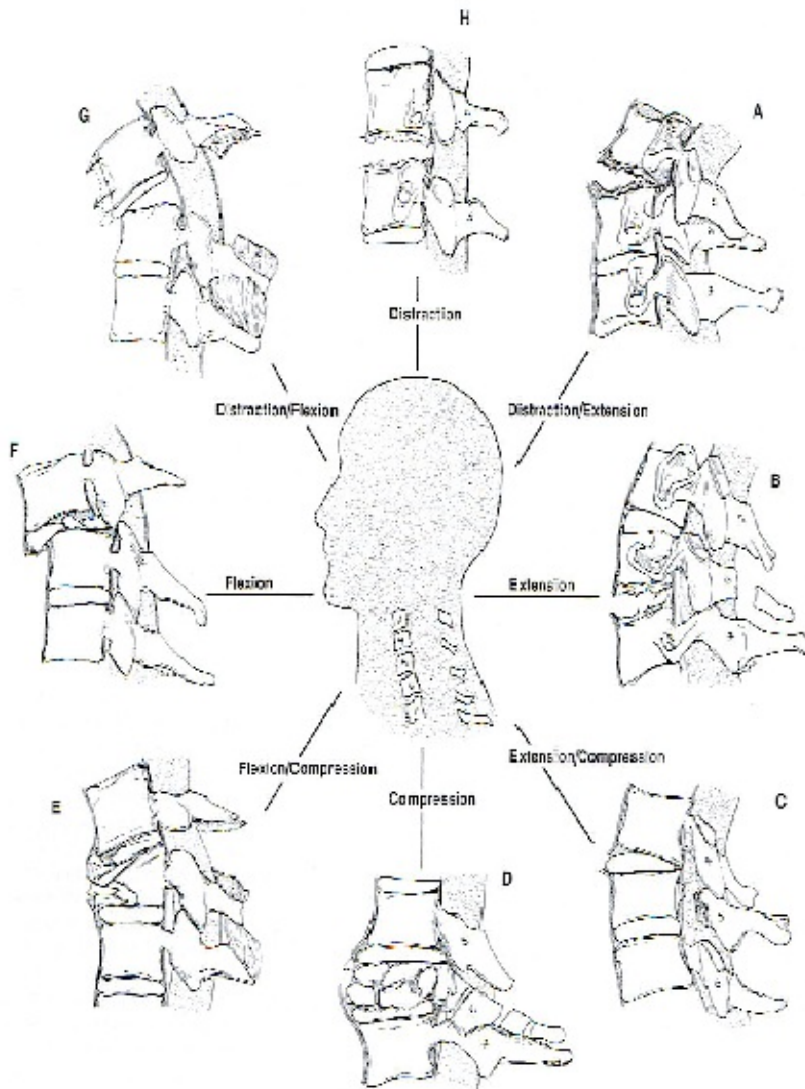
Gecombineerde C1-C2 fractures

Combinaties van fractures van het C1-C2 complex komen relatief vaak voor en gaan gepaard met een hogere incidentie van neurologische verschijnselen dan geïsoleerde C1 of C2 letsels.

Het meest voorkomende combinatie subtype lijkt de C1-dens type II fractuur, gevolgd door C1-corpus C2, C1-dens type III en C1-hangman’s fractuur.

4.2.2. Fracturen en dislocaties van het onderste (subaxiale) deel van de cervicale wervelkolom

Letzels van de subaxiale cervicale wervelkolom komen veelvuldiger voor dan C0-C2 letsels en zijn vaak geassocieerd met neurologische uitvalsverschijnselen. Er is geen algemeen geaccepteerde en uniform gebruikte classificatie, maar tot op heden werd de indeling volgens Allen en Ferguson (1982) het meest gehanteerd. Dit is een zogenaamd mechanistisch classificatiesysteem, onderverdeeld naar traumamechanisme en omvat onder andere de volgende zes categorieën (compressieflexie, axiale compressie, distractieflexie, compressie-extensie, distractie-extensie en lateroflexie). Iedere categorie beschrijft de houding van de CWK ten tijde van het letsel, alsmede de meest dominante vector. Voorts is elke categorie onderverdeeld in numeriek oplopende stadia gerelateerd aan de toenemende mate van beschadiging en daarmee afgenomen stevigheid. Zo worden uni- en bilaterale facetsdislocaties omschreven binnen de vier stadia van distractieflexie letsels. Een tear-drop burst fracture is één van de vijf stadia van de compressieflexie letsels.



Allen and Ferguson classificatie van subaxiale letsels. (Uit Frymoyer JW ed, The adult spine principles and practice. New York Raven 1991)

4.2.3. Comprehensive Classification van thoracolumbale letsels (Magerl, 1994)

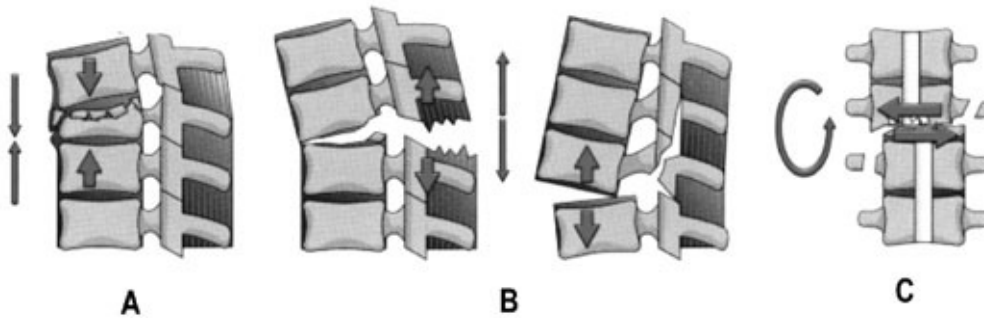
Dit schema is voornamelijk gebaseerd op de pathomorfologische karakteristieken van de letsels. Zie voor een uitgebreide bespreking bijlage 4.

Er worden drie hoofdgroepen onderscheiden (zie figuur).

- *Type A-letsels*: gevolg van compressiekrachten en dus gefaald in compressie. Omdat het posterieure ligamentaire complex intact is, is er residuele stevigheid tegen flexie-extensie en rotatiekrachten.
- *Type B-letsels*: gevolg van distractie (flexie of extensie) krachten. Er is sprake van 'transverse disruption' (falen van de posterieure 'tension band'). Vaak bovenop een type A-letsel waarbij een gecombineerde compressieflexie of -extensie instabiliteit ontstaat. Een deformiteit kleiner dan een vergelijkbaar type A-letsel kan dus veel grotere gevolgen hebben voor de stevigheid en belastbaarheid van de gehele structuur als de posterieure elementen verzwakt of gescheurd zijn.
- *Type C-letsels*: gevolg van rotatie- en/of translatiekrachten. Vaak bovenop type A- en/of type B-letsels waarbij een gecombineerd faalpatroon ontstaat.

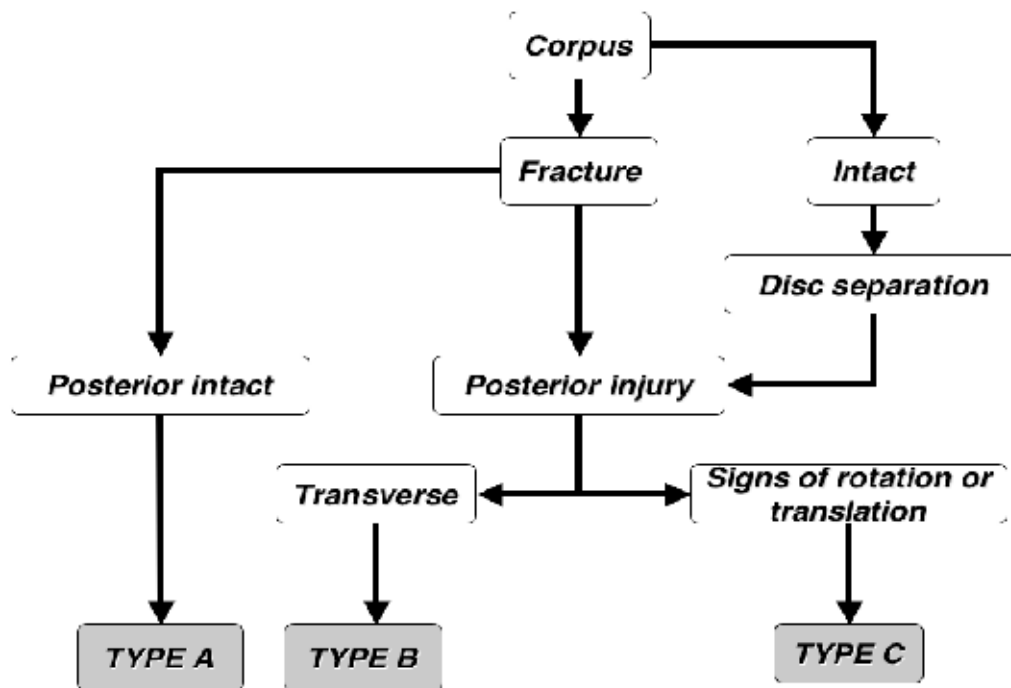
Hoewel de Comprehensive Classification een overzichtelijke en mechanisch zinvolle indeling van de basale letselpatronen geeft, is het in de praktijk moeilijk om de verschillende types van elkaar te onderscheiden (Blauth et al 1999, Kriek et al 2006). Vooral de letsels van de posterieure elementen zijn vaak wekedelenletsels en daardoor moeilijk te herkennen alleen op basis van röntgenfoto en CT's. Zelfs in klinieken met veel ervaring is vastgesteld in dat minstens een derde van de gevallen type B-letsels worden aangezien voor type A als men alleen op basis van röntgenfoto en CT's oordeelt (Lefterink, 2002). MRI geeft de meest betrouwbare beoordeling van de wekedelenletsels, maar het is niet volledig duidelijk welke

wekedelenletsels van met name het posterieure ligamentaire complex een definitief bewijs zou vormen voor een insufficiëntie van de 'tension band' (Oner, 2002). Onvoldoende herkenning van deze letsels kan vooral een probleem zijn indien wordt gekozen voor een niet-operatieve behandeling of een anterieure fixatie. De werkgroep adviseert gebruik van MRI indien twijfel bestaat over het type letsel.



Zoals te verwachten, is de kans op neurologisch letsel het kleinst in type A en het grootst in type C.

Voor de hoofdindeling van de AO-classificatie kan het volgende algoritme gebruikt worden:



Voor de subindelingen van de types zie bijlage 4, Comprehensive Classification.

4.3. Classificatie van neurologische uitval

Het is van eminent belang dat door iedereen dezelfde terminologie voor de neurologische uitval wordt gebruikt. De werkgroep adviseert hiervoor standaard gebruik te maken van de International Standards for Neurological and Functional Classification of Spinal Cord Injury (ISCSCI), zoals samengesteld door een commissie van de American Spinal Injury Association (ASIA) (ASIA 2007). Hierin worden de hoogte en de compleetheit van de laesie gedefiniëerd. Voor de definities van hoogte en compleetheit wordt verwezen naar hoofdstuk 1, paragraaf 1.3. Voor een uitgebreide bespreking zie bijlage 3. De Frankel Scale (Frankel 1969), die vaak is gebruikt voor de compleetheit van de laesie en de bruikbaarheid van de resterende spierfunctie voor het lopen, werd ook aangepast door ASIA. De werkgroep adviseert standaard gebruik te maken van de 'ASIA-impairment scale' voor de compleetheit van de neurologische uitval.

Tabel 1 .: ASIA impairment scale

A	compleet	geen sensibele of motorische functie is behouden tot en met de sacrale segmenten S4-S5
B	incompleet	sensibele maar geen motorfunctie is behouden onder het neurologisch niveau en omvat de sacrale segmenten S4-S5
C	incompleet	motorfunctie is behouden onder het neurologisch niveau en meer dan de helft van de sleutelspieren onder het neurologisch niveau heeft een spierkracht minder dan graad 3
D	incompleet	motorfunctie is behouden onder het neurologisch niveau en ten minste de helft van de sleutelspieren onder het neurologisch niveau heeft een spierkracht groter of gelijk aan graad 3
E	normaal	sensibele en motorfuncties normaal

4.4. Het concept van Injury Severity Score

Spine Trauma Study Group (STSG), een internationale groep van wervelkolomchirurgen die zich bezig houden met spinale trauma heeft het concept van spinale 'injury severity score' ontwikkeld. Eerst voor de thoracolumbale wervelkolom (Thoraco Lumbar Injury Classification and Severity Score - TLICS) (Vaccaro 2005) en recentelijk voor subaxiale cervicale wervelkolom (Subaxial Injury Classification - SLIC-) (Vaccaro 2007) zijn classificatie- en scoringsystemen ontwikkeld. In dit concept worden drie categorieën separaat beoordeeld en vervolgens gescoord met een puntensysteem (zie bijlage 4 voor een uitgebreidere beschouwing):

1. Morfologie van de fractuur (in essentie de type-indeling van de Comprehensive Classification van de AO groep).
2. Weke delen letsel: PLC (Posterior Ligamentary Complex) voor TLWK en DLC (Disco-Ligamentary Complex) voor CWK.
3. Neurologische status.

In elke categorie worden de letsels beschreven en punten toegekend, afhankelijk van de ernst van het letsel en de urgentie van interventie. Vervolgens worden de punten van de drie categorieën opgeteld en een totale 'Injury Severity Score' wordt berekend. Afhankelijk van deze score kan een behandelingsadvies gegeven worden.

Referenties

- Allen BL, Ferguson RL, Lehman TR, O'Brien RP. (1982). A mechanistic classification of closed indirect fractures and dislocations of the lower cervical spine. *Spine*, 7, 1-27.
- Anderson LD, D'Alonzo, RT. (1974). Fractures of the Odontoid Process of the Axis. *J Bone Joint Surg Am*, 56, 1663-1674.
- ASIA Impairment Scale (0000). x. <http://www.asia-spinalinjury.org/Publications/Dermatome Chart, 0, 0->.
- Blauth M, Bastian L, Knop C, et al. (1999). Interobserverreliabilität bei der Klassifikation von thorakolumbalen Wirbelsäulenverletzungen. *Orthopäde*, 28, 662-.
- Bono CM, Vaccaro AR, Fehlings M, Fisher C, Dvorak M, Ludwig S, Harrop J. (2005). *Spine. CSRS Textbook the Cervical Spine; 4th edition*, 0, 0-.
- Frankel HL, Hancock DO, Hyslop G, Melzak J. (1969). The value of postural reduction in the initial management of closed injuries of the spine. *Paraplegia.*, 7 (3), 179-92.
- X (2002). Section on Disorders of the Spine and Peripheral nerves (AANS/CNS). Guidelines for the management of acute cervical spine and spinal cord injuries, 0, 0-.
- Hadley MN, Dickman CA, Browner CM, Sonntag VK. (1989). Acute axis fractures: a review of 229 cases. *J Neurosurg.*, 71, 642-7.
- Kriek J, Govender S. (2006). AO-classification of thoracic and lumbar fractures; reproducibility utilizing radiographs and clinical information. *Eur Spine J*, 15, 1239-46.
- Leferink V, Veldhuis E, Zimmerman K, ten Vergert E, ten Duis H. (2002). Classificational problems in ligamentary distraction type vertebral fractures: 30% of all B-type fractures are initially unrecognised. *Eur Spine J.*, 11 (3), 246-50.
- Magerl F, Aebi M, Gertzbein SD, Harms J, Nazarian S (1994). A comprehensive classification of thoracic and lumbar injuries.. *Eur Spine J*, 3, 184-201.
- Oner FC, van Gils APG, Faber JAJ, Dhert WJA, Verbout AJ. (2002). Some Complications of Common Treatment Schemes of Thoracolumbar Spine Fractures Can Be Predicted With Magnetic Resonance Imaging. Prospective Study of 53 Patients With 71 Fractures.. *Spine*, 27, 629-636.

Harrop J, Oner Fc, Arnold P, Fehlings M, Hedlund R, Madrazo I, Rehtine G, Aarabi B, Shainline M, Spine Trauma Study Group. (2007). The Subaxial Cervical Spine Injury Classification System: A Novel Approach To Recognize The Importance Of Morphology, Neurology, And Integrity Of The Disco-Ligamentous Complex. *Spine.*, 32 (21), 2365-74.

Trauma Study Group (2007). Measurement techniques for upper cervical spine injuries: consensus statement of the Spine Trauma Study Group. *Spine*, 32 (5), 593-600.

Traynelis VC, Marano GD, Dunker RO, Kaufman HH. (1986). Traumatic atlanto-occipital dislocation: case report. *J Neurosurg*, 65, 863-870.

Vaccaro Ar, Hulbert Rj, Patel Aa, Fisher C, Dvorak M, Lehman Ra Jr, Anderson P, Harrop J, Oner Fc, Arnold P, Fehlings M, Hedlund R, Madrazo I, Rehtine G, Aarabi B, Shainline M. (2007). Spine trauma study group: the subaxial cervical spine injury classification system: a novel approach to recognize the importance of morphology, neurology and integrity of the disco-ligamentous complex. *Spine*, 32, 2365-74.

Vaccaro AR, Lehman RA Jr, Hurlbert RJ, Anderson PA, Harris M, Hedlund R, Harrop J, Dvorak M, Wood K, Fehlings MG, Fisher C, Zeiller SC, Anderson DG, Bono CM, Stock GH, Brown AK, Kuklo T, Oner FC. (2005). A new classification of thoracolumbar injuries: the importance of injury morphology, the integrity of the posterior ligamentous complex, and neurologic status. *Spine.*, 30 (20), 2325-33.

Overwegingen

Hoewel een eenduidig classificatiesysteem, waarover een algehele consensus bestaat, niet voorhanden is, zijn er de laatste decennia verschillende modellen voorgesteld om een beter begrip van de traumatische letsels en hun consequenties te ontwikkelen. De meest recente modellen, ontwikkeld door de Spine Trauma Study Group, proberen de eerder ontwikkelde systemen en discussies en ervaringen te integreren. Traumachirurgen, die zich bezig houden met spinale letsels, dienen kennis te nemen van deze concepten.

Morfologische classificatie op basis van veronderstelde wervelletselmechanismen dient als leidraad voor een beter begrip van de consequenties van traumatische letsels. Uniform gebruik van classificatiesystemen bevordert betere communicatie en wetenschappelijk onderzoek.

Classificatiesystemen kunnen alleen een richting aangeven en de denkwijze van de clinicus disciplineren om alle belangrijke factoren kritisch te beschouwen. Geen enkel classificatie-systeem ontslaat de clinicus van de verplichting alle factoren bij een patient in beschouwing te nemen en het gezond verstand te gebruiken. Gezien de onduidelijkheden over vele zaken betreffende deze letsels, dienen de klinici in traumacentra hun best doen om deel te nemen aan de internationale studies teneinde betere methodes te ontwikkelen voor de diagnose en behandeling van spinale trauma.

Autorisatiedatum en geldigheid

Autorisatiedatum: 01-01-2009

Uiterlijk in 2012 wordt door de Nederlandse Orthopaedische Vereniging, na raadpleging van of op advies van andere in de richtlijn participerende verenigingen, bepaald of deze richtlijn nog actueel is. Zo nodig wordt een nieuwe werkgroep geïnstalleerd om de richtlijn te herzien. De geldigheid van de richtlijn komt eerder te vervallen als nieuwe ontwikkelingen aanleiding zijn een herzieningstraject te starten.

Initiatief en autorisatie

Initiatief: Nederlandse Orthopaedische Vereniging

Geautoriseerd door:

- Nederlandse Orthopaedische Vereniging
- Nederlandse Vereniging van Revalidatieartsen
- Nederlandse Vereniging voor Heelkunde
- Nederlandse Vereniging voor Neurochirurgie
- Nederlandse Vereniging voor Neurologie
- Nederlandse Vereniging voor Radiologie
- Nederlandse Vereniging voor Urologie

Algemene gegevens

Deze richtlijn is tot stand gekomen met financiële steun van ZonMw in het kader van het programma 'Evidence-Based Richtlijn Ontwikkeling' (EBRO).

Met ondersteuning van het Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg CBO.

Doel en doelgroep

Doel

Deze richtlijn is een document met aanbevelingen en handelingsinstructies ter ondersteuning van de dagelijkse praktijkvoering. De richtlijn berust op de resultaten van wetenschappelijk onderzoek en aansluitende meningsvorming, gericht op het expliciteren van goed medisch handelen. De richtlijn beoogt:

- de uniformiteit in het medisch handelen te bevorderen;
- een betere aansluiting te bewerkstelligen tussen de prehospitalische en de hospitalische fase;
- een leidraad te geven voor de dagelijkse praktijk van preventie, diagnostiek en behandeling van traumatische wervelletfels.

De richtlijn is geschreven voor alle patiënten met een acuut traumatisch(e) letsel, fractuur of luxatie in cervicale, thoracale of lumbale wervelkolom, zowel met als zonder neurologische afwijkingen. De richtlijn biedt aanknopingspunten voor bijvoorbeeld transmurale afspraken of lokale protocollen hetgeen bevorderlijk is voor de implementatie.

Doelgroep

De richtlijn is bestemd voor leden van de medische, verpleegkundige en paramedische beroepsgroep, zoals orthopedisch chirurgen, neurochirurgen, revalidatieartsen, neurologen, radiologen, urologen, spoedeisende hulpartsen, verpleegkundigen en ambulance zorgverleners. Deze richtlijn is geautoriseerd door de verenigingen die aan de ontwikkeling van deze richtlijn hebben bijgedragen. Daarmee is deze richtlijn deel geworden van de professionele standaard van de leden van die verenigingen.

Samenstelling werkgroep

Voor het ontwikkelen van de richtlijn werd een multidisciplinaire werkgroep ingesteld, bestaande uit alle betrokken disciplines. Bij het samenstellen van de werkgroep is zoveel mogelijk rekening gehouden met de geografische spreiding van de werkgroepleden en een evenredige vertegenwoordiging van de diverse betrokken verenigingen en academische achtergrond. De werkgroepleden hebben onafhankelijk gehandeld en waren gemandateerd door hun vereniging. De werkgroep werd ondersteund en methodologisch begeleid door twee adviseurs van het Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg CBO.

- Dr. F.W.A. van Asbeck, revalidatiearts, Revalidatiecentrum De Hoogstraat, Utrecht
- Dr. G.J. Bouma, neurochirurg, Academisch Medisch Centrum, Amsterdam
- Dr. J.J.E. van Everdingen, dermatoloog, secretaris, Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg CBO
- Drs. D.R. Kool, radioloog, UMC St Radboud, Nijmegen
- Dr. F.C. Oner, orthopedisch chirurg, Universitair Medisch Centrum Utrecht, Utrecht
- Dr. J. Scheepe, uroloog, Erasmus MC, Rotterdam
- Drs. P.J. Schutte, neurochirurg, UMC St Radboud, Nijmegen
- Dr. R.K.J. Simmermacher, chirurg-traumatoloog, Universitair Medisch Centrum Utrecht, Utrecht
- Dr. E.F.M. Veldhuis, chirurg-traumatoloog, UMC Groningen, Groningen
- Prof. dr. A.J. Verbout, orthopedisch chirurg, voorzitter, Universitair Medisch Centrum Utrecht, Utrecht
- Dr. P.E. Vos, neuroloog, UMC St Radboud, Nijmegen
- Drs. G.M.J. de Vries, arts, bestuurslid Ambulancezorg Nederland, Medisch Manager Ambulancezorg Regionale Ambulance Voorziening provincie Utrecht, Utrecht

Methode ontwikkeling

Evidence based

Werkwijze

De werkgroep werkte van 2001-2008 (met een onderbreking van bijna drie jaar tussen 2003 en 2006) aan de totstandkoming van de conceptrichtlijn. Gestart werd met een inventarisatie van knelpunten, aan de hand waarvan uitgangsvragen zijn geformuleerd. De werkgroepleden zochten systematisch literatuur en beoordeelden de kwaliteit en inhoud ervan. Vervolgens schreven zij een paragraaf of hoofdstuk voor de conceptrichtlijn, waarin de beoordeelde literatuur werd verwerkt. Tijdens vergaderingen werden de hoofdstukken bediscussieerd en werden conclusies en aanbevelingen geformuleerd.

De uiteindelijke teksten vormden samen de conceptrichtlijn, die via de website van het CBO en via de beroepsverenigingen is voorgelegd aan alle leden van de betrokken disciplines. Deze werd aan de betrokken Wetenschappelijke Verenigingen

ter discussie aangeboden. De commentaren van deze verenigingen werden verwerkt in de definitieve richtlijn.

Wetenschappelijke bewijsvoering

De antwoorden op de uitgangsvragen (derhalve de aanbevelingen in deze richtlijn) zijn - voor zover mogelijk - gebaseerd op gepubliceerd wetenschappelijk onderzoek. Hiertoe werden relevante artikelen gezocht door het raadplegen van bestaande richtlijnen over traumatische letsels van de wervelkolom en het verrichten van systematische zoekacties in Medline, Embase en Cochrane-database. De literatuursearches zijn volgens de PICO-methode opgebouwd. PICO staat voor patient-interventie-comparison-outcome. Met name de controle van de patiëntenpopulatie (P) is essentieel voordat de zoekacties starten, omdat anders bepaalde deelaspecten gemist kunnen worden. Hierbij kan gedacht worden aan diverse benamingen van het ziektebeeld, eventuele voorstadia, veel voorkomende comorbiditeit en complicaties. Er is gezocht naar literatuur verschenen in de periode tot medio 2007. Voor de geïnteresseerde lezer zijn de zoekacties bij het CBO opvraagbaar.

Ook werden artikelen geselecteerd uit referentielijsten van reeds gevonden artikelen. De artikelen werden geselecteerd op grond van de volgende criteria: (a) overwegend Engels-talige, Duits-talige, of Nederlands-talige publicaties (b) gepubliceerd als 'full paper' en (c) studietype. Artikelen van matige of slechte kwaliteit werden uitgesloten. Na het zoeken van literatuur is het resultaat hiervan door de werkgroepleden beoordeeld. In principe is bij de selectie op basis van abstract gekeken naar de inhoud van het abstract. Wanneer de mogelijkheid bestond dat de uitgangsvraag met het artikel zou kunnen worden beantwoord, werd het artikel geselecteerd. De geselecteerde artikelen zijn door de werkgroep beoordeeld op kwaliteit van het onderzoek en gegradeerd naar mate van bewijs, waarbij gebruik is gemaakt van de indeling zoals vermeld in tabel 1.

De beschrijving en beoordeling van de verschillende artikelen staan in de verschillende teksten onder het kopje "samenvatting van de literatuur". De literatuur is samengevat in een conclusie, waarbij het niveau van het relevante bewijs is weergegeven.

Tabel 1: Indeling van de literatuur naar de mate van bewijskracht

Voor artikelen betreffende: interventie (preventie of therapie)	
A1	systematische reviews die tenminste enkele onderzoeken van A2-niveau betreffen, waarbij de resultaten van afzonderlijke onderzoeken consistent zijn;
A2	gerandomiseerd vergelijkend klinisch onderzoek van goede kwaliteit (gerandomiseerde, dubbelblind gecontroleerde trials) van voldoende omvang en consistentie;
B	gerandomiseerde klinische trials van matige kwaliteit of onvoldoende omvang of ander vergelijkend onderzoek (niet-gerandomiseerd, vergelijkend cohortonderzoek, patiënt-controle-onderzoek);
C	niet-vergelijkend onderzoek;
D	mening van deskundigen, bijvoorbeeld de werkgroepleden.
Voor artikelen betreffende: diagnostiek	
A1	onderzoek naar de effecten van diagnostiek op klinische uitkomsten bij een prospectief gevolgd goed gedefinieerde patiëntengroep met een tevoren gedefinieerd beleid op grond van de te onderzoeken testuitslagen, of beslistkundig onderzoek naar de effecten van diagnostiek op klinische uitkomsten, waarbij resultaten van onderzoek van A2-niveau als basis worden gebruikt en voldoende rekening wordt gehouden met onderlinge afhankelijkheid van diagnostische tests;
A2	onderzoek ten opzichte van een referentietest, waarbij van tevoren criteria zijn gedefinieerd voor de te onderzoeken test en voor een referentietest, met een goede beschrijving van de test en de onderzochte klinische populatie; het moet een voldoende grote serie van opeenvolgende patiënten betreffen, er moet gebruikgemaakt zijn van tevoren gedefinieerde afkapwaarden en de resultaten van de test en de 'gouden standaard' moeten onafhankelijk zijn beoordeeld. Bij situaties waarbij multipelen, diagnostische tests een rol spelen, is er in principe een onderlinge afhankelijkheid en dient de analyse hierop te zijn aangepast, bijvoorbeeld met logistische regressie.
B	vergelijking met een referentietest, beschrijving van de onderzochte test en populatie, maar niet de kenmerken die verder onder niveau A staan genoemd;
C	niet-vergelijkend onderzoek;
D	mening van deskundigen, bijvoorbeeld de werkgroepleden.

Niveau van de conclusies op basis van het bewijs

1	1 systematische review (A1) of tenminste 2 onafhankelijk van elkaar uitgevoerde onderzoeken van niveau A1 of
---	--

A2	
2	tenminste 2 onafhankelijk van elkaar uitgevoerde onderzoeken van niveau B
3	1 onderzoek van niveau A2 of B of onderzoek van niveau C
4	mening van deskundigen, bijvoorbeeld de werkgroepleden

Totstandkoming van de aanbevelingen

Voor het komen tot een aanbeveling zijn er, naast het wetenschappelijk bewijs, vaak andere aspecten van belang, bijvoorbeeld: patiëntenvoorkeuren, beschikbaarheid van speciale technieken of expertise, organisatorische aspecten, maatschappelijke consequenties of kosten. Deze aspecten worden besproken na de 'conclusie'. Hierin wordt de conclusie op basis van de literatuur geplaatst in de context van de dagelijkse praktijk en vindt een afweging plaats van de voor- en nadelen van de verschillende beleidsopties. De uiteindelijk geformuleerde aanbeveling is het resultaat van het beschikbare bewijs in combinatie met deze overwegingen. Het volgen van deze procedure en het opstellen van de richtlijn in dit 'format' heeft als doel de transparantie van de richtlijn te verhogen. Het biedt ruimte voor een efficiënte discussie tijdens de werkgroepvergaderingen en vergroot bovendien de helderheid voor de gebruiker van de richtlijn.

Implementatie en evaluatie

In de verschillende fasen van de ontwikkeling van het concept van de richtlijn is zoveel mogelijk rekening gehouden met de implementatie van de richtlijn en de daadwerkelijke uitvoerbaarheid van de aanbevelingen. De richtlijn wordt verspreid naar alle relevante beroepsgroepen en ziekenhuizen. Ook wordt een samenvatting van de richtlijn gepubliceerd in het Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde en er zal in verschillende specifieke vaktijdschriften aandacht worden besteed aan de richtlijn. Om de implementatie en evaluatie van deze richtlijn te stimuleren, is het aan te bevelen een implementatieplan op te stellen en één of meer indicatoren te ontwikkelen aan de hand waarvan de implementatie kan worden gemeten. Indicatoren geven in het algemeen de zorgverleners de mogelijkheid te evalueren of zij de gewenste zorg leveren. Zij kunnen daarmee ook onderwerpen voor verbeteringen van de zorgverlening identificeren.

Juridische betekenis van richtlijnen

Richtlijnen zijn geen wettelijke voorschriften, maar wetenschappelijk onderbouwde en breed gedragen inzichten en aanbevelingen die zorgverleners zouden moeten volgen om kwalitatief goede zorg te verlenen. Aangezien richtlijnen uitgaan van 'gemiddelde patiënten', kunnen zorgverleners in individuele gevallen zo nodig afwijken van de aanbevelingen in de richtlijn. Afwijken van richtlijnen is, als de situatie van de patiënt dat vereist, soms zelfs noodzakelijk. Wanneer van de richtlijn wordt afgeweken, moet dit echter beargumenteerd, gedocumenteerd en geschiedt dit, waar nodig, in overleg met de patiënt.

Autorisatie datum: 01-01-2009

Bijlage

Algemene inleiding

Onderwerp

Deze richtlijn bestaat uit aanbevelingen voor de opvang, diagnostiek, classificatie en behandeling van acute traumatische letsels van de samenstellende benige en weke delen van de wervelkolom, alsmede de onderliggende argumenten voor deze aanbevelingen. Deze zijn tot stand gekomen door zorgvuldig literatuuronderzoek en aansluitende meningsvorming binnen een multidisciplinaire werkgroep met gemandateerde vertegenwoordigers van de diverse beroepsverenigingen die met traumatische wervelletfels te maken hebben. Daarbij is gekozen voor een temporele benadering van het gegeven: vanaf de eerste opvang bij een trauma tot het moment dat de patiënt in de samenleving terugkeert.

In paragraaf 1.2 wordt vermeld dat slechts een zeer klein deel van de literatuur over kinderen handelt; hieruit volgt dat in zijn algemeenheid deze richtlijn voor volwassenen en niet voor kinderen geldt.

Aanleiding voor ontwikkeling van deze richtlijn

Traumatische letsels van de wervelkolom komen minder vaak voor dan letsels van het perifere skelet, maar zij leiden tot de slechtste functionele uitkomsten en het laagste percentage werkhervattingen na een trauma (Hu et al 1996). Aangezien de wervelkolom een centrale positie inneemt – niet alleen in het steun- en bewegingsstelsel, maar ook ten aanzien van het centrale en perifere zenuwstelsel – zijn de gevolgen van een trauma vaak ingrijpend.

Samenhangend met de centrale positie van de wervelkolom, zowel anatomisch als functioneel op een kruispunt, zijn een aantal geneeskundige specialismen betrokken bij de opvang, de behandeling en de revalidatie van patiënten met traumatische wervelletfels. In al deze fasen zijn er facetten waarin wervelletfels blijken te verschillen van andere traumatische letsels. Direct na de veilig/zekerstelling van de ABC-functies volgens de ATLS-principes (zie hoofdstuk 2) volgt de ‘immobilisatie’ van de wervelkolom omdat wervelletfels onherstelbare (neurologische) schade tot gevolg kan hebben. Voor een succesvolle behandeling is bovendien vakkundig onderzoek van het centrale zenuwstelsel en het motorische en sensibele systeem onontbeerlijk. De vaak langdurige revalidatie met terugkerende aandacht voor functionele aspecten vraagt om de inbreng van diverse specialismen; er is dus behoefte aan goede samenwerking binnen teams.

Waarschijnlijk vanwege de complexiteit en de mogelijke gevolgen op lange termijn zijn bijna alle aspecten met betrekking tot traumatische wervelletfels onderwerp van discussies. Een rol hierbij speelt ook de (relatief) late ontwikkeling van de spinale chirurgie – die bovendien uit drie verschillende specialismen voortkomt: de orthopedie, de heilkunde en de neurochirurgie. Een en ander kan een verklaring zijn dat veel aspecten hieromtrent controversieel zijn. Zo is ook een CBO-richtlijn in 1985 moeizaam tot stand gekomen en daarna nooit meer herzien. De laatste jaren groeit echter het besef dat de complexiteit van wervelkolomproblemen een gezamenlijke benadering vereist. Dit heeft mede geleid tot de oprichting van de Dutch Spine Society voor alle chirurgische specialisten die zijn betrokken bij de behandeling van wervelkolomaandoeningen. Een andere belangrijke ontwikkeling was de totstandkoming van de als zodanig benoemde ‘traumacentra’, waarbij de opvang van (poli-)traumapatiënten geschiedt door een specifiek traumateam onder supervisie van een traumachirurg; de daaropvolgende behandeling wordt gezien als een gezamenlijke verantwoordelijkheid van alle betrokken specialisten.

De werkgroep beseft terdege dat in de literatuur over menig aspect geen eensgezindheid bestaat en dat voor de meeste onderwerpen hard bewijs vaak ontbreekt. De bewijskracht volgens de EBRO-criteria (Scholten et al 2004) wordt waar mogelijk aangegeven. Bij onderwerpen waarover in de literatuur geen consensus bestaat hebben we moeten terugvallen op de opinie van experts – voor de dagelijkse praktijk van grote waarde. De voorliggende tekst laat nog eens zien dat er grote gaten zijn in onze kennis over de problematiek van traumatische wervelletfels. Er is dus meer onderzoek nodig en vanwege de relatief lage incidentie moet gestreefd worden naar landelijke en internationale samenwerking.

De voltooiing van deze richtlijn heeft om diverse redenen vertraging opgelopen, ondermeer -ironisch genoeg - door een traumatisch wervelletsel van de voorzitter van de werkgroep. Dit heeft de maatschappelijke relevantie van deze richtlijn nogmaals onderstreept. De werkgroep beseft dat er tegenstellingen zullen blijven bestaan. Daar is niets mis mee, zolang deze leiden tot verder onderzoek. Alle wetenschappelijke waarheden zijn tijdelijk.

Uitgangsvragen

De uitgangsvragen vormen de basis voor de verschillende hoofdstukken van deze richtlijn. Deze staan genoemd aan het begin van ieder hoofdstuk. De richtlijn beoogt dus niet volledig te zijn.

Behandeling van patiënten met traumatische wervelletfels

Hoewel in de loop der jaren algemene consensus is verkregen ten aanzien van duidelijke voorkeursbehandelingen voor een aantal types wervelletfels, zijn veel van deze voorkeuren niet gebaseerd op hard wetenschappelijk bewijs. Operatieve behandelingsmethoden zijn in de loop van de laatste decennia gaandeweg ingevoerd zonder valide vergelijkingen met conventionele conservatieve behandelingen. Daardoor is het niet mogelijk een goede onderbouwing te vinden voor de meeste algemeen aanvaarde voorkeuren van behandelingsstrategieën.

De adviezen die hier worden gegeven moeten daarom alleen als praktijkadviezen beschouwd worden en als een uitnodiging voor gezamenlijk onderzoek naar antwoorden op de klinische problemen.

Een indeling van traumatische wervelletfels in 'stabiele' en 'instabiele' letsels heeft vaak tot verwarring geleid en wordt afgeraden (zie hoofdstuk 1 en 4). Er is een aantal factoren die de keuze tussen verschillende behandelingsopties beïnvloeden:

- aanwezigheid en mate van neurologische uitval;
- mechanische acute stevigte van de wervelkolom;
- leeftijd en comorbiditeit van de patiënt;
- polytraumastatus.

Het behandelplan wordt uitgezet op basis van deze factoren. Zoals besproken in hoofdstuk 4 kunnen de abstracties van classificatieschema's als leidraad dienen om uiteindelijk tot een 'educated guess' te komen over de gevolgen van het letsel. Een rigide behandelingschema alleen, op basis van welk classificatiesysteem ook, moet worden vermeden. De STSG 'spinal injury severity score' kan gebruikt worden als een algemene leidraad voor de keuze van behandeling.

Autorisatie datum: 01-01-2009

Bijlage

Algemene inleiding

Onderwerp

Deze richtlijn bestaat uit aanbevelingen voor de opvang, diagnostiek, classificatie en behandeling van acute traumatische letsels van de samenstellende benige en weke delen van de wervelkolom, alsmede de onderliggende argumenten voor deze aanbevelingen. Deze zijn tot stand gekomen door zorgvuldig literatuuronderzoek en aansluitende meningsvorming binnen een multidisciplinaire werkgroep met gemandateerde vertegenwoordigers van de diverse beroepsverenigingen die met traumatische wervelletsels te maken hebben. Daarbij is gekozen voor een temporele benadering van het gegeven: vanaf de eerste opvang bij een trauma tot het moment dat de patiënt in de samenleving terugkeert.

In paragraaf 1.2 wordt vermeld dat slechts een zeer klein deel van de literatuur over kinderen handelt; hieruit volgt dat in zijn algemeenheid deze richtlijn voor volwassenen en niet voor kinderen geldt.

Aanleiding voor ontwikkeling van deze richtlijn

Traumatische letsels van de wervelkolom komen minder vaak voor dan letsels van het perifere skelet, maar zij leiden tot de slechtste functionele uitkomsten en het laagste percentage werkhervattingen na een trauma (Hu et al 1996). Aangezien de wervelkolom een centrale positie inneemt – niet alleen in het steun- en bewegingsstelsel, maar ook ten aanzien van het centrale en perifere zenuwstelsel – zijn de gevolgen van een trauma vaak ingrijpend.

Samenhangend met de centrale positie van de wervelkolom, zowel anatomisch als functioneel op een kruispunt, zijn een aantal geneeskundige specialismen betrokken bij de opvang, de behandeling en de revalidatie van patiënten met traumatische wervelletsels. In al deze fasen zijn er facetten waarin wervelletsels blijken te verschillen van andere traumatische letsels. Direct na de veilig/zekerstelling van de ABC-functies volgens de ATLS-principes (zie hoofdstuk 2) volgt de ‘immobilisatie’ van de wervelkolom omdat wervelletsels onherstelbare (neurologische) schade tot gevolg kan hebben. Voor een succesvolle behandeling is bovendien vakkundig onderzoek van het centrale zenuwstelsel en het motorische en sensibele systeem onontbeerlijk. De vaak langdurige revalidatie met terugkerende aandacht voor functionele aspecten vraagt om de inbreng van diverse specialismen; er is dus behoefte aan goede samenwerking binnen teams.

Waarschijnlijk vanwege de complexiteit en de mogelijke gevolgen op lange termijn zijn bijna alle aspecten met betrekking tot traumatische wervelletsels onderwerp van discussies. Een rol hierbij speelt ook de (relatief) late ontwikkeling van de spinale chirurgie – die bovendien uit drie verschillende specialismen voortkomt: de orthopedie, de heilkunde en de neurochirurgie. Een en ander kan een verklaring zijn dat veel aspecten hieromtrent controversieel zijn. Zo is ook een CBO-richtlijn in 1985 moeizaam tot stand gekomen en daarna nooit meer herzien. De laatste jaren groeit echter het besef dat de complexiteit van wervelkolomproblemen een gezamenlijke benadering vereist. Dit heeft mede geleid tot de oprichting van de Dutch Spine Society voor alle chirurgische specialisten die zijn betrokken bij de behandeling van wervelkolomaandoeningen. Een andere belangrijke ontwikkeling was de totstandkoming van de als zodanig benoemde ‘traumacentra’, waarbij de opvang van (poli-)traumapatiënten geschiedt door een specifiek traumateam onder supervisie van een traumachirurg; de daaropvolgende behandeling wordt gezien als een gezamenlijke verantwoordelijkheid van alle betrokken specialisten.

De werkgroep beseft terdege dat in de literatuur over menig aspect geen eensgezindheid bestaat en dat voor de meeste onderwerpen hard bewijs vaak ontbreekt. De bewijskracht volgens de EBRO-criteria (Scholten et al 2004) wordt waar mogelijk aangegeven. Bij onderwerpen waarover in de literatuur geen consensus bestaat hebben we moeten terugvallen op de opinie van experts – voor de dagelijkse praktijk van grote waarde. De voorliggende tekst laat nog eens zien dat er grote gaten zijn in onze kennis over de problematiek van traumatische wervelletsels. Er is dus meer onderzoek nodig en vanwege de relatief lage incidentie moet gestreefd worden naar landelijke en internationale samenwerking.

De voltooiing van deze richtlijn heeft om diverse redenen vertraging opgelopen, ondermeer -ironisch genoeg - door een traumatisch wervelletsel van de voorzitter van de werkgroep. Dit heeft de maatschappelijke relevantie van deze richtlijn nogmaals onderstreept. De werkgroep beseft dat er tegenstellingen zullen blijven bestaan. Daar is niets mis mee, zolang deze leiden tot verder onderzoek. Alle wetenschappelijke waarheden zijn tijdelijk.

Uitgangsvragen

De uitgangsvragen vormen de basis voor de verschillende hoofdstukken van deze richtlijn. Deze staan genoemd aan het begin van ieder hoofdstuk. De richtlijn beoogt dus niet volledig te zijn.

Operatief of conservatief behandelen van patiënten met traumatische wervelletfels

Bij wervelkolomtrauma's hebben operatieve ingrepen over het algemeen drie doelen:

- herstel van anatomische verhoudingen;
- bereiken van decompressie van zenuwweefsel;
- herstel van de mechanische stevigte van de wervelkolom.

Met de huidige chirurgische technieken is het vaak mogelijk de drie doelen met behulp van één ingreep te verwezenlijken. Een ingreep louter ter decompressie, door middel van laminectomie, zonder versterking leidt tot verslechtering van de belastbaarheid en is gecontra-indiceerd (Fehlings 2006). Omgekeerd, wanneer decompressie van zenuwweefsel niet meer geïndiceerd is, zoals in het geval van volledige en onherstelbare myelumschade, is herstel van de anatomische verhoudingen en de mechanische stevigte toch nog steeds van belang voor de succesvolle revalidatie en de preventie van langetermijn-complicaties. Zelfs bij compleet SCI kan er evenwel een indicatie bestaan voor een snelle (chirurgische) decompressie ter voorkoming van schade in aangrenzende ruggenmergssegmenten (bijvoorbeeld bij een complete dwarslaesie C5 met dreigende C4-betrokkenheid op basis van een facetdislocatie). Spoedrepositie maakt kans op behoud van C4-functie aannemelijk. Uiteindelijk herstel van mechanische stevigte is uiteraard in sommige gevallen ook te bereiken door adequate conservatieve behandeling.

Het belang van chirurgische decompressie is dan ook nog steeds controversieel. Dit betekent dat er geen consensus te vinden is in de literatuur over absolute operatie-indicaties.

De enige indicatie voor operatieve behandeling waar iedereen het over eens is, is neurologische verslechtering. De enige indicatie voor niet-operatieve behandeling waar iedereen het over eens is, zijn simpele compressiefracturen zonder ligament letsel of neurologische uitval. Voor alle andere indicatiegebieden zijn er voor- en tegenstanders van operatieve danwel conservatieve behandeling.

Autorisatie datum: 01-01-2009

Behandeling van patiënten met neurologische uitval bij traumatische wervelletfels

Uitgangsvraag

Is neurologische uitval een indicatie voor een decomprimerende operatieve ingreep en wanneer dient deze plaats te vinden?

Aanbeveling

Er is geen plaats voor decompressie door middel van laminectomie zonder een versterking van de wervelkolom toe te voegen.

Onmiddellijke decompressie bij neurologische uitval in het geval van cervicale bilaterale facetluxatie met neurologische uitval of toenemende uitval wordt aanbevolen.

Standscorrectie en operatieve versterking bij een complete of incomplete dwarslaesie wordt aanbevolen voor snelle revalidatie.

Inleiding

Vanwege de vaak slechte kwaliteit van de literatuur is er op dit onderwerp geen volledig bewijs voor de rechtvaardiging van een operatieve ingreep in alle gevallen van neurologisch letsel. Voor een recente systematische review van de huidige kennis en ervaringen op dit gebied zie Fehlings (2006). De meeste chirurgen kiezen in het geval van onvolledig neurologisch uitval voor een operatieve behandeling. Dit kan, met de beschikbare literatuur, in de meeste gevallen als een praktijkoptie aanbevolen worden.

Conclusies

Niveau 1	Laminectomie, als ingreep voor decompressie, leidt zonder toevoeging van operatieve versterking tot verslechtering van de mechanische stevigheid en is gecontraïndiceerd. <i>A Fehlings 2006</i>
Niveau 2	Vroegtijdige chirurgie (binnen 72 uur) kan veilig uitgevoerd worden, mits de vitale functies van de patiënt veilig gesteld zijn. <i>B Fehlings 2006</i>
Niveau 2	Chirurgie ter decompressie en toegevoegde versterking bij neurologische uitval leidt niet tot meer complicaties. Vroeg (binnen 72 uur) chirurgisch ingrijpen leidt niet tot meer complicaties. <i>B La Rosa 2004, Fehlings 2006</i>
Niveau 2	Onmiddellijke repositie en decompressie verbetert de kans op neurologisch herstel bij een patiënt met een bilaterale facetluxatie met incomplete dwarslaesie of met een neurologisch verslechterende dwarslaesie. <i>B Fehlings 2006</i>
Niveau 3	Er zijn onderzoeksresultaten die er op wijzen dat decompressie < 24 uur een goede behandeling is in het geval van incomplete neurologische uitval. Andere onderzoeksresultaten zijn hiermee in tegenspraak en waren niet in staat neurologisch voordeel - statistisch gezien - aan te tonen. <i>B La Rosa 2004, Fehlings 2006</i>

Niveau 4	Chirurgische versteriging van de wervelkolom in het geval van complete dwarslaesie, ter bevordering van de snelle revalidatie en het voorkomen van latere complicaties, is een praktijkoptie. <i>C Mening van de werkgroepleden</i>
-----------------	--

Samenvatting literatuur

Of neurologische uitval altijd een indicatie vormt voor een decomprimerende operatieve ingreep is ook in de wetenschappelijke literatuur over patiënten met wervelletfels een belangrijk discussiepunt (Fehlings 2006). Acute SCI behelst een primair trauma-mechanisme op het moment van het actuele letsel, gevolgd door een mogelijk secundaire verdere beschadiging. Juist deze secundaire schade is beïnvloedbaar en (deels) reversibel.

Dit gegeven vormt de basis voor diverse behandelingsstrategieën, waaronder decompressie en stabilisatie.

Dierexperimenteel onderzoek toont consistent een verbeterde neurologische conditie na decompressie in een vroeg stadium aan. Welke mate van neurologische uitval een gevolg is van op CT of MRI zichtbare compressie op de neurale structuren ten tijde van beeldvormende diagnostiek is onduidelijk. Kanaalvernauwing neemt op de lange termijn ook spontaan af bij de meeste conservatief behandelde patiënten, zonder dat de mate van deze afname direct gerelateerd is aan neurologisch herstel. Herstel van de neurologische status bij incomplete uitval wordt zowel waargenomen bij conservatief als bij operatief behandelde patiënten. Of er hier significant verschil bestaat tussen de twee groepen is vooralsnog niet echt duidelijk. Er is slechts één prospectief gerandomiseerde studie (Vaccaro 1997), die geen voordeel kon aantonen van 'vroeg' chirurgie (<72 hr) op neurologische conditie, waarbij deze studie statistisch (slechts) als klasse II is te aan te merken en uitgaande van de resultaten van dierexperimentele studies 72 uur niet als 'vroeg ingrijpen' aangeduid kan worden. Een systematische review toonde 'enig statistisch significant voordeel aan voor vroeg chirurgie bij patiënten met een incomplete laesie', maar de schrijvers 'waren niet in staat met enig vertrouwen een werkelijk neurologisch voordeel aan te tonen voor operatie binnen 24 uur na het ongeval voor een van de groepen' (La Rosa 2004). Voor patiënten met cervicale bilaterale facetluxatie in de aanwezigheid van incomplete neurologie is in een aantal retrospectieve studies (Guidelines AANS/CNS 2002) aangetoond dat spoedige repositie de neurologische uitkomst significant verbetert.

Een andere punt is of bij chirurgische ingrepen de kans op complicaties hoger kan zijn. Op basis van literatuurgegevens moet de kans op neurologische verslechtering van patiënten, als gevolg van een operatie met moderne technieken, als uitermate klein beschouwd worden. In een prospectieve, niet-gerandomiseerde case-control studie van 208 patiënten met myelum- of conus-caudaletfels is ook vastgesteld dat operatieve behandeling geassocieerd is met lagere mortaliteit (6.1%) dan niet-operatieve behandeling (15.2%) (Fehlings 2006).

Voor de patiënten met een volledige uitval zijn de revalidatietechnische argumenten belangrijker (zie hoofdstuk 6, Revalidatie). Een betrouwbare versteriging (door middel van operatief ingrijpen) van de wervelkolom zonder grove deformiteiten bevordert een snelle revalidatie van de patiënt en verdient de voorkeur.

Referenties

- Alanay A, Acaroglu E, Yazici M, Oznur A, Surat A. (2001). Short-segment pedicle instrumentation of thoracolumbar burst fractures: does transpedicular intracorporeal grafting prevent early failure. *Spine*, 26 (2), 213-7.
- Been HD, Bouma GJ. (1999). Comparison of two types of surgery for thoraco-lumbar burst fractures: combined anterior and posterior stabilisation vs posterior instrumentation only.. *Acta Neurochir*, 141 (4), 349-57.
- Cantor JB, Lebowhl NH, Garvey T, Eismont FJ. (1993). Nonoperative treatment of stable thoracolumbar burst fractures with early ambulation and bracing. *Spine*, 18, 971-6.
- CSRS Textbook the Cervical Spine (2005). CSRS Textbook the Cervical Spine. 4th edition, 0, 0-.
- Denis F, Armstrong GWD, Searls K, Matta L. (1983). Acute thoracolumbar burst fractures in the absence of neurologic deficit. A comparison between operative and nonoperative treatment.. *Clin Orth*, 189, 142-9.
- Fehlings MG, Perrin RG. (2006). The timing of surgical intervention in the treatment of spinal cord injury: a systematic review of recent clinical evidence. *Spine*., 31, S28-35.
- Fisher CG, Dvorak MF, Leith J, Wing PC. (2002). Comparison of outcomes for unstable lower cervical flexion teardrop fractures managed with halo thoracic vest versus anterior corpectomy and plating. *Spine*, 27 (2), 160-6.
- Gertzbein SD (1992). Scoliosis research society multicenter spine fracture study. *Spine*, 17, 528-40.

- Glaser JA, Jaworski BA, Cuddy BG, Albert TJ, Hollowell JP, McLain RF, Bozzette SA. (1998). Variation in surgical opinion regarding management of selected cervical spine injuries. A preliminary study. *Spine*, 23 (9), 975-82.
- X (2002). Guidelines for the management of acute cervical spine and spinal cord injuries. Section on Disorders of the Spine and Peripheral nerves (AANS/CNS), 0, 0-.
- Holdsworth FW (1963). Fractures, dislocations and fracture-dislocations of the spine. *J Bone Joint Surg*, 45B, 6-20.
- Klerk de LW (1993). Thoracolumbar spine fractures. Thesis. Rotterdam: Erasmus Universiteit, 0, 0-.
- Knop C, Blauth M, et al. (2001). Surgical treatment of injuries of the thoracolumbar transition, Follow-up examination. Results of a prospective multi-center study by the 'Spinal' Study Group of the German Society of Trauma Surgery. *Unfallchirurg*, 104 (7), 583-600.
- La Rosa G, Conti A, Cardali S, Cacciola F, Tomasello F. (2004). Does early decompression improve neurological outcome of spinal cord injured patients? Appraisal of the literature using a meta-analytical approach. *Spinal Cord.*, 42 (9), 503-12.
- Lee HM, Kim HS, et al. (2000). Reliability of magnetic resonance imaging in detecting posterior ligament complex injury in thoracolumbar spinal fractures. *Spine*, 25 (16), 2079-84.
- Leferink VJ, Veldhuis EF, Zimmerman KW, Ten Vergert EM, Ten Duis HJ. (2002). Classificational problems in ligamentary distraction type vertebral fractures: 30% of all B-type fractures are initially unrecognised. *Eur Spine J*, 11 (3), 246-50.
- Leferink VJ, Zimmerman KW, Veldhuis EF, Ten Vergert EM, Ten Duis HJ. (2001). Thoracolumbar spinal fractures: radiological results of transpedicular fixation combined with transpedicular cancellous bone graft and posterior fusion in 183 patients. *Eur Spine J*, 10 (6), 517-23.
- Lennarson PJ, Mostafavi H, Traynelis VC et al. (2000). Management of type II dens fractures: a case-control study. *Spine*, 25, 1234-7.
- Magerl F, Aebi M, Gertzbein SD, Harms J, Nazarian S. (1994). A comprehensive classification of thoracic and lumbar injuries. *Eur Spine J*, 3, 184-201.
- Malcolm BW, Bradford DS, Winter RB. (1981). Post-traumatic kyphosis. *J Bone Joint Surg*, 63A, 891-9.
- McLain RF, Benson DR. (1999). Urgent surgical stabilization of spinal fractures in polytrauma patients. *Spine*, 24 (16), 1646-54.
- Mumford J, Weinstein JN, Spratt KF, Goel VK. (1993). Thoracolumbar burst fractures: The clinical efficacy and outcome of nonoperative management. *Spine*, 18, 955-70.
- Ohana N, Sheinis D, et al. (2000). Is there a need for lumbar orthosis in mild compression fractures of the thoracolumbar spine? A retrospective study comparing the radiographic results between early ambulation with and without lumbar orthosis. *J Spinal Disord*, 13 (4), 305-8.
- Oner FC, Van de Rijt R, Ramos LMP, Dhert WJA, Verbout AJ. (1998). Changes in the disc space after thoracolumbar spine fractures. *J Bone Joint Surg*, 80B, 833-9.
- Oner FC, Van Gils AP, Dhert WJ, Verbout AJ. (1999). MRI findings of thoracolumbar spine fractures: a categorisation based on MRI examinations of 100 fractures. *Skeletal Radiol*, 28 (8), 433-43.
- Oner FC, Van Gils AP, Faber JA, Dhert WJ, Verbout AJ. (2002). Some complications of common treatment schemes of thoracolumbar spine fractures can be predicted with magnetic resonance imaging: prospective study of 53 patients with 71 fractures. *Spine*, 27, 629-36.
- Parker JW, Lane JR, et al. (2000). Successful short-segment instrumentation and fusion for thoracolumbar spine fractures: a consecutive 41/2-year series. *Spine*, 25 (9), 1157-70.
- Petersilge CA, Pathria MN, Emery SE, Masaryk TJ. (1995). Thoracolumbar burst fractures: Evaluation with MR imaging. *Radiology*, 194 (1), 49-54.
- Resch H, Rabl M, et al. (2000). Surgical vs conservative treatment of fractures of the thoracolumbar transition. *Unfallchirurg*, 103 (4), 281-8.
- Rohlmann A, Bergmann G, Graichen F, Neff G. (1999). Braces do not reduce loads on internal spinal fixation devices. *Clin Biomech*, 14 (2), 97-102.
- Rutges JP, Oner FC, Leenen LP. (2007). Timing of thoracic and lumbar fracture fixation in spinal injuries: a systematic review of neurological and clinical outcome. *Eur Spine J*, 16, 579-587.
- Saifuddin A, Noordeen H, Taylor BA, Bayley I. (1996). The role of imaging in the diagnosis and management of thoracolumbar burst fractures: current concepts and a review of the literature. *Skeletal Radiol*, 25, 603-13.

- Shen WJ, Liu TJ, et al. (2001). Nonoperative treatment versus posterior fixation for thoracolumbar junction burst fractures without neurologic deficit. *Spine*, 26 (9), 1038-45.
- Shen W-J, Shen Y-S. (1999). Nonsurgical treatment of three-column thoracolumbar junction burst fractures without neurologic deficit. *Spine*, 24, 412-5.
- Siebenga J, Leferink VJ, Segers MJ et al. (2006). Treatment of traumatic thoracolumbar spine fractures: a multicenter prospective randomized study of operative versus nonsurgical treatment. *Spine.*, 31, 2881-90.
- Stancic MF, Gregorovic E, Nozica E, Penezic L. (2001). Anterior decompression and fixation versus posterior reposition and semirigid fixation in the treatment of unstable burst thoracolumbar fracture: prospective clinical trial. *Croat Med J*, 42 (1), 49-53.
- Strømsøe K, Hem ES, Aunan E. (1997). Unstable vertebral fractures in the lower third of the spine treated with closed reduction and transpedicular posterior fixation: a retrospective analysis of 82 fractures in 78 patients. *Eur Spine J.*, 6, 239-44.
- Thomas KC, Bailey CS, Dvorak MF, Kwon B, Fisher C. (2006). Comparison of operative and nonoperative treatment for thoracolumbar burst fractures in patients without neurological deficit: a systematic review. *J Neurosurg Spine*, 4 (5), 351-8.
- Vaccaro AR, Lim MR, Hurlbert RJ, Lehman RA Jr, Harrop J, Fisher DC, Dvorak M, Anderson DG, Zeiller SC, Lee JY, Fehlings MG, Oner FC; Spine Trauma Study Group. (2006). Surgical decision making for unstable thoracolumbar spine injuries: results of a consensus panel review by the Spine Trauma Study Group. *J Spinal Disord Tech*, 19 (1), 1-10.
- Verlaan JJ, Diekerhof CH, Buskens E, Van der Twee I, Verbout AJ, Dhert WJA, Oner FC: Surgical treatment of traumatic fractures of the thoracic and lumbar spine. (2004). A systematic review of the literature on techniques, complications and outcome. *Spine.*, 29 (7), 803-814.
- Weitzman G (1971). Treatment of stable thoracolumbar spine compression fractures by early ambulation. *Clin Orth*, 76, 116-122.
- Willen J, Anderson J, et al. (1990). The natural history of burst fractures at the thoracolumbar junction. *J Spinal Disord*, 3 (1), 39-46.
- Wood K, Butterman G, Mehbod A, Garvey T, Jhanjee R, and Sechriest V. (2003). Operative Compared with Nonoperative Treatment of a Thoracolumbar Burst Fracture without Neurological Deficit: A Prospective, Randomized Study. *J Bone Joint Surg. Am.*, 85A (5), 773-781.

Overwegingen

Hoewel er gemakkelijk wordt gesproken over complete en incomplete dwarslaesies, dient men zich te realiseren dat deze indelingen vaak achteraf worden gedaan en in het acute stadium is het niet altijd mogelijk met zekerheid vast te stellen of een dwarslaesie compleet of incompleet is. In het algemeen kan het ASIA-niveau pas met enige zekerheid vastgesteld worden na herhaaldelijk onderzoek binen 72 uur. De patiënten hebben vaak verminderd bewustzijn en/of afleidende andere letsels. Ook gezien het feit dat zelfs bij een complete dwarslaesie het definitieve laesieniveau nog 'secundair' kan worden beïnvloed, zouden daarmee de overwegingen ten aanzien van de behandeling, zoals toegepast bij patiënten met een incomplete dwarslaesie, ook op deze patiënten moeten worden toegepast. Bij het nemen van een beslissing of de patiënt wel of niet in aanmerking komt voor een chirurgische ingreep, dient men dus hier rekening mee te houden en niet snel te verklaren dat de patiënt een complete en irreversibele dwarslaesie heeft. Kortom, er bestaan voldoende argumenten om patiënten met een 'complete' dwarslaesie op dezelfde manier te behandelen als incomplete letsels. Chirurgische technieken bij spinale traumata worden steeds verder ontwikkeld en verfijnd. Minder invasieve technieken in ontwikkeling kunnen verdere verbetering betekenen voor ernstige polytrauma patiënten of voor patiënten met minder ernstige letsels, die meestal worden behandeld met voor de patiënt en de omgeving belastende methodes zoals langdurige bedrust, korset of halo-behandeling. Het is daarom van belang dat de behandeling van deze patiënten wordt geconcentreerd in centra waar de chirurgen voldoende ervaring hebben en kunnen opdoen in deze nieuwe technieken.

Autorisatiedatum en geldigheid

Autorisatiedatum: 01-01-2009

Uiterlijk in 2012 wordt door de Nederlandse Orthopaedische Vereniging, na raadpleging van of op advies van andere in de richtlijn participerende verenigingen, bepaald of deze richtlijn nog actueel is. Zo nodig wordt een nieuwe werkgroep geïnstalleerd om de richtlijn te herzien. De geldigheid van de richtlijn komt eerder te vervallen als nieuwe ontwikkelingen aanleiding zijn een herzieningsstraject te starten.

Initiatief en autorisatie

Initiatief: Nederlandse Orthopaedische Vereniging

Geautoriseerd door:

- Nederlandse Orthopaedische Vereniging
- Nederlandse Vereniging van Revalidatieartsen
- Nederlandse Vereniging voor Heelkunde
- Nederlandse Vereniging voor Neurochirurgie
- Nederlandse Vereniging voor Neurologie
- Nederlandse Vereniging voor Radiologie
- Nederlandse Vereniging voor Urologie

Algemene gegevens

Deze richtlijn is tot stand gekomen met financiële steun van ZonMw in het kader van het programma 'Evidence-Based Richtlijn Ontwikkeling' (EBRO).

Met ondersteuning van het Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg CBO.

Doel en doelgroep

Doel

Deze richtlijn is een document met aanbevelingen en handelingsinstructies ter ondersteuning van de dagelijkse praktijkvoering. De richtlijn berust op de resultaten van wetenschappelijk onderzoek en aansluitende meningsvorming, gericht op het expliciteren van goed medisch handelen. De richtlijn beoogt:

- de uniformiteit in het medisch handelen te bevorderen;
- een betere aansluiting te bewerkstelligen tussen de prehospitalische en de hospitalische fase;
- een leidraad te geven voor de dagelijkse praktijk van preventie, diagnostiek en behandeling van traumatische wervelletfels.

De richtlijn is geschreven voor alle patiënten met een acuut traumatisch(e) letsel, fractuur of luxatie in cervicale, thoracale of lumbale wervelkolom, zowel met als zonder neurologische afwijkingen. De richtlijn biedt aanknopingspunten voor bijvoorbeeld transmurale afspraken of lokale protocollen hetgeen bevorderlijk is voor de implementatie.

Doelgroep

De richtlijn is bestemd voor leden van de medische, verpleegkundige en paramedische beroepsgroep, zoals orthopedisch chirurgen, chirurgen, neurochirurgen, revalidatieartsen, neurologen, radiologen, urologen, spoedeisende hulpartsen, verpleegkundigen en ambulance zorgverleners. Deze richtlijn is geautoriseerd door de verenigingen die aan de ontwikkeling van deze richtlijn hebben bijgedragen. Daarmee is deze richtlijn deel geworden van de professionele standaard van de leden van die verenigingen.

Samenstelling werkgroep

Voor het ontwikkelen van de richtlijn werd een multidisciplinaire werkgroep ingesteld, bestaande uit alle betrokken disciplines. Bij het samenstellen van de werkgroep is zoveel mogelijk rekening gehouden met de geografische spreiding van de werkgroepleden en een evenredige vertegenwoordiging van de diverse betrokken verenigingen en academische achtergrond. De werkgroepleden hebben onafhankelijk gehandeld en waren gemandateerd door hun vereniging. De werkgroep werd ondersteund en methodologisch begeleid door twee adviseurs van het Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg CBO.

- Dr. F.W.A. van Asbeck, revalidatiearts, Revalidatiecentrum De Hoogstraat, Utrecht
- Dr. G.J. Bouma, neurochirurg, Academisch Medisch Centrum, Amsterdam
- Dr. J.J.E. van Everdingen, dermatoloog, secretaris, Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg CBO
- Drs. D.R. Kool, radioloog, UMC St Radboud, Nijmegen
- Dr. F.C. Oner, orthopedisch chirurg, Universitair Medisch Centrum Utrecht, Utrecht
- Dr. J. Scheepe, uroloog, Erasmus MC, Rotterdam
- Drs. P.J. Schutte, neurochirurg, UMC St Radboud, Nijmegen
- Dr. R.K.J. Simmermacher, chirurg-traumatoloog, Universitair Medisch Centrum Utrecht, Utrecht
- Dr. E.F.M. Veldhuis, chirurg-traumatoloog, UMC Groningen, Groningen
- Prof. dr. A.J. Verbout, orthopedisch chirurg, voorzitter, Universitair Medisch Centrum Utrecht, Utrecht
- Dr. P.E. Vos, neuroloog, UMC St Radboud, Nijmegen
- Drs. G.M.J. de Vries, arts, bestuurslid Ambulancezorg Nederland, Medisch Manager Ambulancezorg Regionale Ambulance Voorziening provincie Utrecht, Utrecht

Methodie ontwikkeling

Evidence based

Werkwijze

De werkgroep werkte van 2001-2008 (met een onderbreking van bijna drie jaar tussen 2003 en 2006) aan de totstandkoming van de conceptrichtlijn. Gestart werd met een inventarisatie van knelpunten, aan de hand waarvan uitgangsvragen zijn geformuleerd. De werkgroepleden zochten systematisch literatuur en beoordeelden de kwaliteit en inhoud ervan. Vervolgens schreven zij een paragraaf of hoofdstuk voor de conceptrichtlijn, waarin de beoordeelde literatuur werd verwerkt. Tijdens vergaderingen werden de hoofdstukken bediscussieerd en werden conclusies en aanbevelingen geformuleerd.

De uiteindelijke teksten vormden samen de conceptrichtlijn, die via de website van het CBO en via de beroepsverenigingen is voorgelegd aan alle leden van de betrokken disciplines. Deze werd aan de betrokken Wetenschappelijke Verenigingen ter discussie aangeboden. De commentaren van deze verenigingen werden verwerkt in de definitieve richtlijn.

Wetenschappelijke bewijsvoering

De antwoorden op de uitgangsvragen (derhalve de aanbevelingen in deze richtlijn) zijn - voor zover mogelijk - gebaseerd op gepubliceerd wetenschappelijk onderzoek. Hiertoe werden relevante artikelen gezocht door het raadplegen van bestaande richtlijnen over traumatische letsels van de wervelkolom en het verrichten van systematische zoekacties in Medline, Embase en Cochrane-database. De literatuursearces zijn volgens de PICO-methode opgebouwd. PICO staat voor patient-interventie-comparision-outcome. Met name de controle van de patiëntenpopulatie (P) is essentieel voordat de zoekacties starten, omdat anders bepaalde deelaspecten gemist kunnen worden. Hierbij kan gedacht worden aan diverse benamingen van het ziektebeeld, eventuele voorstadia, veel voorkomende comorbiditeit en complicaties. Er is gezocht naar literatuur verschenen in de periode tot medio 2007. Voor de geïnteresseerde lezer zijn de zoekacties bij het CBO opvraagbaar.

Ook werden artikelen geselecteerd uit referentielijsten van reeds gevonden artikelen. De artikelen werden geselecteerd op grond van de volgende criteria: (a) overwegend Engels-talige, Duits-talige, of Nederlands-talige publicaties (b) gepubliceerd als 'full paper' en (c) studietype. Artikelen van matige of slechte kwaliteit werden uitgesloten. Na het zoeken van literatuur is het resultaat hiervan door de werkgroepleden beoordeeld. In principe is bij de selectie op basis van abstract gekeken naar de inhoud van het abstract. Wanneer de mogelijkheid bestond dat de uitgangsvraag met het artikel zou kunnen worden beantwoord, werd het artikel geselecteerd. De geselecteerde artikelen zijn door de werkgroep beoordeeld op kwaliteit van het onderzoek en gecodeerd naar mate van bewijs, waarbij gebruik is gemaakt van de indeling zoals vermeld in tabel 1.

De beschrijving en beoordeling van de verschillende artikelen staan in de verschillende teksten onder het kopje "samenvatting van de literatuur". De literatuur is samengevat in een conclusie, waarbij het niveau van het relevante bewijs is weergegeven.

Tabel 1: Indeling van de literatuur naar de mate van bewijskracht

Voor artikelen betreffende: interventie (preventie of therapie)	
A1	systematische reviews die tenminste enkele onderzoeken van A2-niveau betreffen, waarbij de resultaten van afzonderlijke onderzoeken consistent zijn;
A2	gerandomiseerd vergelijkend klinisch onderzoek van goede kwaliteit (gerandomiseerde, dubbelblind gecontroleerde trials) van voldoende omvang en consistentie;
B	gerandomiseerde klinische trials van matige kwaliteit of onvoldoende omvang of ander vergelijkend onderzoek (niet-gerandomiseerd, vergelijkend cohortonderzoek, patiënt-controle-onderzoek);
C	niet-vergelijkend onderzoek;
D	mening van deskundigen, bijvoorbeeld de werkgroepleden.
Voor artikelen betreffende: diagnostiek	
A1	onderzoek naar de effecten van diagnostiek op klinische uitkomsten bij een prospectief gevolgde goed gedefinieerde patiëntengroep met een tevoren gedefinieerd beleid op grond van de te onderzoeken testuitslagen, of beslistkundig onderzoek naar de effecten van diagnostiek op klinische uitkomsten, waarbij resultaten van onderzoek van A2-niveau als basis worden gebruikt en voldoende rekening wordt gehouden met onderlinge afhankelijkheid van diagnostische tests;

A2	onderzoek ten opzichte van een referentietest, waarbij van tevoren criteria zijn gedefinieerd voor de te onderzoeken test en voor een referentietest, met een goede beschrijving van de test en de onderzochte klinische populatie; het moet een voldoende grote serie van opeenvolgende patiënten betreffen, er moet gebruikgemaakt zijn van tevoren gedefinieerde afkapwaarden en de resultaten van de test en de 'gouden standaard' moeten onafhankelijk zijn beoordeeld. Bij situaties waarbij multi-pele, diagnostische tests een rol spelen, is er in principe een onderlinge afhankelijkheid en dient de analyse hierop te zijn aangepast, bijvoorbeeld met logistische regressie.
B	vergelijking met een referentietest, beschrijving van de onderzochte test en populatie, maar niet de kenmerken die verder onder niveau A staan genoemd;
C	niet-vergelijkend onderzoek;
D	mening van deskundigen, bijvoorbeeld de werkgroepleden.

Niveau van de conclusies op basis van het bewijs	
1	1 systematische review (A1) of tenminste 2 onafhankelijk van elkaar uitgevoerde onderzoeken van niveau A1 of A2
2	tenminste 2 onafhankelijk van elkaar uitgevoerde onderzoeken van niveau B
3	1 onderzoek van niveau A2 of B of onderzoek van niveau C
4	mening van deskundigen, bijvoorbeeld de werkgroepleden

Totstandkoming van de aanbevelingen

Voor het komen tot een aanbeveling zijn er, naast het wetenschappelijk bewijs, vaak andere aspecten van belang, bijvoorbeeld: patiëntenvoorkeuren, beschikbaarheid van speciale technieken of expertise, organisatorische aspecten, maatschappelijke consequenties of kosten. Deze aspecten worden besproken na de 'conclusie'. Hierin wordt de conclusie op basis van de literatuur geplaatst in de context van de dagelijkse praktijk en vindt een afweging plaats van de voor- en nadelen van de verschillende beleidsopties. De uiteindelijk geformuleerde aanbeveling is het resultaat van het beschikbare bewijs in combinatie met deze overwegingen. Het volgen van deze procedure en het opstellen van de richtlijn in dit 'format' heeft als doel de transparantie van de richtlijn te verhogen. Het biedt ruimte voor een efficiënte discussie tijdens de werkgroepvergaderingen en vergroot bovendien de helderheid voor de gebruiker van de richtlijn.

Implementatie en evaluatie

In de verschillende fasen van de ontwikkeling van het concept van de richtlijn is zoveel mogelijk rekening gehouden met de implementatie van de richtlijn en de daadwerkelijke uitvoerbaarheid van de aanbevelingen. De richtlijn wordt verspreid naar alle relevante beroepsgroepen en ziekenhuizen. Ook wordt een samenvatting van de richtlijn gepubliceerd in het Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde en er zal in verschillende specifieke vaktijdschriften aandacht worden besteed aan de richtlijn. Om de implementatie en evaluatie van deze richtlijn te stimuleren, is het aan te bevelen een implementatieplan op te stellen en één of meer indicatoren te ontwikkelen aan de hand waarvan de implementatie kan worden gemeten. Indicatoren geven in het algemeen de zorgverleners de mogelijkheid te evalueren of zij de gewenste zorg leveren. Zij kunnen daarmee ook onderwerpen voor verbeteringen van de zorgverlening identificeren.

Juridische betekenis van richtlijnen

Richtlijnen zijn geen wettelijke voorschriften, maar wetenschappelijk onderbouwde en breed gedragen inzichten en aanbevelingen die zorgverleners zouden moeten volgen om kwalitatief goede zorg te verlenen. Aangezien richtlijnen uitgaan van 'gemiddelde patiënten', kunnen zorgverleners in individuele gevallen zo nodig afwijken van de aanbevelingen in de richtlijn. Afwijken van richtlijnen is, als de situatie van de patiënt dat vereist, soms zelfs noodzakelijk. Wanneer van de richtlijn wordt afgeweken, moet dit echter beargumenteerd, gedocumenteerd en geschiedt dit, waar nodig, in overleg met de patiënt.

Autorisatie datum: 01-01-2009

Behandeling van patiënten met polytrauma bij traumatische wervelletfels

Uitgangsvraag

Behandeling van patiënten met een polytrauma.

Aanbeveling

De werkgroep adviseert bij polytraumatisés de wervelkolom in geval van letsels, ernstiger dan AO type A, zo snel mogelijk te fixeren, zolang de algehele conditie van de patiënt dit toestaat.

Conclusies

Niveau 3	Fixatie van de wervelkolom leidt tot minder morbiditeit bij polytraumatisés. B Rutges 2007
----------	--

Samenvatting literatuur

Er is voldoende bewijs in de literatuur dat een snelle fixatie van lange pijpbeenderen de kans op overleving van polytrauma-patiënten aanzienlijk verbetert. Dit is inmiddels een algemeen aanvaarde praktijk. Hoewel er minder bewijzen zijn dat een snelle fixatie van wervelletfels hetzelfde effect heeft op de overleving, is het aannemelijk dat het ook de overlevingskans van polytrauma-patiënten vergroot. In een recente systematische review is betoogd dat snelle fixatie van wervelletfels tot minder complicaties leidt en korter verblijf op de ICU (Rutges 2007). Hier dient men echter rekening te houden met de technische moeilijkheden en de nadelige effecten van aanzienlijk bloedverlies tijdens zulke ingrepen.

Referenties

- Alanay A, Acaroglu E, Yazici M, Ozgur A, Surat A. (2001). Short-segment pedicle instrumentation of thoracolumbar burst fractures: does transpedicular intracorporeal grafting prevent early failure. *Spine*, 26 (2), 213-7.
- Been HD, Bouma GJ. (1999). Comparison of two types of surgery for thoraco-lumbar burst fractures: combined anterior and posterior stabilisation vs posterior instrumentation only.. *Acta Neurochir*, 141 (4), 349-57.
- Cantor JB, Lebowitz NH, Garvey T, Eismont FJ. (1993). Nonoperative treatment of stable thoracolumbar burst fractures with early ambulation and bracing. *Spine*, 18, 971-6.
- CSRS Textbook the Cervical Spine (2005). CSRS Textbook the Cervical Spine. 4th edition, 0, 0-.
- Denis F, Armstrong GWD, Searls K, Matta L. (1983). Acute thoracolumbar burst fractures in the absence of neurologic deficit. A comparison between operative and nonoperative treatment.. *Clin Orth*, 189, 142-9.
- Fehlings MG, Perrin RG. (2006). The timing of surgical intervention in the treatment of spinal cord injury: a systematic review of recent clinical evidence. *Spine*., 31, S28-35.
- Fisher CG, Dvorak MF, Leith J, Wing PC. (2002). Comparison of outcomes for unstable lower cervical flexion teardrop fractures managed with halo thoracic vest versus anterior corpectomy and plating. *Spine*, 27 (2), 160-6.
- Gertzbein SD (1992). Scoliosis research society multicenter spine fracture study. *Spine*, 17, 528-40.
- Glaser JA, Jaworski BA, Cuddy BG, Albert TJ, Hollowell JP, McLain RF, Bozzette SA. (1998). Variation in surgical opinion regarding management of selected cervical spine injuries. A preliminary study.. *Spine*, 23 (9), 975-82.
- X (2002). Guidelines for the management of acute cervical spine and spinal cord injuries. Section on Disorders of the Spine and Peripheral nerves (AANS/CNS), 0, 0-.
- Holdsworth FW (1963). Fractures, dislocations and fracture-dislocations of the spine. *J Bone Joint Surg*, 45B, 6-20.
- Klerk de LW (1993). Thoracolumbar spine fractures. Thesis. Rotterdam: Erasmus Universiteit, 0, 0-.
- Knop C, Blauth M, et al. (2001). Surgical treatment of injuries of the thoracolumbar transition, Follow-up examination. Results of a prospective multi-center study by the 'Spinal' Study Group of the German Society of Trauma Surgery. *Unfallchirurg*, 104 (7), 583-600.
- La Rosa G, Conti A, Cardali S, Cacciola F, Tomasello F. (2004). Does early decompression improve neurological outcome of spinal cord injured patients? Appraisal of the literature using a meta-analytical approach. *Spinal Cord*., 42 (9), 503-12.
- Lee HM, Kim HS, et al. (2000). Reliability of magnetic resonance imaging in detecting posterior ligament complex injury in thoracolumbar spinal fractures. *Spine*, 25 (16), 2079-84.

- Leferink VJ, Veldhuis EF, Zimmerman KW, Ten Vergert EM, Ten Duis HJ. (2002). Classificational problems in ligamentary distraction type vertebral fractures: 30% of all B-type fractures are initially unrecognised. *Eur Spine J*, 11 (3), 246-50.
- Leferink VJ, Zimmerman KW, Veldhuis EF, Ten Vergert EM, Ten Duis HJ. (2001). Thoracolumbar spinal fractures: radiological results of transpedicular fixation combined with transpedicular cancellous bone graft and posterior fusion in 183 patients. *Eur Spine J*, 10 (6), 517-23.
- Lennarson PJ, Mostafavi H, Traynelis VC et al. (2000). Management of type II dens fractures: a case-control study. *Spine*, 25, 1234-7.
- Magerl F, Aebi M, Gertzbein SD, Harms J, Nazarian S. (1994). A comprehensive classification of thoracic and lumbar injuries. *Eur Spine J*, 3, 184-201.
- Malcolm BW, Bradford DS, Winter RB. (1981). Post-traumatic kyphosis. *J Bone Joint Surg*, 63A, 891-9.
- McLain RF, Benson DR. (1999). Urgent surgical stabilization of spinal fractures in polytrauma patients. *Spine*, 24 (16), 1646-54.
- Mumford J, Weinstein JN, Spratt KF, Goel VK. (1993). Thoracolumbar burst fractures: The clinical efficacy and outcome of nonoperative management. *Spine*, 18, 955-70.
- Ohana N, Sheinis D, et al. (2000). Is there a need for lumbar orthosis in mild compression fractures of the thoracolumbar spine? A retrospective study comparing the radiographic results between early ambulation with and without lumbar orthosis. *J Spinal Disord*, 13 (4), 305-8.
- Oner FC, Van de Rijt R, Ramos LMP, Dhert WJA, Verbout AJ. (1998). Changes in the disc space after thoracolumbar spine fractures. *J Bone Joint Surg*, 80B, 833-9.
- Oner FC, Van Gils AP, Dhert WJ, Verbout AJ. (1999). MRI findings of thoracolumbar spine fractures: a categorisation based on MRI examinations of 100 fractures. *Skeletal Radiol*, 28 (8), 433-43.
- Oner FC, Van Gils AP, Faber JA, Dhert WJ, Verbout AJ. (2002). Some complications of common treatment schemes of thoracolumbar spine fractures can be predicted with magnetic resonance imaging: prospective study of 53 patients with 71 fractures. *Spine*, 27, 629-36.
- Parker JW, Lane JR, et al. (2000). Successful short-segment instrumentation and fusion for thoracolumbar spine fractures: a consecutive 41/2-year series. *Spine*, 25 (9), 1157-70.
- Petersilge CA, Pathria MN, Emery SE, Masaryk TJ. (1995). Thoracolumbar burst fractures: Evaluation with MR imaging. *Radiology*, 194 (1), 49-54.
- Resch H, Rabl M, et al. (2000). Surgical vs conservative treatment of fractures of the thoracolumbar transition. *Unfallchirurg*, 103 (4), 281-8.
- Rohlmann A, Bergmann G, Graichen F, Neff G. (1999). Braces do not reduce loads on internal spinal fixation devices. *Clin Biomech*, 14 (2), 97-102.
- Rutges JP, Oner FC, Leenen LP. (2007). Timing of thoracic and lumbar fracture fixation in spinal injuries: a systematic review of neurological and clinical outcome. *Eur Spine J*, 16, 579-587.
- Saifuddin A, Noordeen H, Taylor BA, Bayley I. (1996). The role of imaging in the diagnosis and management of thoracolumbar burst fractures: current concepts and a review of the literature. *Skeletal Radiol*, 25, 603-13.
- Shen WJ, Liu TJ, et al. (2001). Nonoperative treatment versus posterior fixation for thoracolumbar junction burst fractures without neurologic deficit. *Spine*, 26 (9), 1038-45.
- Shen W-J, Shen Y-S. (1999). Nonsurgical treatment of three-column thoracolumbar junction burst fractures without neurologic deficit. *Spine*, 24, 412-5.
- Siebenga J, Leferink VJ, Segers MJ et al. (2006). Treatment of traumatic thoracolumbar spine fractures: a multicenter prospective randomized study of operative versus nonsurgical treatment. *Spine*, 31, 2881-90.
- Stancic MF, Gregorovic E, Nozica E, Penezic L. (2001). Anterior decompression and fixation versus posterior reposition and semirigid fixation in the treatment of unstable burst thoracolumbar fracture: prospective clinical trial. *Croat Med J*, 42 (1), 49-53.
- Strømsøe K, Hem ES, Aunan E. (1997). Unstable vertebral fractures in the lower third of the spine treated with closed reduction and transpedicular posterior fixation: a retrospective analysis of 82 fractures in 78 patients. *Eur Spine J*, 6, 239-44.
- Thomas KC, Bailey CS, Dvorak MF, Kwon B, Fisher C. (2006). Comparison of operative and nonoperative treatment for thoracolumbar burst fractures in patients without neurological deficit: a systematic review. *J Neurosurg Spine*, 4 (5), 351-8.

Vaccaro AR, Lim MR, Hurlbert RJ, Lehman RA Jr, Harrop J, Fisher DC, Dvorak M, Anderson DG, Zeiller SC, Lee JY, Fehlings MG, Oner FC; Spine Trauma Study Group. (2006). Surgical decision making for unstable thoracolumbar spine injuries: results of a consensus panel review by the Spine Trauma Study Group. *J Spinal Disord Tech*, 19 (1), 1-10.

Verlaan JJ, Diekerhof CH, Buskens E, Van der Twee I, Verbout AJ, Dhert WJA, Oner FC: Surgical treatment of traumatic fractures of the thoracic and lumbar spine. (2004). A systematic review of the literature on techniques, complications and outcome. *Spine.*, 29 (7), 803-814.

Weitzman G (1971). Treatment of stable thoracolumbar spine compression fractures by early ambulation. *Clin Orth*, 76, 116-122.

Willen J, Anderson J, et al. (1990). The natural history of burst fractures at the thoracolumbar junction. *J Spinal Disord*, 3 (1), 39-46.

Wood K, Butterman G, Mehbod A, Garvey T, Jhanjee R, and Sechriest V. (2003). Operative Compared with Nonoperative Treatment of a Thoracolumbar Burst Fracture without Neurological Deficit: A Prospective, Randomized Study. *J Bone Joint Surg. Am.*, 85A (5), 773-781.

Overwegingen

Geen overige overwegingen.

Autorisatiedatum en geldigheid

Autorisatiedatum: 01-01-2009

Uiterlijk in 2012 wordt door de Nederlandse Orthopaedische Vereniging, na raadpleging van of op advies van andere in de richtlijn participerende verenigingen, bepaald of deze richtlijn nog actueel is. Zo nodig wordt een nieuwe werkgroep geïnstalleerd om de richtlijn te herzien. De geldigheid van de richtlijn komt eerder te vervallen als nieuwe ontwikkelingen aanleiding zijn een herzieningstraject te starten.

Initiatief en autorisatie

Initiatief: Nederlandse Orthopaedische Vereniging

Geautoriseerd door:

- Nederlandse Orthopaedische Vereniging
- Nederlandse Vereniging van Revalidatieartsen
- Nederlandse Vereniging voor Heelkunde
- Nederlandse Vereniging voor Neurochirurgie
- Nederlandse Vereniging voor Neurologie
- Nederlandse Vereniging voor Radiologie
- Nederlandse Vereniging voor Urologie

Algemene gegevens

Deze richtlijn is tot stand gekomen met financiële steun van ZonMw in het kader van het programma 'Evidence-Based Richtlijn Ontwikkeling' (EBRO).

Met ondersteuning van het Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg CBO.

Doel en doelgroep

Doel

Deze richtlijn is een document met aanbevelingen en handelingsinstructies ter ondersteuning van de dagelijkse praktijkvoering. De richtlijn berust op de resultaten van wetenschappelijk onderzoek en aansluitende meningsvorming, gericht op het expliciteren van goed medisch handelen. De richtlijn beoogt:

- de uniformiteit in het medisch handelen te bevorderen;
- een betere aansluiting te bewerkstelligen tussen de prehospitalische en de hospitalische fase;
- een leidraad te geven voor de dagelijkse praktijk van preventie, diagnostiek en behandeling van traumatische wervelletfels.

De richtlijn is geschreven voor alle patiënten met een acuut traumatisch(e) letsel, fractuur of luxatie in cervicale, thoracale of lumbale wervelkolom, zowel met als zonder neurologische afwijkingen. De richtlijn biedt aanknopingspunten voor bijvoorbeeld transmurale afspraken of lokale protocollen hetgeen bevorderlijk is voor de implementatie.

Doelgroep

De richtlijn is bestemd voor leden van de medische, verpleegkundige en paramedische beroepsgroep, zoals orthopedisch chirurgen, chirurgen, neurochirurgen, revalidatieartsen, neurologen, radiologen, urologen, spoedeisende hulpartsen, verpleegkundigen en ambulance zorgverleners. Deze richtlijn is geautoriseerd door de verenigingen die aan de ontwikkeling van deze richtlijn hebben bijgedragen. Daarmee is deze richtlijn deel geworden van de professionele standaard van de leden van die verenigingen.

Samenstelling werkgroep

Voor het ontwikkelen van de richtlijn werd een multidisciplinaire werkgroep ingesteld, bestaande uit alle betrokken disciplines. Bij het samenstellen van de werkgroep is zoveel mogelijk rekening gehouden met de geografische spreiding van de werkgroepleden en een evenredige vertegenwoordiging van de diverse betrokken verenigingen en academische achtergrond. De werkgroepleden hebben onafhankelijk gehandeld en waren gemandateerd door hun vereniging. De werkgroep werd ondersteund en methodologisch begeleid door twee adviseurs van het Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg CBO.

- Dr. F.W.A. van Asbeck, revalidatiearts, Revalidatiecentrum De Hoogstraat, Utrecht
- Dr. G.J. Bouma, neurochirurg, Academisch Medisch Centrum, Amsterdam
- Dr. J.J.E. van Everdingen, dermatoloog, secretaris, Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg CBO
- Drs. D.R. Kool, radioloog, UMC St Radboud, Nijmegen
- Dr. F.C. Oner, orthopedisch chirurg, Universitair Medisch Centrum Utrecht, Utrecht
- Dr. J. Scheepe, uroloog, Erasmus MC, Rotterdam
- Drs. P.J. Schutte, neurochirurg, UMC St Radboud, Nijmegen
- Dr. R.K.J. Simmermacher, chirurg-traumatoloog, Universitair Medisch Centrum Utrecht, Utrecht
- Dr. E.F.M. Veldhuis, chirurg-traumatoloog, UMC Groningen, Groningen
- Prof. dr. A.J. Verbout, orthopedisch chirurg, voorzitter, Universitair Medisch Centrum Utrecht, Utrecht
- Dr. P.E. Vos, neuroloog, UMC St Radboud, Nijmegen
- Drs. G.M.J. de Vries, arts, bestuurslid Ambulancezorg Nederland, Medisch Manager Ambulancezorg Regionale Ambulance Voorziening provincie Utrecht, Utrecht

Methode ontwikkeling

Evidence based

Werkwijze

De werkgroep werkte van 2001-2008 (met een onderbreking van bijna drie jaar tussen 2003 en 2006) aan de totstandkoming van de conceptrichtlijn. Gestart werd met een inventarisatie van knelpunten, aan de hand waarvan uitgangsvragen zijn geformuleerd. De werkgroepleden zochten systematisch literatuur en beoordeelden de kwaliteit en inhoud ervan. Vervolgens schreven zij een paragraaf of hoofdstuk voor de conceptrichtlijn, waarin de beoordeelde literatuur werd verwerkt. Tijdens vergaderingen werden de hoofdstukken bediscussieerd en werden conclusies en aanbevelingen geformuleerd.

De uiteindelijke teksten vormden samen de conceptrichtlijn, die via de website van het CBO en via de beroepsverenigingen is voorgelegd aan alle leden van de betrokken disciplines. Deze werd aan de betrokken Wetenschappelijke Verenigingen ter discussie aangeboden. De commentaren van deze verenigingen werden verwerkt in de definitieve richtlijn.

Wetenschappelijke bewijsvoering

De antwoorden op de uitgangsvragen (derhalve de aanbevelingen in deze richtlijn) zijn - voor zover mogelijk - gebaseerd op gepubliceerd wetenschappelijk onderzoek. Hiertoe werden relevante artikelen gezocht door het raadplegen van bestaande richtlijnen over traumatische letsels van de wervelkolom en het verrichten van systematische zoekacties in Medline, Embase en Cochrane-database. De literatuursearches zijn volgens de PICO-methode opgebouwd. PICO staat voor patient-interventie-comparison-outcome. Met name de controle van de patiëntenpopulatie (P) is essentieel voordat de zoekacties starten, omdat anders bepaalde deelaspecten gemist kunnen worden. Hierbij kan gedacht worden aan diverse benamingen van het ziektebeeld, eventuele voorstadia, veel voorkomende comorbiditeit en complicaties. Er is gezocht naar literatuur verschenen in de periode tot medio 2007. Voor de geïnteresseerde lezer zijn de zoekacties bij het CBO opvraagbaar.

Ook werden artikelen geselecteerd uit referentielijsten van reeds gevonden artikelen. De artikelen werden geselecteerd op grond van de volgende criteria: (a) overwegend Engels-talige, Duits-talige, of Nederlands-talige publicaties (b) gepubliceerd als 'full paper' en (c) studietype. Artikelen van matige of slechte kwaliteit werden uitgesloten. Na het zoeken

van literatuur is het resultaat hiervan door de werkgroepleden beoordeeld. In principe is bij de selectie op basis van abstract gekeken naar de inhoud van het abstract. Wanneer de mogelijkheid bestond dat de uitgangsvraag met het artikel zou kunnen worden beantwoord, werd het artikel geselecteerd. De geselecteerde artikelen zijn door de werkgroep beoordeeld op kwaliteit van het onderzoek en gegradeerd naar mate van bewijs, waarbij gebruik is gemaakt van de indeling zoals vermeld in tabel 1.

De beschrijving en beoordeling van de verschillende artikelen staan in de verschillende teksten onder het kopje "samenvatting van de literatuur". De literatuur is samengevat in een conclusie, waarbij het niveau van het relevante bewijs is weergegeven.

Tabel 1: Indeling van de literatuur naar de mate van bewijskracht

Voor artikelen betreffende: interventie (preventie of therapie)	
A1	systematische reviews die tenminste enkele onderzoeken van A2-niveau betreffen, waarbij de resultaten van afzonderlijke onderzoeken consistent zijn;
A2	gerandomiseerd vergelijkend klinisch onderzoek van goede kwaliteit (gerandomiseerde, dubbelblind gecontroleerde trials) van voldoende omvang en consistentie;
B	gerandomiseerde klinische trials van matige kwaliteit of onvoldoende omvang of ander vergelijkend onderzoek (niet-gerandomiseerd, vergelijkend cohortonderzoek, patiënt-controle-onderzoek);
C	niet-vergelijkend onderzoek;
D	mening van deskundigen, bijvoorbeeld de werkgroepleden.
Voor artikelen betreffende: diagnostiek	
A1	onderzoek naar de effecten van diagnostiek op klinische uitkomsten bij een prospectief gevolgde goed gedefinieerde patiëntengroep met een tevoren gedefinieerd beleid op grond van de te onderzoeken testuitslagen, of besliskundig onderzoek naar de effecten van diagnostiek op klinische uitkomsten, waarbij resultaten van onderzoek van A2-niveau als basis worden gebruikt en voldoende rekening wordt gehouden met onderlinge afhankelijkheid van diagnostische tests;
A2	onderzoek ten opzichte van een referentietest, waarbij van tevoren criteria zijn gedefinieerd voor de te onderzoeken test en voor een referentietest, met een goede beschrijving van de test en de onderzochte klinische populatie; het moet een voldoende grote serie van opeenvolgende patiënten betreffen, er moet gebruikgemaakt zijn van tevoren gedefinieerde afkapwaarden en de resultaten van de test en de 'gouden standaard' moeten onafhankelijk zijn beoordeeld. Bij situaties waarbij multipelen, diagnostische tests een rol spelen, is er in principe een onderlinge afhankelijkheid en dient de analyse hierop te zijn aangepast, bijvoorbeeld met logistische regressie.
B	vergelijking met een referentietest, beschrijving van de onderzochte test en populatie, maar niet de kenmerken die verder onder niveau A staan genoemd;
C	niet-vergelijkend onderzoek;
D	mening van deskundigen, bijvoorbeeld de werkgroepleden.

Niveau van de conclusies op basis van het bewijs	
1	1 systematische review (A1) of tenminste 2 onafhankelijk van elkaar uitgevoerde onderzoeken van niveau A1 of A2
2	tenminste 2 onafhankelijk van elkaar uitgevoerde onderzoeken van niveau B
3	1 onderzoek van niveau A2 of B of onderzoek van niveau C
4	mening van deskundigen, bijvoorbeeld de werkgroepleden

Totstandkoming van de aanbevelingen

Voor het komen tot een aanbeveling zijn er, naast het wetenschappelijk bewijs, vaak andere aspecten van belang, bijvoorbeeld: patiëntenvoorkeuren, beschikbaarheid van speciale technieken of expertise, organisatorische aspecten, maatschappelijke consequenties of kosten. Deze aspecten worden besproken na de 'conclusie'. Hierin wordt de conclusie op basis van de literatuur geplaatst in de context van de dagelijkse praktijk en vindt een afweging plaats van de voor- en nadelen van de verschillende beleidsopties. De uiteindelijk geformuleerde aanbeveling is het resultaat van het beschikbare bewijs in combinatie met deze overwegingen. Het volgen van deze procedure en het opstellen van de richtlijn in dit 'format' heeft als doel de transparantie van de richtlijn te verhogen. Het biedt ruimte voor een efficiënte discussie tijdens de werkgroepvergaderingen en vergroot bovendien de helderheid voor de gebruiker van de richtlijn.

Implementatie en evaluatie

In de verschillende fasen van de ontwikkeling van het concept van de richtlijn is zoveel mogelijk rekening gehouden met de implementatie van de richtlijn en de daadwerkelijke uitvoerbaarheid van de aanbevelingen. De richtlijn wordt verspreid naar alle relevante beroepsgroepen en ziekenhuizen. Ook wordt een samenvatting van de richtlijn gepubliceerd in het Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde en er zal in verschillende specifieke vaktijdschriften aandacht worden besteed aan de richtlijn. Om de implementatie en evaluatie van deze richtlijn te stimuleren, is het aan te bevelen een implementatieplan op te stellen en één of meer indicatoren te ontwikkelen aan de hand waarvan de implementatie kan worden gemeten. Indicatoren geven in het algemeen de zorgverleners de mogelijkheid te evalueren of zij de gewenste zorg leveren. Zij kunnen daarmee ook onderwerpen voor verbeteringen van de zorgverlening identificeren.

Juridische betekenis van richtlijnen

Richtlijnen zijn geen wettelijke voorschriften, maar wetenschappelijk onderbouwde en breed gedragen inzichten en aanbevelingen die zorgverleners zouden moeten volgen om kwalitatief goede zorg te verlenen. Aangezien richtlijnen uitgaan van 'gemiddelde patiënten', kunnen zorgverleners in individuele gevallen zo nodig afwijken van de aanbevelingen in de richtlijn. Afwijken van richtlijnen is, als de situatie van de patiënt dat vereist, soms zelfs noodzakelijk. Wanneer van de richtlijn wordt afgeweken, moet dit echter beargumenteerd, gedocumenteerd en geschiedt dit, waar nodig, in overleg met de patiënt.

Autorisatie datum: 01-01-2009

Behandeling van neurologisch intacte patiënten bij traumatische wervelletfels

Uitgangsvraag

Behandeling van neurologisch intacte patiënten bij traumatische wervelletfels.

Aanbeveling

Goed opgezette multicenterstudies zijn nodig om erachter te komen bij welke type fracturen, zonder neurologische uitval, betere resultaten bereikt kunnen worden met operatieve behandeling.

Op dit moment is er alleen voor subaxiale cervicale fracturen van het flexie-distractietype voldoende bewijs om een operatieve behandeling aan te bevelen.

Conclusies

Niveau 4	Er is onvoldoende bewijs in de literatuur om algemene adviezen te geven ten behoeve van de behandeling van traumatische wervelletfels zonder neurologische uitval. In de literatuur zijn goede resultaten met weinig complicaties vermeld met zowel conservatieve als operatieve behandelingen. <i>D Mening van de werkgroepleden</i>
Niveau 2	In subaxiale cervicale wervelkolom flexie-distractietype letsels worden klinisch betere resultaten bereikt met operatieve behandeling. <i>B Fisher 2002</i>

Samenvatting literatuur

Dit is een item waarover geen consensus bestaat in de literatuur. Hoewel voor de veel voorkomende 'minimale' letsels, zoals A1-fracturen, consensus bestaat over een niet-operatieve behandeling, zijn er voor alle andere letsels vele beweringen en argumenten voor of tegen een bepaalde behandelingsmethode.

De bestaande literatuur geeft aanleiding tot de volgende conclusies:

- Historische series, voor de introductie van operatieve stabilisatie, geven aan dat sommige letsels een aanzienlijke deformiteit en invaliditeit veroorzaken met conservatieve behandelingsmethodes (Holdsworth 1963, Weitzman 1971, Malcolm 1981, Denis 1983, Willen 1990).
- De slechtere resultaten in de historische series zijn mogelijk veroorzaakt door een gebrekkig inzicht in de ernst en type letsels, gezien het feit dat recentere series, waar strengere selectiecriteria zijn toegepast, aanzienlijk betere resultaten geven (Cantor 1993, De Klerk 1993, Mumford 1993, Shen 1999, 2001).
- In een multicenter spine fracture study betreffende thoracale en lumbale fracturen -zonder randomisatie en dus waarschijnlijk met een selectiebias tegen operatieve behandeling - werd vastgesteld: 'In comparing the frequency of severe/moderate versus none/mild pain in the nonsurgical with the surgical group, there was an increased incidence of severe pain in those patients treated nonsurgically. This trend reached statistical significance at the 2-year evaluation point' (Gertzbein 1992).
- Gezien het feit dat operatieve behandelingen brede toegang hebben gevonden in de dagelijkse praktijk, zijn de recente pogingen tot het ontwikkelen van prospectieve studies voor het vergelijken van operatieve versus conservatieve behandelingen van bepaalde type letsels inconclusief vanwege selectiebias (Resch 2000, Shen 2001).
- Voor de subaxiale cervicale fracturen lopen de meningen over operatieindicaties uiteen (Glaser 1998). Een recent retrospectief vergelijkend onderzoek heeft significante verschillen vastgesteld in de radiologische uitkomsten tussen operatieve en conservatieve behandeling voor flexiedistractie letsels ten nadele van niet-operatieve halotractiemethode (Fisher 2002).
- Er is geen overeenstemming over wat een conservatieve behandeling inhoudt en voor welk soort type letsels deze geschikt is. Er zijn verschillende soorten behandelingen gerapporteerd, variërend van 'benign neglect' (Ohana 2000) of onmiddellijke mobilisatie met een brace (Mumford 1993) tot langdurige bedrust (De Klerk 1993).
- Een recente literatuurreview laat zien dat de operatieve behandeling van thoracolumbale letsels in het algemeen veilig is en tot goede klinische resultaten leidt (Verlaan 2004).

- Er zijn recent twee RCT's gepubliceerd over de vraag of de patiënten met thoracolumbale burst fractures zonder neurologie betere uitkomsten bereiken met conservatieve danwel operatieve behandeling. De ene studie uit de VS (Wood 2003) vond betere resultaten met conservatieve behandeling, terwijl een andere studie uit Nederland juist liet zien dat operatief behandelde patiënten betere klinische en radiologische resultaten bereikten (Siebenga 2006).
- Een recente systematische review kon geen sterke argumenten vaststellen vóór of tegen een operatieve behandeling bij thoracolumbale burst fractures zonder neurologie (Thomas 2006).

Gezien deze argumenten dienen de adviezen in deze richtlijn alleen beschouwd te worden als praktijkadviezen en 'expert opinions'.

Referenties

- Alanay A, Acaroglu E, Yazici M, Ozgur A, Surat A. (2001). Short-segment pedicle instrumentation of thoracolumbar burst fractures: does transpedicular intracorporeal grafting prevent early failure. *Spine*, 26 (2), 213-7.
- Been HD, Bouma GJ. (1999). Comparison of two types of surgery for thoraco-lumbar burst fractures: combined anterior and posterior stabilisation vs posterior instrumentation only.. *Acta Neurochir*, 141 (4), 349-57.
- Cantor JB, Lebowitz NH, Garvey T, Eismont FJ. (1993). Nonoperative treatment of stable thoracolumbar burst fractures with early ambulation and bracing. *Spine*, 18, 971-6.
- CSRS Textbook the Cervical Spine (2005). CSRS Textbook the Cervical Spine. 4th edition, 0, 0-.
- Denis F, Armstrong GWD, Searls K, Matta L. (1983). Acute thoracolumbar burst fractures in the absence of neurologic deficit. A comparison between operative and nonoperative treatment.. *Clin Orth*, 189, 142-9.
- Fehlings MG, Perrin RG. (2006). The timing of surgical intervention in the treatment of spinal cord injury: a systematic review of recent clinical evidence. *Spine*., 31, S28-35.
- Fisher CG, Dvorak MF, Leith J, Wing PC. (2002). Comparison of outcomes for unstable lower cervical flexion teardrop fractures managed with halo thoracic vest versus anterior corpectomy and plating. *Spine*, 27 (2), 160-6.
- Gertzbein SD (1992). Scoliosis research society multicenter spine fracture study. *Spine*, 17, 528-40.
- Glaser JA, Jaworski BA, Cuddy BG, Albert TJ, Hollowell JP, McLain RF, Bozzette SA. (1998). Variation in surgical opinion regarding management of selected cervical spine injuries. A preliminary study.. *Spine*, 23 (9), 975-82.
- X (2002). Guidelines for the management of acute cervical spine and spinal cord injuries. Section on Disorders of the Spine and Peripheral nerves (AANS/CNS), 0, 0-.
- Holdsworth FW (1963). Fractures, dislocations and fracture-dislocations of the spine. *J Bone Joint Surg*, 45B, 6-20.
- Klerk de LW (1993). Thoracolumbar spine fractures. Thesis. Rotterdam: Erasmus Universiteit, 0, 0-.
- Knop C, Blauth M, et al. (2001). Surgical treatment of injuries of the thoracolumbar transition, Follow-up examination. Results of a prospective multi-center study by the 'Spinal' Study Group of the German Society of Trauma Surgery. *Unfallchirurg*, 104 (7), 583-600.
- La Rosa G, Conti A, Cardali S, Cacciola F, Tomasello F. (2004). Does early decompression improve neurological outcome of spinal cord injured patients? Appraisal of the literature using a meta-analytical approach. *Spinal Cord*., 42 (9), 503-12.
- Lee HM, Kim HS, et al. (2000). Reliability of magnetic resonance imaging in detecting posterior ligament complex injury in thoracolumbar spinal fractures. *Spine*, 25 (16), 2079-84.
- Leferink VJ, Veldhuis EF, Zimmerman KW, Ten Vergert EM, Ten Duis HJ. (2002). Classificational problems in ligamentary distraction type vertebral fractures: 30% of all B-type fractures are initially unrecognised. *Eur Spine J*, 11 (3), 246-50.
- Leferink VJ, Zimmerman KW, Veldhuis EF, Ten Vergert EM, Ten Duis HJ. (2001). Thoracolumbar spinal fractures: radiological results of transpedicular fixation combined with transpedicular cancellous bone graft and posterior fusion in 183 patients. *Eur Spine J*, 10 (6), 517-23.
- Lennarson PJ, Mostafavi H, Traynelis VC et al. (2000). Management of type II dens fractures: a case-control study. *Spine*, 25, 1234-7.
- Magerl F, Aebi M, Gertzbein SD, Harms J, Nazarian S. (1994). A comprehensive classification of thoracic and lumbar injuries. *Eur Spine J*, 3, 184-201.
- Malcolm BW, Bradford DS, Winter RB. (1981). Post-traumatic kyphosis. *J Bone Joint Surg*, 63A, 891-9.
- McLain RF, Benson DR. (1999). Urgent surgical stabilization of spinal fractures in polytrauma patients. *Spine*, 24 (16), 1646-54.

- Mumford J, Weinstein JN, Spratt KF, Goel VK. (1993). Thoracolumbar burst fractures: The clinical efficacy and outcome of nonoperative management. *Spine*, 18, 955-70.
- Ohana N, Sheinis D, et al. (2000). Is there a need for lumbar orthosis in mild compression fractures of the thoracolumbar spine? A retrospective study comparing the radiographic results between early ambulation with and without lumbar orthosis. *J Spinal Disord*, 13 (4), 305-8.
- Oner FC, Van de Rijt R, Ramos LMP, Dhert WJA, Verbout AJ. (1998). Changes in the disc space after thoracolumbar spine fractures. *J Bone Joint Surg*, 80B, 833-9.
- Oner FC, Van Gils AP, Dhert WJ, Verbout AJ. (1999). MRI findings of thoracolumbar spine fractures: a categorisation based on MRI examinations of 100 fractures. *Skeletal Radiol*, 28 (8), 433-43.
- Oner FC, Van Gils AP, Faber JA, Dhert WJ, Verbout AJ. (2002). Some complications of common treatment schemes of thoracolumbar spine fractures can be predicted with magnetic resonance imaging: prospective study of 53 patients with 71 fractures. *Spine*, 27, 629-36.
- Parker JW, Lane JR, et al. (2000). Successful short-segment instrumentation and fusion for thoracolumbar spine fractures: a consecutive 41/2-year series. *Spine*, 25 (9), 1157-70.
- Petersilge CA, Pathria MN, Emery SE, Masaryk TJ. (1995). Thoracolumbar burst fractures: Evaluation with MR imaging. *Radiology*, 194 (1), 49-54.
- Resch H, Rabl M, et al. (2000). Surgical vs conservative treatment of fractures of the thoracolumbar transition. *Unfallchirurg*, 103 (4), 281-8.
- Rohlmann A, Bergmann G, Graichen F, Neff G. (1999). Braces do not reduce loads on internal spinal fixation devices. *Clin Biomech*, 14 (2), 97-102.
- Rutges JP, Oner FC, Leenen LP. (2007). Timing of thoracic and lumbar fracture fixation in spinal injuries: a systematic review of neurological and clinical outcome. *Eur Spine J*, 16, 579-587.
- Saifuddin A, Noordeen H, Taylor BA, Bayley I. (1996). The role of imaging in the diagnosis and management of thoracolumbar burst fractures: current concepts and a review of the literature. *Skeletal Radiol*, 25, 603-13.
- Shen WJ, Liu TJ, et al. (2001). Nonoperative treatment versus posterior fixation for thoracolumbar junction burst fractures without neurologic deficit. *Spine*, 26 (9), 1038-45.
- Shen W-J, Shen Y-S. (1999). Nonsurgical treatment of three-column thoracolumbar junction burst fractures without neurologic deficit. *Spine*, 24, 412-5.
- Siebenga J, Leferink VJ, Segers MJ et al. (2006). Treatment of traumatic thoracolumbar spine fractures: a multicenter prospective randomized study of operative versus nonsurgical treatment. *Spine.*, 31, 2881-90.
- Stancic MF, Gregorovic E, Nozica E, Penezic L. (2001). Anterior decompression and fixation versus posterior reposition and semirigid fixation in the treatment of unstable burst thoracolumbar fracture: prospective clinical trial. *Croat Med J*, 42 (1), 49-53.
- Strømsøe K, Hem ES, Aunan E. (1997). Unstable vertebral fractures in the lower third of the spine treated with closed reduction and transpedicular posterior fixation: a retrospective analysis of 82 fractures in 78 patients. *Eur Spine J.*, 6, 239-44.
- Thomas KC, Bailey CS, Dvorak MF, Kwon B, Fisher C. (2006). Comparison of operative and nonoperative treatment for thoracolumbar burst fractures in patients without neurological deficit: a systematic review. *J Neurosurg Spine*, 4 (5), 351-8.
- Vaccaro AR, Lim MR, Hurlbert RJ, Lehman RA Jr, Harrop J, Fisher DC, Dvorak M, Anderson DG, Zeiller SC, Lee JY, Fehlings MG, Oner FC; Spine Trauma Study Group. (2006). Surgical decision making for unstable thoracolumbar spine injuries: results of a consensus panel review by the Spine Trauma Study Group. *J Spinal Disord Tech*, 19 (1), 1-10.
- Verlaan JJ, Diekerhof CH, Buskens E, Van der Twee I, Verbout AJ, Dhert WJA, Oner FC: Surgical treatment of traumatic fractures of the thoracic and lumbar spine. (2004). A systematic review of the literature on techniques, complications and outcome. *Spine.*, 29 (7), 803-814.
- Weitzman G (1971). Treatment of stable thoracolumbar spine compression fractures by early ambulation. *Clin Orth*, 76, 116-122.
- Willen J, Anderson J, et al. (1990). The natural history of burst fractures at the thoracolumbar junction. *J Spinal Disord*, 3 (1), 39-46.
- Wood K, Butterman G, Mehbod A, Garvey T, Jhanjee R, and Sechriest V. (2003). Operative Compared with Nonoperative Treatment of a Thoracolumbar Burst Fracture without Neurological Deficit: A Prospective, Randomized Study. *J Bone Joint*

Surg. Am., 85A (5), 773-781.

Overwegingen

Geen overige overwegingen.

Autorisatiedatum en geldigheid

Autorisatiedatum: 01-01-2009

Uiterlijk in 2012 wordt door de Nederlandse Orthopaedische Vereniging, na raadpleging van of op advies van andere in de richtlijn participerende verenigingen, bepaald of deze richtlijn nog actueel is. Zo nodig wordt een nieuwe werkgroep geïnstalleerd om de richtlijn te herzien. De geldigheid van de richtlijn komt eerder te vervallen als nieuwe ontwikkelingen aanleiding zijn een herzieningstraject te starten.

Initiatief en autorisatie

Initiatief: Nederlandse Orthopaedische Vereniging

Geautoriseerd door:

- Nederlandse Orthopaedische Vereniging
- Nederlandse Vereniging van Revalidatieartsen
- Nederlandse Vereniging voor Heelkunde
- Nederlandse Vereniging voor Neurochirurgie
- Nederlandse Vereniging voor Neurologie
- Nederlandse Vereniging voor Radiologie
- Nederlandse Vereniging voor Urologie

Algemene gegevens

Deze richtlijn is tot stand gekomen met financiële steun van ZonMw in het kader van het programma 'Evidence-Based Richtlijn Ontwikkeling' (EBRO).

Met ondersteuning van het Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg CBO.

Doel en doelgroep

Doel

Deze richtlijn is een document met aanbevelingen en handelingsinstructies ter ondersteuning van de dagelijkse praktijkvoering. De richtlijn berust op de resultaten van wetenschappelijk onderzoek en aansluitende meningsvorming, gericht op het expliciteren van goed medisch handelen. De richtlijn beoogt:

- de uniformiteit in het medisch handelen te bevorderen;
- een betere aansluiting te bewerkstelligen tussen de prehospitalen en de hospitalen fase;
- een leidraad te geven voor de dagelijkse praktijk van preventie, diagnostiek en behandeling van traumatische wervelletfels.

De richtlijn is geschreven voor alle patiënten met een acuut traumatisch(e) letsel, fractuur of luxatie in cervicale, thoracale of lumbale wervelkolom, zowel met als zonder neurologische afwijkingen. De richtlijn biedt aanknopingspunten voor bijvoorbeeld transmurale afspraken of lokale protocollen hetgeen bevorderlijk is voor de implementatie.

Doelgroep

De richtlijn is bestemd voor leden van de medische, verpleegkundige en paramedische beroepsgroep, zoals orthopedisch chirurgen, chirurgen, neurochirurgen, revalidatieartsen, neurologen, radiologen, urologen, spoedeisende hulpartsen, verpleegkundigen en ambulance zorgverleners. Deze richtlijn is geautoriseerd door de verenigingen die aan de ontwikkeling van deze richtlijn hebben bijgedragen. Daarmee is deze richtlijn deel geworden van de professionele standaard van de leden van die verenigingen.

Samenstelling werkgroep

Voor het ontwikkelen van de richtlijn werd een multidisciplinaire werkgroep ingesteld, bestaande uit alle betrokken disciplines. Bij het samenstellen van de werkgroep is zoveel mogelijk rekening gehouden met de geografische spreiding van de werkgroepleden en een evenredige vertegenwoordiging van de diverse betrokken verenigingen en academische achtergrond. De werkgroepleden hebben onafhankelijk gehandeld en waren gemandateerd door hun vereniging. De werkgroep werd ondersteund en methodologisch begeleid door twee adviseurs van het Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg CBO.

- Dr. F.W.A. van Asbeck, revalidatiearts, Revalidatiecentrum De Hoogstraat, Utrecht
- Dr. G.J. Bouma, neurochirurg, Academisch Medisch Centrum, Amsterdam
- Dr. J.J.E. van Everdingen, dermatoloog, secretaris, Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg CBO
- Drs. D.R. Kool, radioloog, UMC St Radboud, Nijmegen
- Dr. F.C. Oner, orthopedisch chirurg, Universitair Medisch Centrum Utrecht, Utrecht
- Dr. J. Scheepe, uroloog, Erasmus MC, Rotterdam
- Drs. P.J. Schutte, neurochirurg, UMC St Radboud, Nijmegen
- Dr. R.K.J. Simmermacher, chirurg-traumatoloog, Universitair Medisch Centrum Utrecht, Utrecht
- Dr. E.F.M. Veldhuis, chirurg-traumatoloog, UMC Groningen, Groningen
- Prof. dr. A.J. Verbout, orthopedisch chirurg, voorzitter, Universitair Medisch Centrum Utrecht, Utrecht
- Dr. P.E. Vos, neuroloog, UMC St Radboud, Nijmegen
- Drs. G.M.J. de Vries, arts, bestuurslid Ambulancezorg Nederland, Medisch Manager Ambulancezorg Regionale Ambulance Voorziening provincie Utrecht, Utrecht

Methode ontwikkeling

Evidence based

Werkwijze

De werkgroep werkte van 2001-2008 (met een onderbreking van bijna drie jaar tussen 2003 en 2006) aan de totstandkoming van de conceptrichtlijn. Gestart werd met een inventarisatie van knelpunten, aan de hand waarvan uitgangsvragen zijn geformuleerd. De werkgroepleden zochten systematisch literatuur en beoordeelden de kwaliteit en inhoud ervan. Vervolgens schreven zij een paragraaf of hoofdstuk voor de conceptrichtlijn, waarin de beoordeelde literatuur werd verwerkt. Tijdens vergaderingen werden de hoofdstukken bediscussieerd en werden conclusies en aanbevelingen geformuleerd.

De uiteindelijke teksten vormden samen de conceptrichtlijn, die via de website van het CBO en via de beroepsverenigingen is voorgelegd aan alle leden van de betrokken disciplines. Deze werd aan de betrokken Wetenschappelijke Verenigingen ter discussie aangeboden. De commentaren van deze verenigingen werden verwerkt in de definitieve richtlijn.

Wetenschappelijke bewijsvoering

De antwoorden op de uitgangsvragen (derhalve de aanbevelingen in deze richtlijn) zijn - voor zover mogelijk - gebaseerd op gepubliceerd wetenschappelijk onderzoek. Hiertoe werden relevante artikelen gezocht door het raadplegen van bestaande richtlijnen over traumatische letsels van de wervelkolom en het verrichten van systematische zoekacties in Medline, Embase en Cochrane-database. De literatuursearces zijn volgens de PICO-methode opgebouwd. PICO staat voor patient-interventie-comparison-outcome. Met name de controle van de patiëntenpopulatie (P) is essentieel voordat de zoekacties starten, omdat anders bepaalde deelaspecten gemist kunnen worden. Hierbij kan gedacht worden aan diverse benamingen van het ziektebeeld, eventuele voorstadia, veel voorkomende comorbiditeit en complicaties. Er is gezocht naar literatuur verschenen in de periode tot medio 2007. Voor de geïnteresseerde lezer zijn de zoekacties bij het CBO opvraagbaar.

Ook werden artikelen geselecteerd uit referentielijsten van reeds gevonden artikelen. De artikelen werden geselecteerd op grond van de volgende criteria: (a) overwegend Engels-talige, Duits-talige, of Nederlands-talige publicaties (b) gepubliceerd als 'full paper' en (c) studietype. Artikelen van matige of slechte kwaliteit werden uitgesloten. Na het zoeken van literatuur is het resultaat hiervan door de werkgroepleden beoordeeld. In principe is bij de selectie op basis van abstract gekeken naar de inhoud van het abstract. Wanneer de mogelijkheid bestond dat de uitgangsvraag met het artikel zou kunnen worden beantwoord, werd het artikel geselecteerd. De geselecteerde artikelen zijn door de werkgroep beoordeeld op kwaliteit van het onderzoek en gegradeerd naar mate van bewijs, waarbij gebruik is gemaakt van de indeling zoals vermeld in tabel 1.

De beschrijving en beoordeling van de verschillende artikelen staan in de verschillende teksten onder het kopje "samenvatting van de literatuur". De literatuur is samengevat in een conclusie, waarbij het niveau van het relevante bewijs is weergegeven.

Tabel 1: Indeling van de literatuur naar de mate van bewijskracht

Voor artikelen betreffende: interventie (preventie of therapie)	
A1	systematische reviews die tenminste enkele onderzoeken van A2-niveau betreffen, waarbij de resultaten van afzonderlijke onderzoeken consistent zijn;

A2	gerandomiseerd vergelijkend klinisch onderzoek van goede kwaliteit (gerandomiseerde, dubbelblind gecontroleerde trials) van voldoende omvang en consistentie;
B	gerandomiseerde klinische trials van matige kwaliteit of onvoldoende omvang of ander vergelijkend onderzoek (niet-gerandomiseerd, vergelijkend cohortonderzoek, patiënt-controle-onderzoek);
C	niet-vergelijkend onderzoek;
D	mening van deskundigen, bijvoorbeeld de werkgroepleden.
Voor artikelen betreffende: diagnostiek	
A1	onderzoek naar de effecten van diagnostiek op klinische uitkomsten bij een prospectief gevolgd goed gedefinieerde patiëntengroep met een tevoren gedefinieerd beleid op grond van de te onderzoeken testuitslagen, of besliskundig onderzoek naar de effecten van diagnostiek op klinische uitkomsten, waarbij resultaten van onderzoek van A2-niveau als basis worden gebruikt en voldoende rekening wordt gehouden met onderlinge afhankelijkheid van diagnostische tests;
A2	onderzoek ten opzichte van een referentietest, waarbij van tevoren criteria zijn gedefinieerd voor de te onderzoeken test en voor een referentietest, met een goede beschrijving van de test en de onderzochte klinische populatie; het moet een voldoende grote serie van opeenvolgende patiënten betreffen, er moet gebruikgemaakt zijn van tevoren gedefinieerde afkapwaarden en de resultaten van de test en de 'gouden standaard' moeten onafhankelijk zijn beoordeeld. Bij situaties waarbij multipelen, diagnostische tests een rol spelen, is er in principe een onderlinge afhankelijkheid en dient de analyse hierop te zijn aangepast, bijvoorbeeld met logistische regressie.
B	vergelijking met een referentietest, beschrijving van de onderzochte test en populatie, maar niet de kenmerken die verder onder niveau A staan genoemd;
C	niet-vergelijkend onderzoek;
D	mening van deskundigen, bijvoorbeeld de werkgroepleden.

Niveau van de conclusies op basis van het bewijs	
1	1 systematische review (A1) of tenminste 2 onafhankelijk van elkaar uitgevoerde onderzoeken van niveau A1 of A2
2	tenminste 2 onafhankelijk van elkaar uitgevoerde onderzoeken van niveau B
3	1 onderzoek van niveau A2 of B of onderzoek van niveau C
4	mening van deskundigen, bijvoorbeeld de werkgroepleden

Totstandkoming van de aanbevelingen

Voor het komen tot een aanbeveling zijn er, naast het wetenschappelijk bewijs, vaak andere aspecten van belang, bijvoorbeeld: patiëntenvoorkeuren, beschikbaarheid van speciale technieken of expertise, organisatorische aspecten, maatschappelijke consequenties of kosten. Deze aspecten worden besproken na de 'conclusie'. Hierin wordt de conclusie op basis van de literatuur geplaatst in de context van de dagelijkse praktijk en vindt een afweging plaats van de voor- en nadelen van de verschillende beleidsopties. De uiteindelijk geformuleerde aanbeveling is het resultaat van het beschikbare bewijs in combinatie met deze overwegingen. Het volgen van deze procedure en het opstellen van de richtlijn in dit 'format' heeft als doel de transparantie van de richtlijn te verhogen. Het biedt ruimte voor een efficiënte discussie tijdens de werkgroepvergaderingen en vergroot bovendien de helderheid voor de gebruiker van de richtlijn.

Implementatie en evaluatie

In de verschillende fasen van de ontwikkeling van het concept van de richtlijn is zoveel mogelijk rekening gehouden met de implementatie van de richtlijn en de daadwerkelijke uitvoerbaarheid van de aanbevelingen. De richtlijn wordt verspreid naar alle relevante beroepsgroepen en ziekenhuizen. Ook wordt een samenvatting van de richtlijn gepubliceerd in het Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde en er zal in verschillende specifieke vaktijdschriften aandacht worden besteed aan de richtlijn. Om de implementatie en evaluatie van deze richtlijn te stimuleren, is het aan te bevelen een implementatieplan op te stellen en één of meer indicatoren te ontwikkelen aan de hand waarvan de implementatie kan worden gemeten. Indicatoren geven in het algemeen de zorgverleners de mogelijkheid te evalueren of zij de gewenste zorg leveren. Zij kunnen daarmee ook onderwerpen voor verbeteringen van de zorgverlening identificeren.

Juridische betekenis van richtlijnen

Richtlijnen zijn geen wettelijke voorschriften, maar wetenschappelijk onderbouwde en breed gedragen inzichten en aanbevelingen die zorgverleners zouden moeten volgen om kwalitatief goede zorg te verlenen. Aangezien richtlijnen uitgaan van 'gemiddelde patiënten', kunnen zorgverleners in individuele gevallen zo nodig afwijken van de aanbevelingen

in de richtlijn. Afwijken van richtlijnen is, als de situatie van de patiënt dat vereist, soms zelfs noodzakelijk. Wanneer van de richtlijn wordt afgeweken, moet dit echter beargumenteerd, gedocumenteerd en geschiedt dit, waar nodig, in overleg met de patiënt.

Autorisatie datum: 01-01-2009

Behandeling van patiënten met cervicale letsels

Uitgangsvraag

Behandeling van patiënten met cervicale letsels.

Aanbeveling

De werkgroep kan voornoemde behandelingsmogelijkheden voor de specifieke, afzonderlijke cervicale letsels aanbevelen als een praktijkoptie.

Zie voor de voornoemde behandelingsmogelijkheden de kopjes 'samenvatting literatuur' en 'conclusies'.

Inleiding

Operatieve behandeling van cervicale letsels heeft zich in talloze publicaties in de laatste tien jaar als veilig bewezen, ook voor patiënten zonder neurologische verschijnselen. De hierna beschreven behandelingsopties zijn gebaseerd op de adviezen van de Cervical Spine Research Society en de Guidelines for Management of Acute Cervical Spine and Spinal Cord Injuries door AANS en CNS. Daarbij dient te worden benadrukt dat evidence-based richtlijnen voor behandeling in dit kader ontbreken. De behandelingsopties, per specifieke letselcategorie ingedeeld, kunnen in de praktijk dan ook slechts als aanvullende onderbouwing van de uiteindelijk door de behandelend specialist op de individuele patient toegespitste behandelingsstrategie worden beschouwd.

Met betrekking tot conservatieve behandeling zijn enkele algemene opmerkingen te maken. In zijn algemeenheid beoogt cervicale tractie herstel en behoud van normaal spinaal alignement, tijdelijke stabilisatie alsmede indirecte decompressie van het spinale kanaal. Hiervoor zal meestal gebruik worden gemaakt van een Haloring welke nadien, indien geïndiceerd, aanvullende immobilisatie in Halo-vest mogelijk maakt. Vooral bij subaxiale facetdislocaties biedt tractie de mogelijkheid tot een eventuele gesloten reductie. In de literatuur worden hiervoor geen eenduidige richtlijnen gegeven. Formules voor het uiteindelijk benodigde reductiegewicht variëren van 1,5 tot 5 kg per niveau rostraal van het aangedane segment, met een maximum van 30 tot 70kg, tot zelfs geen maximum. Ook het aanvangsgewicht van tractie wordt verschillend aangegeven met waarden tussen 2,5 tot 7,5 kg, vervolgens elke 10-20 minuten op te hogen met 2,5 tot 5 kg, onder strikte klinische, radiologische en neurologische bewaking tot reductie is bewerkstelligd. Met oog op occulte hoog cervicale letsels wordt een lager aanvangsgewicht geadviseerd (2,5 tot 5 kg). Voor deze hoog cervicale letsels is overigens in de regel veel minder gewicht noodzakelijk om reductie/stabiliteit te verkrijgen. Bij overdistractie of verslechtering van neurologische conditie dient het tractiegewicht te worden verminderd en is een gesloten reductie niet haalbaar. Direct manuele tractie en manipulatie kan additioneel op voornoemde graduele tractie reductie worden toegepast. Tenslotte gelukt gesloten reductie in ongeveer 80% van de patiënten.

Voor de in dit hoofdstuk vermelde letseltypes zie hoofdstuk 4, Classificatie van letsels.

Conclusies

Niveau 2	Conservatief behandelde type II densfracturen, bij patiënten ouder dan 50 jaar, hebben een verhoogde kans op malunion/pseudo-artrose. <i>B Lennarson 2000</i>
----------	--

	Gesloten repositie van uni-of bilaterale facetdislocatie, zonder rostraal cervicaal letsel, kan in de wakkere patiënt veilig worden uitgevoerd en is effectief voor herstel van deformiteit.
Niveau 3	<i>C Guidelines for the management of acute cervical spine and spinal cord injuries: Section on Disorders of the Spine and Peripheral nerves (AANS/CNS) 2002</i>

	Bij patiënten met een uni- of bilaterale facetdislocatie, waarbij gesloten repositie faalt of die ten tijde van (open/gesloten) reductie niet neurologisch kunnen worden vervolgd, kan een (nog niet onderkende) traumatische HNP op het moment van reductie de neurologische conditie verslechteren. Vervaardiging van een MRI CWK is dan vóór reductie geïndiceerd.
--	---

Niveau 3	<i>C Guidelines for the management of acute cervical spine and spinal cord injuries: Section on Disorders of the Spine and Peripheral nerves (AANS/CNS) 2002</i>
----------	--

	Vaststelling van een (traumatische) HNP, middels MRI CWK, vormt bij een eventuele chirurgische behandeling een relatieve indicatie voor een anterieure procedure.
Niveau 3	<i>C Guidelines for the management of acute cervical spine and spinal cord injuries: Section on Disorders of the Spine and Peripheral nerves (AANS/CNS) 2002</i>

	Op basis van de beschikbare gegevens kunnen alleen de bovengenoemde praktijkopties geformuleerd worden.
Niveau 3	<i>C CSRS Textbook 2005 en Guidelines for the management of acute cervical spine and spinal cord injuries: Section on Disorders of the Spine and Peripheral nerves (AANS/CNS) 2002</i>

Samenvatting literatuur

5.3.2. Behandeling atlanto-occipitale dislocatie

Behandeling van atlanto-occipitale dislocatie is mede afhankelijk van de neurologische conditie en eventueel concomitante letsels, doch in principe zo snel mogelijk stabiliseren (reponeren) in halo-vest. Schedel (halo) tractie is gecontraïndiceerd. Veelal is uiteindelijk chirurgische stabilisatie middels occipito-cervicale (C0-C2) arthrodesis noodzakelijk ter verkrijging van permanente stabiliteit danwel voorkoming van eventueel catastrofale relaxatie.

5.3.3. Behandeling occipitale condylfracturen

Niet de soort fractuur, maar de verwachte stabiliteit is bepalend voor behandeling. In zijn algemeenheid zijn type I en II fracturen/letsels zonder aantasting van mechanische verhoudingen. Kraag/orthese ter uitwendige immobilisatie gedurende 6-12 weken. Type II fracturen met een los fragment en type III fracturen middels halo-vest gedurende 8-12 weken. Indien tevens geassocieerde atlanto-occipitale abnormale beweeglijkheid danwel persisterende pijnklachten chirurgische stabilisatie middels posterieure occipitocervicale (C0-C2) arthrodesis.

5.3.4. Behandeling geïsoleerde C1 (atlas)fracturen

Letsel van het TAL (transverse atlas(atlantale) ligament) is bepalend voor de atlanto-axiale stabiliteit en daarmee de behandeling. In zijn algemeenheid: behandeling van C1-fracturen middels kraag/orthese ter uitwendige immobilisatie gedurende 6-12 weken.

Bij aangetoonde laesie TAL (type II met ossale avulsie) bij C1-burstfractuur, na reductie middels halo-tractie immobilisatie in halo-vest voor een totale behandelingsduur van 3 maanden. C1-C2-spondylodese na tractie-reductie is optioneel. Het is overigens niet aangetoond dat anatomische repositie op langere termijn een beter functioneel resultaat geeft; evenmin is een relatie aangetoond tussen non-union van een atlasfractuur en klinische outcome in termen van pijn of verminderde beweeglijkheid (Glaser 1998). Er bestaat ook een geïsoleerd TAL-letsel zonder C1-fractuur (type I midligamentair letsel). Behandeling hiervan alleen chirurgisch middels C1-C2-fixatie.

5.3.5. Behandeling geïsoleerde C2-fracturen

Densfracturen

In zijn algemeenheid initiële behandeling door uitwendige immobilisatie cervicaal na zonodig voorafgaande repositie middels Halotractie.

- Type I fracturen middels kraag/cervicale orthese gedurende 12 weken
- Type II en III fracturen middels halo-vest gedurende 12 weken

Voor Type II fracturen bij patiënten met een leeftijd ouder dan 50 jaar dient nadrukkelijk, vanwege een verhoogde kans op pseudoarthrose, chirurgische behandeling primair te worden overwogen. Voor type II / III fracturen met > 5mm dislocatie, type Ila fracturen of bij onvermogen tot behoud van alignment tijdens uitwendige immobilisatie in halo-vest dient (alsnog) chirurgische behandeling te worden overwogen, eventueel na voorafgaande halotractie-reductie.

Chirurgische opties:

- Anterieure fixatie (dens access). Haalbaarheid mede afhankelijk van A-P fractuurlijn oriëntatie en bij met name de oudere patient eventuele osteoporose danwel ontoegankelijkheid als gevolg van een thoracale kyphose. Behoud van rotatie-mogelijkheid als groot voordeel ten opzichte van posterieure C1-C2 fixatie.
- Posterieure C1-C2 fixatie, techniek bijv. volgens Magerl (transarticulair) of Goel, gemodificeerd volgens Harms.

Traumatische spondylolisthesis van de axis ('hangman's fracture')

Goede inschatting van het letseltype kan overbehandeling voorkomen (ca. 95% van het meest voorkomende type I groeit spontaan vast).

Type I en Ia fracturen zijn in principe stabiel, behandeling middels kraag/orthese ter uitwendige immobilisatie gedurende 12 weken.

Bij Type II fracturen wordt de mechanische stabiliteit door de flexie- of extensie-component van het traumamechanisme bepaald. Behandeling middels halotractie-reductie, gevolgd door halo-vest immobilisatie gedurende 12 weken.

Bij forse angulatie/translatie (>5mm/>10), ruptuur van de discus C2-C3, of onvermogen tot behoud van alignment tijdens uitwendige immobilisatie in halo-vest, dient na eventueel voorafgaande halotractie-reductie chirurgische stabilisatie te worden overwogen.

Chirurgische opties:

- Directe pedikelschroeffixatie C2, eventueel i.c.m. massa lateralis-schroeven C3
- Anterieure spondylodese C2-C3

Type III fracturen met bilaterale facetdislocatie dienen primair chirurgisch te worden behandeld door middel van open repositie, gevolgd door C2-C3-fixatie (posterieur). Gesloten repositie is onmogelijk omdat de inferieure facetten van C2, die verhaakt staan met de superieure facetten van C3, door de aanwezige bilaterale parsfractuur niet verbonden zijn met enig andere botstructuur.

Over uitwendige cervicale immobilisatie kan nog worden vermeld dat een Halo-vest van alle orthesen het beste in staat is beweging subaxiaal te limiteren, maar met name zijn toepasbaarheid heeft voor C0-C2 letsels.

Gecombineerde C1-C2-fracturen

Bij gecombineerde C1-C2-fracturen is het axisletsel bepalend voor de (chirurgische) behandelingsstrategie.

5.3.6. Behandeling van fracturen en dislocaties van de subaxiale cervicale wervelkolom

Bij deze letsels, die vaker gepaard gaan met neurologische uitvalsverschijnselen dan letsels van C0-C2, oepassing tsels die vaker gepaard gaan met neurologische uitvalsverschijnselen gestreefd te worden naar een zo spoedig mogelijke realignment/stabilisatie, met name bij myelumcompromittering en/of neurologische uitvalsverschijnselen.

In zijn algemeenheid kan bij de lager gegradeerde letsels, zowel in de categorieën van het Allen- en Ferguson-classificatiesysteem als in de SLIC, met geringe deformiteit en voldoende stabiliteit, worden volstaan met uitwendige immobilisatie middels kraag of orthese.

Voor de hoger gegradeerde letsels in beide classificatiesystemen, waarbij de integriteit van het disco-ligamentaire complex één van de bepalende factoren is, dient de behandelingsstrategie op het individuele letsel te worden afgestemd. Al dan niet voorafgegaan door halo-tractie reductie behoort een halo-vest-immobilisatie, danwel chirurgische (anterieure of posterieure) fixatie tot de mogelijkheden. Een SLIC-score van groter dan/gelijk aan vijf is voorts indicatief voor een chirurgische behandeling.

Voor subaxiale letsels met uni- of bilaterale facetdislocatie wordt, indien mogelijk, een gesloten repositie bij een wakkere patiënt gepropageerd. Wanneer gesloten reductie niet kan worden bewerkstelligd, hetgeen vooral bij unilaterale dislocaties vaker voorkomt, of de patiënt niet bij kennis is, wordt alvorens, open te reduceren, vervaardiging van een MRI CWK aanbevolen om een eventuele traumatische HNP uit te sluiten. Bij patiënten met een (in)complete neurologische uitval dient gesloten of open repositie zo snel mogelijk plaats te vinden.

Referenties

Alanay A, Acaroglu E, Yazici M, Oznur A, Surat A. (2001). Short-segment pedicle instrumentation of thoracolumbar burst fractures: does transpedicular intracorporeal grafting prevent early failure. Spine, 26 (2), 213-7.

- Been HD, Bouma GJ. (1999). Comparison of two types of surgery for thoraco-lumbar burst fractures: combined anterior and posterior stabilisation vs posterior instrumentation only.. *Acta Neurochir*, 141 (4), 349-57.
- Cantor JB, Lebowitz NH, Garvey T, Eismont FJ. (1993). Nonoperative treatment of stable thoracolumbar burst fractures with early ambulation and bracing. *Spine*, 18, 971-6.
- CSRS Textbook the Cervical Spine (2005). CSRS Textbook the Cervical Spine. 4th edition, 0, 0-.
- Denis F, Armstrong GWD, Searls K, Matta L. (1983). Acute thoracolumbar burst fractures in the absence of neurologic deficit. A comparison between operative and nonoperative treatment.. *Clin Orth*, 189, 142-9.
- Fehlings MG, Perrin RG. (2006). The timing of surgical intervention in the treatment of spinal cord injury: a systematic review of recent clinical evidence. *Spine*., 31, S28-35.
- Fisher CG, Dvorak MF, Leith J, Wing PC. (2002). Comparison of outcomes for unstable lower cervical flexion teardrop fractures managed with halo thoracic vest versus anterior corpectomy and plating. *Spine*, 27 (2), 160-6.
- Gertzbein SD (1992). Scoliosis research society multicenter spine fracture study. *Spine*, 17, 528-40.
- Glaser JA, Jaworski BA, Cuddy BG, Albert TJ, Hollowell JP, McLain RF, Bozette SA. (1998). Variation in surgical opinion regarding management of selected cervical spine injuries. A preliminary study.. *Spine*, 23 (9), 975-82.
- X (2002). Guidelines for the management of acute cervical spine and spinal cord injuries. Section on Disorders of the Spine and Peripheral nerves (AANS/CNS), 0, 0-.
- Holdsworth FW (1963). Fractures, dislocations and fracture-dislocations of the spine. *J Bone Joint Surg*, 45B, 6-20.
- Klerk de LW (1993). Thoracolumbar spine fractures. Thesis. Rotterdam: Erasmus Universiteit, 0, 0-.
- Knop C, Blauth M, et al. (2001). Surgical treatment of injuries of the thoracolumbar transition, Follow-up examination. Results of a prospective multi-center study by the 'Spinal' Study Group of the German Society of Trauma Surgery. *Unfallchirurg*, 104 (7), 583-600.
- La Rosa G, Conti A, Cardali S, Cacciola F, Tomasello F. (2004). Does early decompression improve neurological outcome of spinal cord injured patients? Appraisal of the literature using a meta-analytical approach. *Spinal Cord*., 42 (9), 503-12.
- Lee HM, Kim HS, et al. (2000). Reliability of magnetic resonance imaging in detecting posterior ligament complex injury in thoracolumbar spinal fractures. *Spine*, 25 (16), 2079-84.
- Lefterink VJ, Veldhuis EF, Zimmerman KW, Ten Vergert EM, Ten Duis HJ. (2002). Classificational problems in ligamentary distraction type vertebral fractures: 30% of all B-type fractures are initially unrecognised. *Eur Spine J*, 11 (3), 246-50.
- Lefterink VJ, Zimmerman KW, Veldhuis EF, Ten Vergert EM, Ten Duis HJ. (2001). Thoracolumbar spinal fractures: radiological results of transpedicular fixation combined with transpedicular cancellous bone graft and posterior fusion in 183 patients. *Eur Spine J*, 10 (6), 517-23.
- Lennarson PJ, Mostafavi H, Traynelis VC et al. (2000). Management of type II dens fractures: a case-control study. *Spine*, 25, 1234-7.
- Magerl F, Aebi M, Gertzbein SD, Harms J, Nazarian S. (1994). A comprehensive classification of thoracic and lumbar injuries. *Eur Spine J*, 3, 184-201.
- Malcolm BW, Bradford DS, Winter RB. (1981). Post-traumatic kyphosis. *J Bone Joint Surg*, 63A, 891-9.
- McLain RF, Benson DR. (1999). Urgent surgical stabilization of spinal fractures in polytrauma patients. *Spine*, 24 (16), 1646-54.
- Mumford J, Weinstein JN, Spratt KF, Goel VK. (1993). Thoracolumbar burst fractures: The clinical efficacy and outcome of nonoperative management. *Spine*, 18, 955-70.
- Ohana N, Sheinin D, et al. (2000). Is there a need for lumbar orthosis in mild compression fractures of the thoracolumbar spine? A retrospective study comparing the radiographic results between early ambulation with and without lumbar orthosis. *J Spinal Disord*, 13 (4), 305-8.
- Oner FC, Van de Rijjt R, Ramos LMP, Dhert WJA, Verbout AJ. (1998). Changes in the disc space after thoracolumbar spine fractures. *J Bone Joint Surg*, 80B, 833-9.
- Oner FC, Van Gils AP, Dhert WJ, Verbout AJ. (1999). MRI findings of thoracolumbar spine fractures: a categorisation based on MRI examinations of 100 fractures. *Skeletal Radiol*, 28 (8), 433-43.
- Oner FC, Van Gils AP, Faber JA, Dhert WJ, Verbout AJ. (2002). Some complications of common treatment schemes of thoracolumbar spine fractures can be predicted with magnetic resonance imaging: prospective study of 53 patients with 71 fractures. *Spine*, 27, 629-36.

- Parker JW, Lane JR, et al. (2000). Successful short-segment instrumentation and fusion for thoracolumbar spine fractures: a consecutive 41/2-year series. *Spine*, 25 (9), 1157-70.
- Petersilge CA, Pathria MN, Emery SE, Masaryk TJ. (1995). Thoracolumbar burst fractures: Evaluation with MR imaging. *Radiology*, 194 (1), 49-54.
- Resch H, Rabl M, et al. (2000). Surgical vs conservative treatment of fractures of the thoracolumbar transition. *Unfallchirurg*, 103 (4), 281-8.
- Rohlmann A, Bergmann G, Graichen F, Neff G. (1999). Braces do not reduce loads on internal spinal fixation devices. *Clin Biomech*, 14 (2), 97-102.
- Rutges JP, Oner FC, Leenen LP. (2007). Timing of thoracic and lumbar fracture fixation in spinal injuries: a systematic review of neurological and clinical outcome. *Eur Spine J*, 16, 579-587.
- Saifuddin A, Noordeen H, Taylor BA, Bayley I. (1996). The role of imaging in the diagnosis and management of thoracolumbar burst fractures: current concepts and a review of the literature. *Skeletal Radiol*, 25, 603-13.
- Shen WJ, Liu TJ, et al. (2001). Nonoperative treatment versus posterior fixation for thoracolumbar junction burst fractures without neurologic deficit. *Spine*, 26 (9), 1038-45.
- Shen W-J, Shen Y-S. (1999). Nonsurgical treatment of three-column thoracolumbar junction burst fractures without neurologic deficit. *Spine*, 24, 412-5.
- Siebenga J, Leferink VJ, Segers MJ et al. (2006). Treatment of traumatic thoracolumbar spine fractures: a multicenter prospective randomized study of operative versus nonsurgical treatment. *Spine.*, 31, 2881-90.
- Stancic MF, Gregorovic E, Nozica E, Penezic L. (2001). Anterior decompression and fixation versus posterior reposition and semirigid fixation in the treatment of unstable burst thoracolumbar fracture: prospective clinical trial. *Croat Med J*, 42 (1), 49-53.
- Strømsøe K, Hem ES, Aunan E. (1997). Unstable vertebral fractures in the lower third of the spine treated with closed reduction and transpedicular posterior fixation: a retrospective analysis of 82 fractures in 78 patients. *Eur Spine J.*, 6, 239-44.
- Thomas KC, Bailey CS, Dvorak MF, Kwon B, Fisher C. (2006). Comparison of operative and nonoperative treatment for thoracolumbar burst fractures in patients without neurological deficit: a systematic review. *J Neurosurg Spine*, 4 (5), 351-8.
- Vaccaro AR, Lim MR, Hurlbert RJ, Lehman RA Jr, Harrop J, Fisher DC, Dvorak M, Anderson DG, Zeiller SC, Lee JY, Fehlings MG, Oner FC; Spine Trauma Study Group. (2006). Surgical decision making for unstable thoracolumbar spine injuries: results of a consensus panel review by the Spine Trauma Study Group. *J Spinal Disord Tech*, 19 (1), 1-10.
- Verlaan JJ, Diekerhof CH, Buskens E, Van der Twee I, Verbout AJ, Dhert WJA, Oner FC: Surgical treatment of traumatic fractures of the thoracic and lumbar spine. (2004). A systematic review of the literature on techniques, complications and outcome. *Spine.*, 29 (7), 803-814.
- Weitzman G (1971). Treatment of stable thoracolumbar spine compression fractures by early ambulation. *Clin Orth*, 76, 116-122.
- Willen J, Anderson J, et al. (1990). The natural history of burst fractures at the thoracolumbar junction. *J Spinal Disord*, 3 (1), 39-46.
- Wood K, Butterman G, Mehbod A, Garvey T, Jhanjee R, and Sechriest V. (2003). Operative Compared with Nonoperative Treatment of a Thoracolumbar Burst Fracture without Neurological Deficit: A Prospective, Randomized Study. *J Bone Joint Surg. Am.*, 85A (5), 773-781.

Autorisatiedatum en geldigheid

Autorisatiedatum: 01-01-2009

Uiterlijk in 2012 wordt door de Nederlandse Orthopaedische Vereniging, na raadpleging van of op advies van andere in de richtlijn participerende verenigingen, bepaald of deze richtlijn nog actueel is. Zo nodig wordt een nieuwe werkgroep geïnstalleerd om de richtlijn te herzien. De geldigheid van de richtlijn komt eerder te vervallen als nieuwe ontwikkelingen aanleiding zijn een herzieningstraject te starten.

Initiatief en autorisatie

Initiatief: Nederlandse Orthopaedische Vereniging

Geautoriseerd door:

- Nederlandse Orthopaedische Vereniging
- Nederlandse Vereniging van Revalidatieartsen

- Nederlandse Vereniging voor Heelkunde
- Nederlandse Vereniging voor Neurochirurgie
- Nederlandse Vereniging voor Neurologie
- Nederlandse Vereniging voor Radiologie
- Nederlandse Vereniging voor Urologie

Algemene gegevens

Deze richtlijn is tot stand gekomen met financiële steun van ZonMw in het kader van het programma 'Evidence-Based Richtlijn Ontwikkeling' (EBRO).

Met ondersteuning van het Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg CBO.

Doel en doelgroep

Doel

Deze richtlijn is een document met aanbevelingen en handelingsinstructies ter ondersteuning van de dagelijkse praktijkvoering. De richtlijn berust op de resultaten van wetenschappelijk onderzoek en aansluitende meningsvorming, gericht op het expliciteren van goed medisch handelen. De richtlijn beoogt:

- de uniformiteit in het medisch handelen te bevorderen;
- een betere aansluiting te bewerkstelligen tussen de prehospitalische en de hospitalische fase;
- een leidraad te geven voor de dagelijkse praktijk van preventie, diagnostiek en behandeling van traumatische wervelletsels.

De richtlijn is geschreven voor alle patiënten met een acuut traumatisch(e) letsel, fractuur of luxatie in cervicale, thoracale of lumbale wervelkolom, zowel met als zonder neurologische afwijkingen. De richtlijn biedt aanknopingspunten voor bijvoorbeeld transmurale afspraken of lokale protocollen hetgeen bevorderlijk is voor de implementatie.

Doelgroep

De richtlijn is bestemd voor leden van de medische, verpleegkundige en paramedische beroepsgroep, zoals orthopedisch chirurgen, chirurgen, neurochirurgen, revalidatieartsen, neurologen, radiologen, urologen, spoedeisende hulpartsen, verpleegkundigen en ambulance zorgverleners. Deze richtlijn is geautoriseerd door de verenigingen die aan de ontwikkeling van deze richtlijn hebben bijgedragen. Daarmee is deze richtlijn deel geworden van de professionele standaard van de leden van die verenigingen.

Samenstelling werkgroep

Voor het ontwikkelen van de richtlijn werd een multidisciplinaire werkgroep ingesteld, bestaande uit alle betrokken disciplines. Bij het samenstellen van de werkgroep is zoveel mogelijk rekening gehouden met de geografische spreiding van de werkgroepleden en een evenredige vertegenwoordiging van de diverse betrokken verenigingen en academische achtergrond. De werkgroepleden hebben onafhankelijk gehandeld en waren gemandateerd door hun vereniging. De werkgroep werd ondersteund en methodologisch begeleid door twee adviseurs van het Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg CBO.

- Dr. F.W.A. van Asbeck, revalidatiearts, Revalidatiecentrum De Hoogstraat, Utrecht
- Dr. G.J. Bouma, neurochirurg, Academisch Medisch Centrum, Amsterdam
- Dr. J.J.E. van Everdingen, dermatoloog, secretaris, Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg CBO
- Drs. D.R. Kool, radioloog, UMC St Radboud, Nijmegen
- Dr. F.C. Oner, orthopedisch chirurg, Universitair Medisch Centrum Utrecht, Utrecht
- Dr. J. Scheepe, uroloog, Erasmus MC, Rotterdam
- Drs. P.J. Schutte, neurochirurg, UMC St Radboud, Nijmegen
- Dr. R.K.J. Simmermacher, chirurg-traumatoloog, Universitair Medisch Centrum Utrecht, Utrecht
- Dr. E.F.M. Veldhuis, chirurg-traumatoloog, UMC Groningen, Groningen
- Prof. dr. A.J. Verbout, orthopedisch chirurg, voorzitter, Universitair Medisch Centrum Utrecht, Utrecht
- Dr. P.E. Vos, neuroloog, UMC St Radboud, Nijmegen
- Drs. G.M.J. de Vries, arts, bestuurslid Ambulancezorg Nederland, Medisch Manager Ambulancezorg Regionale Ambulance Voorziening provincie Utrecht, Utrecht

Methode ontwikkeling

Evidence based

Werkwijze

De werkgroep werkte van 2001-2008 (met een onderbreking van bijna drie jaar tussen 2003 en 2006) aan de totstandkoming van de conceptringlijn. Gestart werd met een inventarisatie van knelpunten, aan de hand waarvan uitgangsvragen zijn geformuleerd. De werkgroepleden zochten systematisch literatuur en beoordeelden de kwaliteit en inhoud ervan. Vervolgens schreven zij een paragraaf of hoofdstuk voor de conceptringlijn, waarin de beoordeelde literatuur werd verwerkt. Tijdens vergaderingen werden de hoofdstukken bediscussieerd en werden conclusies en aanbevelingen geformuleerd.

De uiteindelijke teksten vormden samen de conceptringlijn, die via de website van het CBO en via de beroepsverenigingen is voorgelegd aan alle leden van de betrokken disciplines. Deze werd aan de betrokken Wetenschappelijke Verenigingen ter discussie aangeboden. De commentaren van deze verenigingen werden verwerkt in de definitieve richtlijn.

Wetenschappelijke bewijsvoering

De antwoorden op de uitgangsvragen (derhalve de aanbevelingen in deze richtlijn) zijn - voor zover mogelijk - gebaseerd op gepubliceerd wetenschappelijk onderzoek. Hiertoe werden relevante artikelen gezocht door het raadplegen van bestaande richtlijnen over traumatische letsels van de wervelkolom en het verrichten van systematische zoekacties in Medline, Embase en Cochrane-database. De literatuursearches zijn volgens de PICO-methode opgebouwd. PICO staat voor patient-interventie-comparison-outcome. Met name de controle van de patiëntenpopulatie (P) is essentieel voordat de zoekacties starten, omdat anders bepaalde deelaspecten gemist kunnen worden. Hierbij kan gedacht worden aan diverse benamingen van het ziektebeeld, eventuele voorstadia, veel voorkomende comorbiditeit en complicaties. Er is gezocht naar literatuur verschenen in de periode tot medio 2007. Voor de geïnteresseerde lezer zijn de zoekacties bij het CBO opvraagbaar.

Ook werden artikelen geselecteerd uit referentielijsten van reeds gevonden artikelen. De artikelen werden geselecteerd op grond van de volgende criteria: (a) overwegend Engels-talige, Duits-talige, of Nederlands-talige publicaties (b) gepubliceerd als 'full paper' en (c) studietype. Artikelen van matige of slechte kwaliteit werden uitgesloten. Na het zoeken van literatuur is het resultaat hiervan door de werkgroepleden beoordeeld. In principe is bij de selectie op basis van abstract gekeken naar de inhoud van het abstract. Wanneer de mogelijkheid bestond dat de uitgangsvraag met het artikel zou kunnen worden beantwoord, werd het artikel geselecteerd. De geselecteerde artikelen zijn door de werkgroep beoordeeld op kwaliteit van het onderzoek en gegradeerd naar mate van bewijs, waarbij gebruik is gemaakt van de indeling zoals vermeld in tabel 1.

De beschrijving en beoordeling van de verschillende artikelen staan in de verschillende teksten onder het kopje "samenvatting van de literatuur". De literatuur is samengevat in een conclusie, waarbij het niveau van het relevante bewijs is weergegeven.

Tabel 1: Indeling van de literatuur naar de mate van bewijskracht

Voor artikelen betreffende: interventie (preventie of therapie)	
A1	systematische reviews die tenminste enkele onderzoeken van A2-niveau betreffen, waarbij de resultaten van afzonderlijke onderzoeken consistent zijn;
A2	gerandomiseerd vergelijkend klinisch onderzoek van goede kwaliteit (gerandomiseerde, dubbelblind gecontroleerde trials) van voldoende omvang en consistentie;
B	gerandomiseerde klinische trials van matige kwaliteit of onvoldoende omvang of ander vergelijkend onderzoek (niet-gerandomiseerd, vergelijkend cohortonderzoek, patiënt-controle-onderzoek);
C	niet-vergelijkend onderzoek;
D	mening van deskundigen, bijvoorbeeld de werkgroepleden.
Voor artikelen betreffende: diagnostiek	
A1	onderzoek naar de effecten van diagnostiek op klinische uitkomsten bij een prospectief gevolgd goed gedefinieerde patiëntengroep met een tevoren gedefinieerd beleid op grond van de te onderzoeken testuitslagen, of beslistkundig onderzoek naar de effecten van diagnostiek op klinische uitkomsten, waarbij resultaten van onderzoek van A2-niveau als basis worden gebruikt en voldoende rekening wordt gehouden met onderlinge afhankelijkheid van diagnostische tests;
A2	onderzoek ten opzichte van een referentietest, waarbij van tevoren criteria zijn gedefinieerd voor de te onderzoeken test en voor een referentietest, met een goede beschrijving van de test en de onderzochte klinische populatie; het moet een voldoende grote serie van opeenvolgende patiënten betreffen, er moet gebruikgemaakt zijn van

tevooren gedefinieerde afkapwaarden en de resultaten van de test en de 'gouden standaard' moeten onafhankelijk zijn beoordeeld. Bij situaties waarbij multi-pele, diagnostische tests een rol spelen, is er in principe een onderlinge afhankelijkheid en dient de analyse hierop te zijn aangepast, bijvoorbeeld met logistische regressie.

B vergelijking met een referentietest, beschrijving van de onderzochte test en populatie, maar niet de kenmerken die verder onder niveau A staan genoemd;

C niet-vergelijkend onderzoek;

D mening van deskundigen, bijvoorbeeld de werkgroepleden.

Niveau van de conclusies op basis van het bewijs

1	1 systematische review (A1) of tenminste 2 onafhankelijk van elkaar uitgevoerde onderzoeken van niveau A1 of A2
2	tenminste 2 onafhankelijk van elkaar uitgevoerde onderzoeken van niveau B
3	1 onderzoek van niveau A2 of B of onderzoek van niveau C
4	mening van deskundigen, bijvoorbeeld de werkgroepleden

Totstandkoming van de aanbevelingen

Voor het komen tot een aanbeveling zijn er, naast het wetenschappelijk bewijs, vaak andere aspecten van belang, bijvoorbeeld: patiëntenvoorkeuren, beschikbaarheid van speciale technieken of expertise, organisatorische aspecten, maatschappelijke consequenties of kosten. Deze aspecten worden besproken na de 'conclusie'. Hierin wordt de conclusie op basis van de literatuur geplaatst in de context van de dagelijkse praktijk en vindt een afweging plaats van de voor- en nadelen van de verschillende beleidsopties. De uiteindelijk geformuleerde aanbeveling is het resultaat van het beschikbare bewijs in combinatie met deze overwegingen. Het volgen van deze procedure en het opstellen van de richtlijn in dit 'format' heeft als doel de transparantie van de richtlijn te verhogen. Het biedt ruimte voor een efficiënte discussie tijdens de werkgroepvergaderingen en vergroot bovendien de helderheid voor de gebruiker van de richtlijn.

Implementatie en evaluatie

In de verschillende fasen van de ontwikkeling van het concept van de richtlijn is zoveel mogelijk rekening gehouden met de implementatie van de richtlijn en de daadwerkelijke uitvoerbaarheid van de aanbevelingen. De richtlijn wordt verspreid naar alle relevante beroepsgroepen en ziekenhuizen. Ook wordt een samenvatting van de richtlijn gepubliceerd in het Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde en er zal in verschillende specifieke vaktijdschriften aandacht worden besteed aan de richtlijn. Om de implementatie en evaluatie van deze richtlijn te stimuleren, is het aan te bevelen een implementatieplan op te stellen en één of meer indicatoren te ontwikkelen aan de hand waarvan de implementatie kan worden gemeten. Indicatoren geven in het algemeen de zorgverleners de mogelijkheid te evalueren of zij de gewenste zorg leveren. Zij kunnen daarmee ook onderwerpen voor verbeteringen van de zorgverlening identificeren.

Juridische betekenis van richtlijnen

Richtlijnen zijn geen wettelijke voorschriften, maar wetenschappelijk onderbouwde en breed gedragen inzichten en aanbevelingen die zorgverleners zouden moeten volgen om kwalitatief goede zorg te verlenen. Aangezien richtlijnen uitgaan van 'gemiddelde patiënten', kunnen zorgverleners in individuele gevallen zo nodig afwijken van de aanbevelingen in de richtlijn. Afwijken van richtlijnen is, als de situatie van de patiënt dat vereist, soms zelfs noodzakelijk. Wanneer van de richtlijn wordt afgeweken, moet dit echter beargumenteerd, gedocumenteerd en geschiedt dit, waar nodig, in overleg met de patiënt.

Autorisatie datum: 01-01-2009

Behandeling van patiënten met thoracolumbale letsels

Uitgangsvraag

Behandeling van patiënten met thoracolumbale letsels.

Aanbeveling

Gezien de uiteenlopende meningen over de te kiezen behandeling voor de meerderheid van de letsels van de thoracolumbale wervelkolom, kan de werkgroep geen specifieke adviezen geven voor de behandeling van letsels zonder neurologische uitval.

De werkgroep adviseert een landelijke en internationale registratie en vergelijkend onderzoek om de gevolgen van deze letsels voor de patiënten en de samenleving in kaart te brengen en vergelijkingen mogelijk te maken. Dit is een extra argument om de behandeling van wervelletfels te concentreren in traumacentra.

Inleiding

Voor de meeste letsels van de thoracolumbale wervelkolom zijn er geen algemeen aanvaarde behandelingsopties. Vooral voor de grote groep letsels zonder neurologisch letsel bestaat er in de literatuur geen consensus over de behandeling (operatief of niet-operatief). Wat betreft de niet-operatieve behandelingen zijn er ook geen algemeen aanvaarde adviezen over de duur van bedrust of korsetbehandelingen. Wordt gekozen voor conservatieve behandeling met bedrust, dan kan verpleging in een kantelbed worden toegepast, maar ook boomstamverpleging met 'logroll' in een gewoon bed met stijve onderlaag is mogelijk. Bij een operatieve benadering kan men kiezen tussen een posterieure, een anterieure of een gecombineerde techniek.

Conclusies

Niveau 4	<p>Hoewel er de laatste twee decennia steeds meer operatieve behandelingen zijn uitgevoerd voor thoracolumbale fracturen, zijn deze behandelingen niet voldoende vergeleken met de conventionele niet-operatieve behandelingen. Daardoor ontbreekt bewijs vóór of tegen een behandelingsmethode voor de grote meerderheid van de letseltypes. Hetzelfde geldt voor verschillende chirurgische benaderingen.</p> <p>D Mening van de werkgroepleden</p>
----------	---

Samenvatting literatuur

Er is in de literatuur onvoldoende bewijs ten gunste van één van deze opties of van een keuze, die gericht is op het type letsel. Men dient ook rekening te houden met de beschikbare expertise in het behandelcentrum. Naar onze mening komen uit de literatuur een aantal bevindingen naar voren.

A1-letsels

- Conservatieve behandeling, mits men zeker weet dat het inderdaad om een A1-letsel gaat en niet om een B-letsel
- A1.1: pijnstillers en mobiliseren op geleide van de pijn
- A1.2 en A1.3: mobiliseren met korset gedurende minstens 6 weken. Vooral wat betreft de A1.3 letsels zijn er in de literatuur nogal verschillende behandelingen, van 'supervised neglect' tot primair operatieve behandeling van het herstel van de kyfose.

A2-letsels

Dit zijn zeldzame letsels met een slecht voorspelbaar beloop. Vooral bij oudere patiënten kan een ernstige en progressieve (osteoporotische) kyfoserig ontstaan.

- Conservatieve behandeling: 6 weken bedrust, daarna nog eens 6 weken mobiliseren met korset. Bij oudere patiënten is er wel een verhoogde kans op complicaties tijdens een periode van 6 weken bedrust (luchtweginfecties, urineweginfecties, decubitus, moeizame mobilisatie nadien met verhoogde valneiging etc).
- Operatieve stabilisatie is aangewezen indien bij conservatieve behandeling toename van deformiteit wordt waargenomen. Ook kan gekozen worden voor operatieve behandeling indien men vindt dat de nadelen van een periode van 6 weken bedrust niet opwegen tegen de nadelen van een operatieve behandeling bij een individuele patiënt.

A3-letsels

De klassieke 'burst'-fracturen waarover de meest controversie bestaat. Er zijn aanwijzingen dat de wisselende resultaten van conservatieve behandeling in het verleden een gevolg zijn van onvoldoende beeldvorming en een classificatie waarbij geen onderscheid werd gemaakt tussen letsels met of zonder PLC (posterior ligamentary complex): 30-50% van deze letsels kunnen gemist worden op radiogrammen en CT's (Petersilge 1995, Saifuddin 1996, Oner 1999, Lee 2000, Leferink 2002, Oner 2002).

- Indien men een niet-operatieve behandeling overweegt, wordt geadviseerd PLC-letsels uit te sluiten met behulp van een MRI.
- Een goed aansluitend korset dient deel uit te maken van niet-operatieve behandelingsmogelijkheden. Er is geen consensus over de duur van bedrust voor deze patiënten. De beslissing hierover is afhankelijk van de comminutie van het wervellichaam.
- Het is raadzaam deze patiënten in specialistische centra te behandelen om ervaring te concentreren.

B- en C-letsels

- Operatieve behandeling om deformatie en functionele beperkingen te voorkomen
- Indien wordt gekozen voor een conservatieve behandeling, wordt in de literatuur veelal langdurige (6-12 weken) bedrust aanbevolen.

5.4.2. Operatieve behandelingsopties

Doel van operatieve behandeling is herstel van de anatomie en voorkomen van secundair neurologische letsel of pijnlijke deformaties. Verschillende operatietechnieken met goede resultaten zijn beschreven in de literatuur en de tekstboeken over spinal chirurgie (Verlaan 2004). De volgende punten komen naar voren in de huidige literatuur over de keuze tussen verschillende technieken

- Hoewel een verlies van correctie vaak wordt waargenomen na korte segment pedikel schroeffixatie, heeft dit niet een overtuigend slecht klinische resultaat tot gevolg (Been 1999, Alanay 2001, Leferink 2001, Stancic 2001, Oner 2002).
- In de prospectieve multicenter studie uit Duitsland en Oostenrijk is tot nu toe met betrekking tot klinische en neurologische resultaten geen verschil gezien tussen posterieure, anterieure of gecombineerde ingrepen, terwijl bij gecombineerde procedures een langere OK-tijd en meer bloedverlies en complicaties zijn waargenomen (Knop 2001).
- In een kleine prospectief gerandomiseerde studie constateert Stancic (2001) ook geen verschil in klinisch resultaat tussen anterieure en posterieure chirurgie, maar wel meer bloedverlies en meer morbiditeit.
- In een recente systematische literatuurreview zijn er geen verschillen gevonden in de klinische uitkomst tussen anterieure en posterieure technieken (Verlaan 2004).
- Een panel van chirurgen uit de Spine Trauma Study Group heeft consensus kunnen bereiken over een aantal letsels, maar niet alle types (Vaccaro 2006).
- Op basis van de huidige beschikbare gegevens is geen eenduidig advies mogelijk. Uiteraard zijn opgedane ervaringen en de beschikbare expertise in een centrum ook belangrijke redenen voor de keuze. Er zijn vergelijkende studies nodig om de precieze indicaties voor verschillende operatietechnieken vast te stellen.

Referenties

- Alanay A, Acaroglu E, Yazici M, Oznur A, Surat A. (2001). Short-segment pedicle instrumentation of thoracolumbar burst fractures: does transpedicular intracorporeal grafting prevent early failure. *Spine*, 26 (2), 213-7.
- Been HD, Bouma GJ. (1999). Comparison of two types of surgery for thoraco-lumbar burst fractures: combined anterior and posterior stabilisation vs posterior instrumentation only.. *Acta Neurochir*, 141 (4), 349-57.
- Cantor JB, Lebowitz NH, Garvey T, Eismont FJ. (1993). Nonoperative treatment of stable thoracolumbar burst fractures with early ambulation and bracing. *Spine*, 18, 971-6.
- CSRS Textbook the Cervical Spine (2005). CSRS Textbook the Cervical Spine. 4th edition, 0, 0-.
- Denis F, Armstrong GWD, Searls K, Matta L. (1983). Acute thoracolumbar burst fractures in the absence of neurologic deficit. A comparison between operative and nonoperative treatment.. *Clin Orth*, 189, 142-9.
- Fehlings MG, Perrin RG. (2006). The timing of surgical intervention in the treatment of spinal cord injury: a systematic review of recent clinical evidence. *Spine*., 31, S28-35.
- Fisher CG, Dvorak MF, Leith J, Wing PC. (2002). Comparison of outcomes for unstable lower cervical flexion teardrop fractures managed with halo thoracic vest versus anterior corpectomy and plating. *Spine*, 27 (2), 160-6.

- Gertzbein SD (1992). Scoliosis research society multicenter spine fracture study. *Spine*, 17, 528-40.
- Glaser JA, Jaworski BA, Cuddy BG, Albert TJ, Hollowell JP, McLain RF, Bozzette SA. (1998). Variation in surgical opinion regarding management of selected cervical spine injuries. A preliminary study. *Spine*, 23 (9), 975-82.
- X (2002). Guidelines for the management of acute cervical spine and spinal cord injuries. Section on Disorders of the Spine and Peripheral nerves (AANS/CNS), 0, 0-.
- Holdsworth FW (1963). Fractures, dislocations and fracture-dislocations of the spine. *J Bone Joint Surg*, 45B, 6-20.
- Klerk de LW (1993). Thoracolumbar spine fractures. Thesis. Rotterdam: Erasmus Universiteit, 0, 0-.
- Knop C, Blauth M, et al. (2001). Surgical treatment of injuries of the thoracolumbar transition, Follow-up examination. Results of a prospective multi-center study by the 'Spinal' Study Group of the German Society of Trauma Surgery. *Unfallchirurg*, 104 (7), 583-600.
- La Rosa G, Conti A, Cardali S, Cacciola F, Tomasello F. (2004). Does early decompression improve neurological outcome of spinal cord injured patients? Appraisal of the literature using a meta-analytical approach. *Spinal Cord.*, 42 (9), 503-12.
- Lee HM, Kim HS, et al. (2000). Reliability of magnetic resonance imaging in detecting posterior ligament complex injury in thoracolumbar spinal fractures. *Spine*, 25 (16), 2079-84.
- Leferink VJ, Veldhuis EF, Zimmerman KW, Ten Vergert EM, Ten Duis HJ. (2002). Classificational problems in ligamentary distraction type vertebral fractures: 30% of all B-type fractures are initially unrecognised. *Eur Spine J*, 11 (3), 246-50.
- Leferink VJ, Zimmerman KW, Veldhuis EF, Ten Vergert EM, Ten Duis HJ. (2001). Thoracolumbar spinal fractures: radiological results of transpedicular fixation combined with transpedicular cancellous bone graft and posterior fusion in 183 patients. *Eur Spine J*, 10 (6), 517-23.
- Lennarson PJ, Mostafavi H, Traynelis VC et al. (2000). Management of type II dens fractures: a case-control study. *Spine*, 25, 1234-7.
- Magerl F, Aebi M, Gertzbein SD, Harms J, Nazarian S. (1994). A comprehensive classification of thoracic and lumbar injuries. *Eur Spine J*, 3, 184-201.
- Malcolm BW, Bradford DS, Winter RB. (1981). Post-traumatic kyphosis. *J Bone Joint Surg*, 63A, 891-9.
- McLain RF, Benson DR. (1999). Urgent surgical stabilization of spinal fractures in polytrauma patients. *Spine*, 24 (16), 1646-54.
- Mumford J, Weinstein JN, Spratt KF, Goel VK. (1993). Thoracolumbar burst fractures: The clinical efficacy and outcome of nonoperative management. *Spine*, 18, 955-70.
- Ohana N, Sheinis D, et al. (2000). Is there a need for lumbar orthosis in mild compression fractures of the thoracolumbar spine? A retrospective study comparing the radiographic results between early ambulation with and without lumbar orthosis. *J Spinal Disord*, 13 (4), 305-8.
- Oner FC, Van de Rijt R, Ramos LMP, Dhert WJA, Verbout AJ. (1998). Changes in the disc space after thoracolumbar spine fractures. *J Bone Joint Surg*, 80B, 833-9.
- Oner FC, Van Gils AP, Dhert WJ, Verbout AJ. (1999). MRI findings of thoracolumbar spine fractures: a categorisation based on MRI examinations of 100 fractures. *Skeletal Radiol*, 28 (8), 433-43.
- Oner FC, Van Gils AP, Faber JA, Dhert WJ, Verbout AJ. (2002). Some complications of common treatment schemes of thoracolumbar spine fractures can be predicted with magnetic resonance imaging: prospective study of 53 patients with 71 fractures. *Spine*, 27, 629-36.
- Parker JW, Lane JR, et al. (2000). Successful short-segment instrumentation and fusion for thoracolumbar spine fractures: a consecutive 41/2-year series. *Spine*, 25 (9), 1157-70.
- Petersilge CA, Pathria MN, Emery SE, Masaryk TJ. (1995). Thoracolumbar burst fractures: Evaluation with MR imaging. *Radiology*, 194 (1), 49-54.
- Resch H, Rabl M, et al. (2000). Surgical vs conservative treatment of fractures of the thoracolumbar transition. *Unfallchirurg*, 103 (4), 281-8.
- Rohlmann A, Bergmann G, Graichen F, Neff G. (1999). Braces do not reduce loads on internal spinal fixation devices. *Clin Biomech*, 14 (2), 97-102.
- Rutges JP, Oner FC, Leenen LP. (2007). Timing of thoracic and lumbar fracture fixation in spinal injuries: a systematic review of neurological and clinical outcome. *Eur Spine J*, 16, 579-587.
- Saifuddin A, Noordeen H, Taylor BA, Bayley I. (1996). The role of imaging in the diagnosis and management of

thoracolumbar burst fractures: current concepts and a review of the literature. *Skeletal Radiol*, 25, 603-13.

Shen WJ, Liu TJ, et al. (2001). Nonoperative treatment versus posterior fixation for thoracolumbar junction burst fractures without neurologic deficit. *Spine*, 26 (9), 1038-45.

Shen W-J, Shen Y-S. (1999). Nonsurgical treatment of three-column thoracolumbar junction burst fractures without neurologic deficit. *Spine*, 24, 412-5.

Siebenga J, Leferink VJ, Segers MJ et al. (2006). Treatment of traumatic thoracolumbar spine fractures: a multicenter prospective randomized study of operative versus nonsurgical treatment. *Spine.*, 31, 2881-90.

Stancic MF, Gregorovic E, Nozica E, Penezic L. (2001). Anterior decompression and fixation versus posterior reposition and semirigid fixation in the treatment of unstable burst thoracolumbar fracture: prospective clinical trial. *Croat Med J*, 42 (1), 49-53.

Strømsøe K, Hem ES, Aunan E. (1997). Unstable vertebral fractures in the lower third of the spine treated with closed reduction and transpedicular posterior fixation: a retrospective analysis of 82 fractures in 78 patients. *Eur Spine J.*, 6, 239-44.

Thomas KC, Bailey CS, Dvorak MF, Kwon B, Fisher C. (2006). Comparison of operative and nonoperative treatment for thoracolumbar burst fractures in patients without neurological deficit: a systematic review. *J Neurosurg Spine*, 4 (5), 351-8.

Vaccaro AR, Lim MR, Hurlbert RJ, Lehman RA Jr, Harrop J, Fisher DC, Dvorak M, Anderson DG, Zeiller SC, Lee JY, Fehlings MG, Oner FC; Spine Trauma Study Group. (2006). Surgical decision making for unstable thoracolumbar spine injuries: results of a consensus panel review by the Spine Trauma Study Group. *J Spinal Disord Tech*, 19 (1), 1-10.

Verlaan JJ, Diekerhof CH, Buskens E, Van der Twee I, Verbout AJ, Dhert WJA, Oner FC: Surgical treatment of traumatic fractures of the thoracic and lumbar spine. (2004). A systematic review of the literature on techniques, complications and outcome. *Spine.*, 29 (7), 803-814.

Weitzman G (1971). Treatment of stable thoracolumbar spine compression fractures by early ambulation. *Clin Orth*, 76, 116-122.

Willen J, Anderson J, et al. (1990). The natural history of burst fractures at the thoracolumbar junction. *J Spinal Disord*, 3 (1), 39-46.

Wood K, Butterman G, Mehbod A, Garvey T, Jhanjee R, and Sechriest V. (2003). Operative Compared with Nonoperative Treatment of a Thoracolumbar Burst Fracture without Neurological Deficit: A Prospective, Randomized Study. *J Bone Joint Surg. Am.*, 85A (5), 773-781.

Autorisatiedatum en geldigheid

Autorisatiedatum: 01-01-2009

Uiterlijk in 2012 wordt door de Nederlandse Orthopaedische Vereniging, na raadpleging van of op advies van andere in de richtlijn participerende verenigingen, bepaald of deze richtlijn nog actueel is. Zo nodig wordt een nieuwe werkgroep geïnstalleerd om de richtlijn te herzien. De geldigheid van de richtlijn komt eerder te vervallen als nieuwe ontwikkelingen aanleiding zijn een herzieningsstraject te starten.

Initiatief en autorisatie

Initiatief: Nederlandse Orthopaedische Vereniging

Geautoriseerd door:

- Nederlandse Orthopaedische Vereniging
- Nederlandse Vereniging van Revalidatieartsen
- Nederlandse Vereniging voor Heelkunde
- Nederlandse Vereniging voor Neurochirurgie
- Nederlandse Vereniging voor Neurologie
- Nederlandse Vereniging voor Radiologie
- Nederlandse Vereniging voor Urologie

Algemene gegevens

Deze richtlijn is tot stand gekomen met financiële steun van ZonMw in het kader van het programma 'Evidence-Based Richtlijn Ontwikkeling' (EBRO).

Met ondersteuning van het Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg CBO.

Doel en doelgroep

Doel

Deze richtlijn is een document met aanbevelingen en handelingsinstructies ter ondersteuning van de dagelijkse praktijkvoering. De richtlijn berust op de resultaten van wetenschappelijk onderzoek en aansluitende meningsvorming, gericht op het expliciteren van goed medisch handelen. De richtlijn beoogt:

- de uniformiteit in het medisch handelen te bevorderen;
- een betere aansluiting te bewerkstelligen tussen de prehospitalen en de hospitalen fase;
- een leidraad te geven voor de dagelijkse praktijk van preventie, diagnostiek en behandeling van traumatische wervelletfels.

De richtlijn is geschreven voor alle patiënten met een acuut traumatisch(e) letsel, fractuur of luxatie in cervicale, thoracale of lumbale wervelkolom, zowel met als zonder neurologische afwijkingen. De richtlijn biedt aanknopingspunten voor bijvoorbeeld transmurale afspraken of lokale protocollen hetgeen bevorderlijk is voor de implementatie.

Doelgroep

De richtlijn is bestemd voor leden van de medische, verpleegkundige en paramedische beroepsgroep, zoals orthopedisch chirurgen, neurochirurgen, revalidatieartsen, neurologen, radiologen, urologen, spoedeisende hulpartsen, verpleegkundigen en ambulance zorgverleners. Deze richtlijn is geautoriseerd door de verenigingen die aan de ontwikkeling van deze richtlijn hebben bijgedragen. Daarmee is deze richtlijn deel geworden van de professionele standaard van de leden van die verenigingen.

Samenstelling werkgroep

Voor het ontwikkelen van de richtlijn werd een multidisciplinaire werkgroep ingesteld, bestaande uit alle betrokken disciplines. Bij het samenstellen van de werkgroep is zoveel mogelijk rekening gehouden met de geografische spreiding van de werkgroepleden en een evenredige vertegenwoordiging van de diverse betrokken verenigingen en academische achtergrond. De werkgroepleden hebben onafhankelijk gehandeld en waren gemandateerd door hun vereniging. De werkgroep werd ondersteund en methodologisch begeleid door twee adviseurs van het Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg CBO.

- Dr. F.W.A. van Asbeck, revalidatiearts, Revalidatiecentrum De Hoogstraat, Utrecht
- Dr. G.J. Bouma, neurochirurg, Academisch Medisch Centrum, Amsterdam
- Dr. J.J.E. van Everdingen, dermatoloog, secretaris, Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg CBO
- Drs. D.R. Kool, radioloog, UMC St Radboud, Nijmegen
- Dr. F.C. Oner, orthopedisch chirurg, Universitair Medisch Centrum Utrecht, Utrecht
- Dr. J. Scheepe, uroloog, Erasmus MC, Rotterdam
- Drs. P.J. Schutte, neurochirurg, UMC St Radboud, Nijmegen
- Dr. R.K.J. Simmermacher, chirurg-traumatoloog, Universitair Medisch Centrum Utrecht, Utrecht
- Dr. E.F.M. Veldhuis, chirurg-traumatoloog, UMC Groningen, Groningen
- Prof. dr. A.J. Verbout, orthopedisch chirurg, voorzitter, Universitair Medisch Centrum Utrecht, Utrecht
- Dr. P.E. Vos, neuroloog, UMC St Radboud, Nijmegen
- Drs. G.M.J. de Vries, arts, bestuurslid Ambulancezorg Nederland, Medisch Manager Ambulancezorg Regionale Ambulance Voorziening provincie Utrecht, Utrecht

Methode ontwikkeling

Evidence based

Werkwijze

De werkgroep werkte van 2001-2008 (met een onderbreking van bijna drie jaar tussen 2003 en 2006) aan de totstandkoming van de conceptrichtlijn. Gestart werd met een inventarisatie van knelpunten, aan de hand waarvan uitgangsvragen zijn geformuleerd. De werkgroepleden zochten systematisch literatuur en beoordeelden de kwaliteit en inhoud ervan. Vervolgens schreven zij een paragraaf of hoofdstuk voor de conceptrichtlijn, waarin de beoordeelde literatuur werd verwerkt. Tijdens vergaderingen werden de hoofdstukken bediscussieerd en werden conclusies en aanbevelingen geformuleerd.

De uiteindelijke teksten vormden samen de conceptrichtlijn, die via de website van het CBO en via de beroepsverenigingen is voorgelegd aan alle leden van de betrokken disciplines. Deze werd aan de betrokken Wetenschappelijke Verenigingen ter discussie aangeboden. De commentaren van deze verenigingen werden verwerkt in de definitieve richtlijn.

Wetenschappelijke bewijsvoering

De antwoorden op de uitgangsvragen (derhalve de aanbevelingen in deze richtlijn) zijn - voor zover mogelijk - gebaseerd op gepubliceerd wetenschappelijk onderzoek. Hiertoe werden relevante artikelen gezocht door het raadplegen van bestaande richtlijnen over traumatische letsels van de wervelkolom en het verrichten van systematische zoekacties in Medline, Embase en Cochrane-database. De literatuursearches zijn volgens de PICO-methode opgebouwd. PICO staat voor patient-interventie-comparision-outcome. Met name de controle van de patiëntenpopulatie (P) is essentieel voordat de zoekacties starten, omdat anders bepaalde deelaspecten gemist kunnen worden. Hierbij kan gedacht worden aan diverse benamingen van het ziektebeeld, eventuele voorstadia, veel voorkomende comorbiditeit en complicaties. Er is gezocht naar literatuur verschenen in de periode tot medio 2007. Voor de geïnteresseerde lezer zijn de zoekacties bij het CBO opvraagbaar.

Ook werden artikelen geselecteerd uit referentielijsten van reeds gevonden artikelen. De artikelen werden geselecteerd op grond van de volgende criteria: (a) overwegend Engels-talige, Duits-talige, of Nederlands-talige publicaties (b) gepubliceerd als 'full paper' en (c) studietype. Artikelen van matige of slechte kwaliteit werden uitgesloten. Na het zoeken van literatuur is het resultaat hiervan door de werkgroepleden beoordeeld. In principe is bij de selectie op basis van abstract gekeken naar de inhoud van het abstract. Wanneer de mogelijkheid bestond dat de uitgangsvraag met het artikel zou kunnen worden beantwoord, werd het artikel geselecteerd. De geselecteerde artikelen zijn door de werkgroep beoordeeld op kwaliteit van het onderzoek en gegradeerd naar mate van bewijs, waarbij gebruik is gemaakt van de indeling zoals vermeld in tabel 1.

De beschrijving en beoordeling van de verschillende artikelen staan in de verschillende teksten onder het kopje "samenvatting van de literatuur". De literatuur is samengevat in een conclusie, waarbij het niveau van het relevante bewijs is weergegeven.

Tabel 1: Indeling van de literatuur naar de mate van bewijskracht

Voor artikelen betreffende: interventie (preventie of therapie)	
A1	systematische reviews die tenminste enkele onderzoeken van A2-niveau betreffen, waarbij de resultaten van afzonderlijke onderzoeken consistent zijn;
A2	gerandomiseerd vergelijkend klinisch onderzoek van goede kwaliteit (gerandomiseerde, dubbelblind gecontroleerde trials) van voldoende omvang en consistentie;
B	gerandomiseerde klinische trials van matige kwaliteit of onvoldoende omvang of ander vergelijkend onderzoek (niet-gerandomiseerd, vergelijkend cohortonderzoek, patiënt-controle-onderzoek);
C	niet-vergelijkend onderzoek;
D	mening van deskundigen, bijvoorbeeld de werkgroepleden.
Voor artikelen betreffende: diagnostiek	
A1	onderzoek naar de effecten van diagnostiek op klinische uitkomsten bij een prospectief gevolgd goed gedefinieerde patiëntengroep met een tevoren gedefinieerd beleid op grond van de te onderzoeken testuitslagen, of beslistkundig onderzoek naar de effecten van diagnostiek op klinische uitkomsten, waarbij resultaten van onderzoek van A2-niveau als basis worden gebruikt en voldoende rekening wordt gehouden met onderlinge afhankelijkheid van diagnostische tests;
A2	onderzoek ten opzichte van een referentietest, waarbij van tevoren criteria zijn gedefinieerd voor de te onderzoeken test en voor een referentietest, met een goede beschrijving van de test en de onderzochte klinische populatie; het moet een voldoende grote serie van opeenvolgende patiënten betreffen, er moet gebruikgemaakt zijn van tevoren gedefinieerde afkapwaarden en de resultaten van de test en de 'gouden standaard' moeten onafhankelijk zijn beoordeeld. Bij situaties waarbij multipelen, diagnostische tests een rol spelen, is er in principe een onderlinge afhankelijkheid en dient de analyse hierop te zijn aangepast, bijvoorbeeld met logistische regressie.
B	vergelijking met een referentietest, beschrijving van de onderzochte test en populatie, maar niet de kenmerken die verder onder niveau A staan genoemd;
C	niet-vergelijkend onderzoek;
D	mening van deskundigen, bijvoorbeeld de werkgroepleden.
Niveau van de conclusies op basis van het bewijs	
1	1 systematische review (A1) of tenminste 2 onafhankelijk van elkaar uitgevoerde onderzoeken van niveau A1 of A2
2	tenminste 2 onafhankelijk van elkaar uitgevoerde onderzoeken van niveau B

3	1 onderzoek van niveau A2 of B of onderzoek van niveau C
4	mening van deskundigen, bijvoorbeeld de werkgroepleden

Totstandkoming van de aanbevelingen

Voor het komen tot een aanbeveling zijn er, naast het wetenschappelijk bewijs, vaak andere aspecten van belang, bijvoorbeeld: patiëntenvoorkeuren, beschikbaarheid van speciale technieken of expertise, organisatorische aspecten, maatschappelijke consequenties of kosten. Deze aspecten worden besproken na de 'conclusie'. Hierin wordt de conclusie op basis van de literatuur geplaatst in de context van de dagelijkse praktijk en vindt een afweging plaats van de voor- en nadelen van de verschillende beleidsopties. De uiteindelijk geformuleerde aanbeveling is het resultaat van het beschikbare bewijs in combinatie met deze overwegingen. Het volgen van deze procedure en het opstellen van de richtlijn in dit 'format' heeft als doel de transparantie van de richtlijn te verhogen. Het biedt ruimte voor een efficiënte discussie tijdens de werkgroepvergaderingen en vergroot bovendien de helderheid voor de gebruiker van de richtlijn.

Implementatie en evaluatie

In de verschillende fasen van de ontwikkeling van het concept van de richtlijn is zoveel mogelijk rekening gehouden met de implementatie van de richtlijn en de daadwerkelijke uitvoerbaarheid van de aanbevelingen. De richtlijn wordt verspreid naar alle relevante beroepsgroepen en ziekenhuizen. Ook wordt een samenvatting van de richtlijn gepubliceerd in het Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde en er zal in verschillende specifieke vaktijdschriften aandacht worden besteed aan de richtlijn. Om de implementatie en evaluatie van deze richtlijn te stimuleren, is het aan te bevelen een implementatieplan op te stellen en één of meer indicatoren te ontwikkelen aan de hand waarvan de implementatie kan worden gemeten. Indicatoren geven in het algemeen de zorgverleners de mogelijkheid te evalueren of zij de gewenste zorg leveren. Zij kunnen daarmee ook onderwerpen voor verbeteringen van de zorgverlening identificeren.

Juridische betekenis van richtlijnen

Richtlijnen zijn geen wettelijke voorschriften, maar wetenschappelijk onderbouwde en breed gedragen inzichten en aanbevelingen die zorgverleners zouden moeten volgen om kwalitatief goede zorg te verlenen. Aangezien richtlijnen uitgaan van 'gemiddelde patiënten', kunnen zorgverleners in individuele gevallen zo nodig afwijken van de aanbevelingen in de richtlijn. Afwijken van richtlijnen is, als de situatie van de patiënt dat vereist, soms zelfs noodzakelijk. Wanneer van de richtlijn wordt afgeweken, moet dit echter beargumenteerd, gedocumenteerd en geschiedt dit, waar nodig, in overleg met de patiënt.

Autorisatie datum: 01-01-2009

Postoperatieve immobilisatie van patiënten met traumatische wervelletfels

Uitgangsvraag

Welke vormen van (postoperatieve) immobilisatie kunnen worden aanbevolen?

Aanbeveling

De bestaande praktijken van postoperatieve immobilisatie met verschillende soorten korsetten behoeven een nader evaluerend onderzoek.

Overleg met revalidatiecentra omtrent postoperatieve behandeling is noodzakelijk.

Conclusies

Niveau 4	Er is onvoldoende bewijs om verschillende vormen en tijdsduur van postoperatieve immobilisatie te onderbouwen. D Mening van de werkgroepleden
----------	--

Niveau 4	Revalidatietechnische argumenten zijn belangrijk voor het bepalen van de tijdsduur en de behandelmethode bij patiënten met neurologische uitval. D Mening van de werkgroepleden
----------	--

Samenvatting literatuur

Er is geen bewijs in de literatuur dat gebruik van externe korsetbehandeling na operatieve stabilisatie van thoracolumbale wervelletfels ondersteunt. Volgens een biomechanisch onderzoek vermindert een korset nauwelijks de stress op een interne fixateur (Rohlmann 1999), maar de meeste chirurgen schrijven een vorm van externe korsetbehandeling voor met het argument van voorkomen van piekbelastingen. Type en duur van deze korsetbehandeling vertonen grote variatie (van volledig gipskorset tot driepunts brace; van enkele weken tot 9 maanden). Gezien het ontbreken van enig bewijs voor deze voorkeuren, kan geen eenduidig advies geformuleerd worden. Men dient er echter rekening mee te houden dat vooral voor patiënten met neurologische uitval de langdurige en zware korsetbehandeling een belangrijke hindernis is voor de revalidatie. Dit geeft extra problemen in revalidatiecentra met patiënten uit verschillende ziekenhuizen, waar grote variaties in nabehandelingsschema's verwarring en onenigheid tussen patiënten en behandelaars veroorzaken. Gipskorsetten kunnen, ook wanneer ze goed zijn aangemeten, decubitus geven door houdingsverandering van lig naar zit en door spieratrofie. Kritische beoordeling van bestaande praktijken en overleg met revalidatie-centra is gewenst.

Referenties

- Alanay A, Acaroglu E, Yazici M, Ozgur A, Surat A. (2001). Short-segment pedicle instrumentation of thoracolumbar burst fractures: does transpedicular intracorporeal grafting prevent early failure. *Spine*, 26 (2), 213-7.
- Been HD, Bouma GJ. (1999). Comparison of two types of surgery for thoraco-lumbar burst fractures: combined anterior and posterior stabilisation vs posterior instrumentation only.. *Acta Neurochir*, 141 (4), 349-57.
- Cantor JB, Lebowitz NH, Garvey T, Eismont FJ. (1993). Nonoperative treatment of stable thoracolumbar burst fractures with early ambulation and bracing. *Spine*, 18, 971-6.
- CSRS Textbook the Cervical Spine (2005). CSRS Textbook the Cervical Spine. 4th edition, 0, 0-.
- Denis F, Armstrong GWD, Searls K, Matta L. (1983). Acute thoracolumbar burst fractures in the absence of neurologic deficit. A comparison between operative and nonoperative treatment.. *Clin Orth*, 189, 142-9.
- Fehlings MG, Perrin RG. (2006). The timing of surgical intervention in the treatment of spinal cord injury: a systematic review of recent clinical evidence. *Spine*., 31, S28-35.
- Fisher CG, Dvorak MF, Leith J, Wing PC. (2002). Comparison of outcomes for unstable lower cervical flexion teardrop fractures managed with halo thoracic vest versus anterior corpectomy and plating. *Spine*, 27 (2), 160-6.
- Gertzbein SD (1992). Scoliosis research society multicenter spine fracture study. *Spine*, 17, 528-40.
- Glaser JA, Jaworski BA, Cuddy BG, Albert TJ, Hollowell JP, McLain RF, Bozzette SA. (1998). Variation in surgical opinion regarding management of selected cervical spine injuries. A preliminary study.. *Spine*, 23 (9), 975-82.

- X (2002). Guidelines for the management of acute cervical spine and spinal cord injuries. Section on Disorders of the Spine and Peripheral nerves (AANS/CNS), 0, 0-.
- Holdsworth FW (1963). Fractures, dislocations and fracture-dislocations of the spine. *J Bone Joint Surg*, 45B, 6-20.
- Klerk de LW (1993). Thoracolumbar spine fractures. Thesis. Rotterdam: Erasmus Universiteit, 0, 0-.
- Knop C, Blauth M, et al. (2001). Surgical treatment of injuries of the thoracolumbar transition, Follow-up examination. Results of a prospective multi-center study by the 'Spinal' Study Group of the German Society of Trauma Surgery. *Unfallchirurg*, 104 (7), 583-600.
- La Rosa G, Conti A, Cardali S, Cacciola F, Tomasello F. (2004). Does early decompression improve neurological outcome of spinal cord injured patients? Appraisal of the literature using a meta-analytical approach. *Spinal Cord.*, 42 (9), 503-12.
- Lee HM, Kim HS, et al. (2000). Reliability of magnetic resonance imaging in detecting posterior ligament complex injury in thoracolumbar spinal fractures. *Spine*, 25 (16), 2079-84.
- Leferink VJ, Veldhuis EF, Zimmerman KW, Ten Vergert EM, Ten Duis HJ. (2002). Classificational problems in ligamentary distraction type vertebral fractures: 30% of all B-type fractures are initially unrecognised. *Eur Spine J*, 11 (3), 246-50.
- Leferink VJ, Zimmerman KW, Veldhuis EF, Ten Vergert EM, Ten Duis HJ. (2001). Thoracolumbar spinal fractures: radiological results of transpedicular fixation combined with transpedicular cancellous bone graft and posterior fusion in 183 patients. *Eur Spine J*, 10 (6), 517-23.
- Lennarson PJ, Mostafavi H, Traynelis VC et al. (2000). Management of type II dens fractures: a case-control study. *Spine*, 25, 1234-7.
- Magerl F, Aebi M, Gertzbein SD, Harms J, Nazarian S. (1994). A comprehensive classification of thoracic and lumbar injuries. *Eur Spine J*, 3, 184-201.
- Malcolm BW, Bradford DS, Winter RB. (1981). Post-traumatic kyphosis. *J Bone Joint Surg*, 63A, 891-9.
- McLain RF, Benson DR. (1999). Urgent surgical stabilization of spinal fractures in polytrauma patients. *Spine*, 24 (16), 1646-54.
- Mumford J, Weinstein JN, Spratt KF, Goel VK. (1993). Thoracolumbar burst fractures: The clinical efficacy and outcome of nonoperative management. *Spine*, 18, 955-70.
- Ohana N, Sheinis D, et al. (2000). Is there a need for lumbar orthosis in mild compression fractures of the thoracolumbar spine? A retrospective study comparing the radiographic results between early ambulation with and without lumbar orthosis. *J Spinal Disord*, 13 (4), 305-8.
- Oner FC, Van de Rijt R, Ramos LMP, Dhert WJA, Verbout AJ. (1998). Changes in the disc space after thoracolumbar spine fractures. *J Bone Joint Surg*, 80B, 833-9.
- Oner FC, Van Gils AP, Dhert WJ, Verbout AJ. (1999). MRI findings of thoracolumbar spine fractures: a categorisation based on MRI examinations of 100 fractures. *Skeletal Radiol*, 28 (8), 433-43.
- Oner FC, Van Gils AP, Faber JA, Dhert WJ, Verbout AJ. (2002). Some complications of common treatment schemes of thoracolumbar spine fractures can be predicted with magnetic resonance imaging: prospective study of 53 patients with 71 fractures. *Spine*, 27, 629-36.
- Parker JW, Lane JR, et al. (2000). Successful short-segment instrumentation and fusion for thoracolumbar spine fractures: a consecutive 41/2-year series. *Spine*, 25 (9), 1157-70.
- Petersilge CA, Pathria MN, Emery SE, Masaryk TJ. (1995). Thoracolumbar burst fractures: Evaluation with MR imaging. *Radiology*, 194 (1), 49-54.
- Resch H, Rabl M, et al. (2000). Surgical vs conservative treatment of fractures of the thoracolumbar transition. *Unfallchirurg*, 103 (4), 281-8.
- Rohlmann A, Bergmann G, Graichen F, Neff G. (1999). Braces do not reduce loads on internal spinal fixation devices. *Clin Biomech*, 14 (2), 97-102.
- Rutges JP, Oner FC, Leenen LP. (2007). Timing of thoracic and lumbar fracture fixation in spinal injuries: a systematic review of neurological and clinical outcome. *Eur Spine J*, 16, 579-587.
- Saifuddin A, Noordeen H, Taylor BA, Bayley I. (1996). The role of imaging in the diagnosis and management of thoracolumbar burst fractures: current concepts and a review of the literature. *Skeletal Radiol*, 25, 603-13.
- Shen WJ, Liu TJ, et al. (2001). Nonoperative treatment versus posterior fixation for thoracolumbar junction burst fractures without neurologic deficit. *Spine*, 26 (9), 1038-45.

- Shen W-J, Shen Y-S. (1999). Nonsurgical treatment of three-column thoracolumbar junction burst fractures without neurologic deficit. *Spine*, 24, 412-5.
- Siebenga J, Leferink VJ, Segers MJ et al. (2006). Treatment of traumatic thoracolumbar spine fractures: a multicenter prospective randomized study of operative versus nonsurgical treatment. *Spine.*, 31, 2881-90.
- Stancic MF, Gregorovic E, Nozica E, Penezic L. (2001). Anterior decompression and fixation versus posterior reposition and semirigid fixation in the treatment of unstable burst thoracolumbar fracture: prospective clinical trial. *Croat Med J*, 42 (1), 49-53.
- Strømsøe K, Hem ES, Aunan E. (1997). Unstable vertebral fractures in the lower third of the spine treated with closed reduction and transpedicular posterior fixation: a retrospective analysis of 82 fractures in 78 patients. *Eur Spine J.*, 6, 239-44.
- Thomas KC, Bailey CS, Dvorak MF, Kwon B, Fisher C. (2006). Comparison of operative and nonoperative treatment for thoracolumbar burst fractures in patients without neurological deficit: a systematic review. *J Neurosurg Spine*, 4 (5), 351-8.
- Vaccaro AR, Lim MR, Hurlbert RJ, Lehman RA Jr, Harrop J, Fisher DC, Dvorak M, Anderson DG, Zeiller SC, Lee JY, Fehlings MG, Oner FC; Spine Trauma Study Group. (2006). Surgical decision making for unstable thoracolumbar spine injuries: results of a consensus panel review by the Spine Trauma Study Group. *J Spinal Disord Tech*, 19 (1), 1-10.
- Verlaan JJ, Diekerhof CH, Buskens E, Van der Twee I, Verbout AJ, Dhert WJA, Oner FC: Surgical treatment of traumatic fractures of the thoracic and lumbar spine. (2004). A systematic review of the literature on techniques, complications and outcome. *Spine.*, 29 (7), 803-814.
- Weitzman G (1971). Treatment of stable thoracolumbar spine compression fractures by early ambulation. *Clin Orth*, 76, 116-122.
- Willen J, Anderson J, et al. (1990). The natural history of burst fractures at the thoracolumbar junction. *J Spinal Disord*, 3 (1), 39-46.
- Wood K, Butterman G, Mehbod A, Garvey T, Jhanjee R, and Sechrist V. (2003). Operative Compared with Nonoperative Treatment of a Thoracolumbar Burst Fracture without Neurological Deficit: A Prospective, Randomized Study. *J Bone Joint Surg. Am.*, 85A (5), 773-781.

Autorisatiedatum en geldigheid

Autorisatiedatum: 01-01-2009

Uiterlijk in 2012 wordt door de Nederlandse Orthopaedische Vereniging, na raadpleging van of op advies van andere in de richtlijn participerende verenigingen, bepaald of deze richtlijn nog actueel is. Zo nodig wordt een nieuwe werkgroep geïnstalleerd om de richtlijn te herzien. De geldigheid van de richtlijn komt eerder te vervallen als nieuwe ontwikkelingen aanleiding zijn een herzieningstraject te starten.

Initiatief en autorisatie

Initiatief: Nederlandse Orthopaedische Vereniging

Geautoriseerd door:

- Nederlandse Orthopaedische Vereniging
- Nederlandse Vereniging van Revalidatieartsen
- Nederlandse Vereniging voor Heelkunde
- Nederlandse Vereniging voor Neurochirurgie
- Nederlandse Vereniging voor Neurologie
- Nederlandse Vereniging voor Radiologie
- Nederlandse Vereniging voor Urologie

Algemene gegevens

Deze richtlijn is tot stand gekomen met financiële steun van ZonMw in het kader van het programma 'Evidence-Based Richtlijn Ontwikkeling' (EBRO).

Met ondersteuning van het Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg CBO.

Doel en doelgroep

Doel

Deze richtlijn is een document met aanbevelingen en handelingsinstructies ter ondersteuning van de dagelijkse praktijkvoering. De richtlijn berust op de resultaten van wetenschappelijk onderzoek en aansluitende meningsvorming, gericht op het expliciteren van goed medisch handelen. De richtlijn beoogt:

- de uniformiteit in het medisch handelen te bevorderen;
- een betere aansluiting te bewerkstelligen tussen de prehospitalische en de hospitalische fase;
- een leidraad te geven voor de dagelijkse praktijk van preventie, diagnostiek en behandeling van traumatische wervelletfels.

De richtlijn is geschreven voor alle patiënten met een acuut traumatisch(e) letsel, fractuur of luxatie in cervicale, thoracale of lumbale wervelkolom, zowel met als zonder neurologische afwijkingen. De richtlijn biedt aanknopingspunten voor bijvoorbeeld transmurale afspraken of lokale protocollen hetgeen bevorderlijk is voor de implementatie.

Doelgroep

De richtlijn is bestemd voor leden van de medische, verpleegkundige en paramedische beroepsgroep, zoals orthopedisch chirurgen, neurochirurgen, revalidatieartsen, neurologen, radiologen, urologen, spoedeisende hulpartsen, verpleegkundigen en ambulance zorgverleners. Deze richtlijn is geautoriseerd door de verenigingen die aan de ontwikkeling van deze richtlijn hebben bijgedragen. Daarmee is deze richtlijn deel geworden van de professionele standaard van de leden van die verenigingen.

Samenstelling werkgroep

Voor het ontwikkelen van de richtlijn werd een multidisciplinaire werkgroep ingesteld, bestaande uit alle betrokken disciplines. Bij het samenstellen van de werkgroep is zoveel mogelijk rekening gehouden met de geografische spreiding van de werkgroepleden en een evenredige vertegenwoordiging van de diverse betrokken verenigingen en academische achtergrond. De werkgroepleden hebben onafhankelijk gehandeld en waren gemandateerd door hun vereniging. De werkgroep werd ondersteund en methodologisch begeleid door twee adviseurs van het Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg CBO.

- Dr. F.W.A. van Asbeck, revalidatiearts, Revalidatiecentrum De Hoogstraat, Utrecht
- Dr. G.J. Bouma, neurochirurg, Academisch Medisch Centrum, Amsterdam
- Dr. J.J.E. van Everdingen, dermatoloog, secretaris, Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg CBO
- Drs. D.R. Kool, radioloog, UMC St Radboud, Nijmegen
- Dr. F.C. Oner, orthopedisch chirurg, Universitair Medisch Centrum Utrecht, Utrecht
- Dr. J. Scheepe, uroloog, Erasmus MC, Rotterdam
- Drs. P.J. Schutte, neurochirurg, UMC St Radboud, Nijmegen
- Dr. R.K.J. Simmermacher, chirurg-traumatoloog, Universitair Medisch Centrum Utrecht, Utrecht
- Dr. E.F.M. Veldhuis, chirurg-traumatoloog, UMC Groningen, Groningen
- Prof. dr. A.J. Verbout, orthopedisch chirurg, voorzitter, Universitair Medisch Centrum Utrecht, Utrecht
- Dr. P.E. Vos, neuroloog, UMC St Radboud, Nijmegen
- Drs. G.M.J. de Vries, arts, bestuurslid Ambulancezorg Nederland, Medisch Manager Ambulancezorg Regionale Ambulance Voorziening provincie Utrecht, Utrecht

Methode ontwikkeling

Evidence based

Werkwijze

De werkgroep werkte van 2001-2008 (met een onderbreking van bijna drie jaar tussen 2003 en 2006) aan de totstandkoming van de conceptrichtlijn. Gestart werd met een inventarisatie van knelpunten, aan de hand waarvan uitgangsvragen zijn geformuleerd. De werkgroepleden zochten systematisch literatuur en beoordeelden de kwaliteit en inhoud ervan. Vervolgens schreven zij een paragraaf of hoofdstuk voor de conceptrichtlijn, waarin de beoordeelde literatuur werd verwerkt. Tijdens vergaderingen werden de hoofdstukken bediscussieerd en werden conclusies en aanbevelingen geformuleerd.

De uiteindelijke teksten vormden samen de conceptrichtlijn, die via de website van het CBO en via de beroepsverenigingen is voorgelegd aan alle leden van de betrokken disciplines. Deze werd aan de betrokken Wetenschappelijke Verenigingen ter discussie aangeboden. De commentaren van deze verenigingen werden verwerkt in de definitieve richtlijn.

Wetenschappelijke bewijsvoering

De antwoorden op de uitgangsvragen (derhalve de aanbevelingen in deze richtlijn) zijn - voor zover mogelijk - gebaseerd op gepubliceerd wetenschappelijk onderzoek. Hiertoe werden relevante artikelen gezocht door het raadplegen van bestaande richtlijnen over traumatische letsels van de wervelkolom en het verrichten van systematische zoekacties in

Medline, Embase en Cochrane-database. De literatuursearches zijn volgens de PICO-methode opgebouwd. PICO staat voor patient-interventie-comparison-outcome. Met name de controle van de patiëntenpopulatie (P) is essentieel voordat de zoekacties starten, omdat anders bepaalde deelaspecten gemist kunnen worden. Hierbij kan gedacht worden aan diverse benamingen van het ziektebeeld, eventuele voorstadia, veel voorkomende comorbiditeit en complicaties. Er is gezocht naar literatuur verschenen in de periode tot medio 2007. Voor de geïnteresseerde lezer zijn de zoekacties bij het CBO opvraagbaar.

Ook werden artikelen geselecteerd uit referentielijsten van reeds gevonden artikelen. De artikelen werden geselecteerd op grond van de volgende criteria: (a) overwegend Engels-talige, Duits-talige, of Nederlands-talige publicaties (b) gepubliceerd als 'full paper' en (c) studietype. Artikelen van matige of slechte kwaliteit werden uitgesloten. Na het zoeken van literatuur is het resultaat hiervan door de werkgroepleden beoordeeld. In principe is bij de selectie op basis van abstract gekeken naar de inhoud van het abstract. Wanneer de mogelijkheid bestond dat de uitgangsvraag met het artikel zou kunnen worden beantwoord, werd het artikel geselecteerd. De geselecteerde artikelen zijn door de werkgroep beoordeeld op kwaliteit van het onderzoek en gegradeerd naar mate van bewijs, waarbij gebruik is gemaakt van de indeling zoals vermeld in tabel 1.

De beschrijving en beoordeling van de verschillende artikelen staan in de verschillende teksten onder het kopje "samenvatting van de literatuur". De literatuur is samengevat in een conclusie, waarbij het niveau van het relevante bewijs is weergegeven.

Tabel 1: Indeling van de literatuur naar de mate van bewijskracht

Voor artikelen betreffende: interventie (preventie of therapie)	
A1	systematische reviews die tenminste enkele onderzoeken van A2-niveau betreffen, waarbij de resultaten van afzonderlijke onderzoeken consistent zijn;
A2	gerandomiseerd vergelijkend klinisch onderzoek van goede kwaliteit (gerandomiseerde, dubbelblind gecontroleerde trials) van voldoende omvang en consistentie;
B	gerandomiseerde klinische trials van matige kwaliteit of onvoldoende omvang of ander vergelijkend onderzoek (niet-gerandomiseerd, vergelijkend cohortonderzoek, patiënt-controle-onderzoek);
C	niet-vergelijkend onderzoek;
D	mening van deskundigen, bijvoorbeeld de werkgroepleden.
Voor artikelen betreffende: diagnostiek	
A1	onderzoek naar de effecten van diagnostiek op klinische uitkomsten bij een prospectief gevolgde goed gedefinieerde patiëntengroep met een tevoren gedefinieerd beleid op grond van de te onderzoeken testuitslagen, of besliskundig onderzoek naar de effecten van diagnostiek op klinische uitkomsten, waarbij resultaten van onderzoek van A2-niveau als basis worden gebruikt en voldoende rekening wordt gehouden met onderlinge afhankelijkheid van diagnostische tests;
A2	onderzoek ten opzichte van een referentietest, waarbij van tevoren criteria zijn gedefinieerd voor de te onderzoeken test en voor een referentietest, met een goede beschrijving van de test en de onderzochte klinische populatie; het moet een voldoende grote serie van opeenvolgende patiënten betreffen, er moet gebruikgemaakt zijn van tevoren gedefinieerde afkapwaarden en de resultaten van de test en de 'gouden standaard' moeten onafhankelijk zijn beoordeeld. Bij situaties waarbij multipale, diagnostische tests een rol spelen, is er in principe een onderlinge afhankelijkheid en dient de analyse hierop te zijn aangepast, bijvoorbeeld met logistische regressie.
B	vergelijking met een referentietest, beschrijving van de onderzochte test en populatie, maar niet de kenmerken die verder onder niveau A staan genoemd;
C	niet-vergelijkend onderzoek;
D	mening van deskundigen, bijvoorbeeld de werkgroepleden.

Niveau van de conclusies op basis van het bewijs	
1	1 systematische review (A1) of tenminste 2 onafhankelijk van elkaar uitgevoerde onderzoeken van niveau A1 of A2
2	tenminste 2 onafhankelijk van elkaar uitgevoerde onderzoeken van niveau B
3	1 onderzoek van niveau A2 of B of onderzoek van niveau C
4	mening van deskundigen, bijvoorbeeld de werkgroepleden

Totstandkoming van de aanbevelingen

Voor het komen tot een aanbeveling zijn er, naast het wetenschappelijk bewijs, vaak andere aspecten van belang, bijvoorbeeld: patiëntenvoorkeuren, beschikbaarheid van speciale technieken of expertise, organisatorische aspecten, maatschappelijke consequenties of kosten. Deze aspecten worden besproken na de 'conclusie'. Hierin wordt de conclusie op basis van de literatuur geplaatst in de context van de dagelijkse praktijk en vindt een afweging plaats van de voor- en nadelen van de verschillende beleidsopties. De uiteindelijk geformuleerde aanbeveling is het resultaat van het beschikbare bewijs in combinatie met deze overwegingen. Het volgen van deze procedure en het opstellen van de richtlijn in dit 'format' heeft als doel de transparantie van de richtlijn te verhogen. Het biedt ruimte voor een efficiënte discussie tijdens de werkgroepvergaderingen en vergroot bovendien de helderheid voor de gebruiker van de richtlijn.

Implementatie en evaluatie

In de verschillende fasen van de ontwikkeling van het concept van de richtlijn is zoveel mogelijk rekening gehouden met de implementatie van de richtlijn en de daadwerkelijke uitvoerbaarheid van de aanbevelingen. De richtlijn wordt verspreid naar alle relevante beroepsgroepen en ziekenhuizen. Ook wordt een samenvatting van de richtlijn gepubliceerd in het Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde en er zal in verschillende specifieke vaktijdschriften aandacht worden besteed aan de richtlijn. Om de implementatie en evaluatie van deze richtlijn te stimuleren, is het aan te bevelen een implementatieplan op te stellen en één of meer indicatoren te ontwikkelen aan de hand waarvan de implementatie kan worden gemeten. Indicatoren geven in het algemeen de zorgverleners de mogelijkheid te evalueren of zij de gewenste zorg leveren. Zij kunnen daarmee ook onderwerpen voor verbeteringen van de zorgverlening identificeren.

Juridische betekenis van richtlijnen

Richtlijnen zijn geen wettelijke voorschriften, maar wetenschappelijk onderbouwde en breed gedragen inzichten en aanbevelingen die zorgverleners zouden moeten volgen om kwalitatief goede zorg te verlenen. Aangezien richtlijnen uitgaan van 'gemiddelde patiënten', kunnen zorgverleners in individuele gevallen zo nodig afwijken van de aanbevelingen in de richtlijn. Afwijken van richtlijnen is, als de situatie van de patiënt dat vereist, soms zelfs noodzakelijk. Wanneer van de richtlijn wordt afgeweken, moet dit echter beargumenteerd, gedocumenteerd en geschiedt dit, waar nodig, in overleg met de patiënt.

Autorisatie datum: 01-01-2009

Revalidatie van patiënten met een traumatisch wervelletfel

Uitgangsvraag

In dit hoofdstuk heeft de werkgroep voor de acute en subacute fase, na het ontstaan van een wervelletfel met (dreigende) neurologische uitval, de volgende uitgangsvragen beantwoord:

- Wanneer de revalidatiearts in te schakelen?
- Zijn er landelijke richtlijnen voor revalidatie van patiënten met wervelletfel met neurologische uitval?
- Zijn er speciale revalidatiecentra voor patiënten met neurologische uitval na een wervelletfel?
- Hoe kunnen complicaties (als incontinentie voor urine en/of faeces, decubitus, urineweginfecties) worden voorkomen?

Aanbeveling

De werkgroep adviseert, wanneer neurologische stoornissen ten gevolge van een wervelletfel aanwezig zijn of dreigen, reeds in de ziekenhuisfase een revalidatiearts in te schakelen.

De werkgroep adviseert als blaasbeleid na de acute fase over te gaan op intermitterend katheteriseren of als dit niet mogelijk is (bijvoorbeeld door een prostaathypertrofie of een strictuur) het inbrengen van een suprapubische katheter.

De werkgroep adviseert bij inadequate blaaslediging en/of incontinentie na de spinale shockfase een video-urodynamisch onderzoek te verrichten.

Voor patiënten met seksuele disfunctie en fertiliteitsvragen dient in de revalidatiefase een gespecialiseerd beleid ingesteld te worden.

De werkgroep adviseert als defecatiebeleid het reguleren van de defecatie bij upper motor neuron-laesies op bed met bisacodylzetpillen of anusprikkeling en op een toilet(stoel) met microclysma's (Microlax®).

De werkgroep adviseert als defecatiebeleid het reguleren van de defecatie bij lower motor neuron-laesies met bisacodylzetpillen, microclysma's (Microlax®) of toucheren of als dit onvoldoende werkt, in een later stadium met darmspoelen.

De werkgroep adviseert als antidecubitusbeleid het voorkomen van langdurig liggen in dezelfde houding zonder adequaat antidecubitusmatras op EHBP, röntgenafdeling, operatiekamer, intensive care. Op de verpleegafdeling adviseert zij daarnaast het regelmatig visueel en tactiel onderzoeken van risicoplaatsen voor decubitus, het vermijden van volledige zijligging, maar in plaats daarvan wissellegging in 30 graden, het gebruik van een drukreducerend matras en later kussen en het vermijden van ringvormige hulpmiddelen om drukplaatsen te ontlasten.

Mobilisatie dient volgens een opbouwschema plaats te vinden onder inspectie van de risicoplaatsen voor decubitus.

Voor patiënten met cervicale laesie dient een handenbeleid reeds in het ziekenhuis ingesteld te worden.

De werkgroep adviseert patiënten met een dwarslaesie te verwijzen naar een in dwarslaesierevalidatie gespecialiseerd revalidatiecentrum.

Inleiding

Patiënten met een wervelletfel kunnen door hun wervelletfel ook neurologische schade aan myelum of cauda equina hebben. Deze schade kan leiden tot secundaire stoornissen en functiebeperkingen. Wanneer deze beperkingen aanwezig zijn of dreigen, is inschakeling van de revalidatiearts reeds in de acute ziekenhuisfase geïndiceerd. In de acute fase van deze neurologische schade, spreekt men van de spinale shockfase. Onder het niveau van de laesie is sprake van een slappe verlamming zonder spierrekkingsreflexen van de benen en bij hoge laesies verlamming van de handen en armen. De urineblaas is wel in staat urine op te slaan, maar kan zich niet ledigen. Zonder verdere maatregelen ontstaat een overloopsituatie met overrekking van de blaas. Het aandranggevoel van de darm is afwezig zodat de defecatie niet meer spontaan plaatsvindt en overvulling van de darm en incontinentia alvi dreigt. Door gevoelsuitval, immobiliteit en eventueel incontinentie dreigt decubitus.

De revalidatiearts zal dan de patiënt nakijken, een prognosegesprek voeren, adviezen geven ter voorkoming van complicaties en een vervolgotraject voor de revalidatie in gang zetten.

De belangrijkste adviezen in deze fase zijn, voor zover dit nog niet gebeurd is, het instellen van een blaasbeleid, een defecatiebeleid, een antidecubitusbeleid en een mobilisatiebeleid. Bij patiënten met een cervicale dwarslaesie wordt ook een handenbeleid geadviseerd. Vragen over de seksuele functies zullen voor zover mogelijk in deze fase beantwoord worden.

Conclusies

Niveau 4	Het is aannemelijk dat, wanneer neurologische stoornissen ten gevolge van een wervelletsel aanwezig zijn of dreigen te ontstaan, inschakeling van de revalidatiearts reeds in de ziekenhuisfase geïndiceerd is. <i>D Mening van de werkgroep</i>
Niveau 3	Het is aannemelijk dat bij patiënten met een dwarslaesie in de ziekenhuisfase een gericht blaasbeleid, defecatiebeleid en antidecubitusbeleid tot betere resultaten leidt. <i>C Blaivas 1982, Guttman 1966, Lloyd 1986, Wijndaele 1985, Boomkamp-Koppen 2000, Christensen 2000, Cornel 1973, Holliday 1967, House 1997, Stiens 1997, 1998, 1995, Bergstrom 1992, Bogie 1992, Curry 1992, Garber 1982, 1996, Haalboom 2000, Linares 1987, Mawson 1988, Seiler 1986, Zernike 1994</i>
Niveau 4	Het is aannemelijk dat bij patiënten met een dwarslaesie in de ziekenhuisfase een mobilisatiebeleid tot betere resultaten leidt. <i>D Mening van de werkgroep</i>
Niveau 4	Het is aannemelijk dat voor patiënten met een cervicale dwarslaesie in de ziekenhuisfase een handenbeleid tot betere resultaten leidt. <i>D Mening van de werkgroep</i>
Niveau 4	Het is aannemelijk dat vragen over seksueel functioneren met een dwarslaesie door een revalidatiearts of uroloog met ervaring op dit gebied het beste beantwoord kunnen worden. <i>D Mening van de werkgroep</i>
Niveau 3	Het is aannemelijk dat verwijzing naar een in dwarslaesierevalidatie gespecialiseerd revalidatiecentrum de beste resultaten geeft. <i>B Smith 2002</i>

Samenvatting literatuur

Blaasbeleid

Het doel van het blaasbeleid is in de acute fase het voorkomen van vroege complicaties, zoals overrekking van de blaas en daarna het voorkomen van urineweginfecties, fistels van de urethra, steenvorming, blaasschrompeling en hoge drukken in de blaas. Hierdoor bestaat het gevaar van nierinsufficiëntie. In de acute fase na het trauma dient de blaas geleegd te worden door middel van een transurethrale verblijfskatheter, nadat een bekkenfractuur of urethraletsel is uitgesloten. Dit betekent in feite dat reeds in de acute fase de basis geleegd moet worden voor een succesvolle revalidatie van de blaas. Zodra de diagnostiek en behandeling in de acute fase dit toelaten, dient overgegaan te worden van een verblijfskatheter op intermitterend katheteriseren (Lloyd 1986). Is dit niet mogelijk (bijvoorbeeld door een prostaahypertrofie of een strictuur), dan kan voor een transurethrale of een suprapubische verblijfskatheter gekozen worden, waarbij met name bij mannen een suprapubische verblijfskatheter de voorkeur verdient (Stöhrer et al 2008). Guttman et al (1996) toonden in een retrospectief onderzoek bij 476 traumatische dwarslaesiepatiënten aan dat intermitterende katheterisatie, binnen 14 dagen na het ontstaan van het trauma, leidde tot 60-69,4% steriele urine bij ontslag uit het revalidatiecentrum. Dit effect blijft bij 42,3-71,4% van de patiënten behouden gedurende 1-6 jaar na de revalidatie. Wyndaele et al (1985) zagen bij 115 dwarslaesiepatiënten weinig complicaties bij intermitterend katheteriseren en suprapubische katheters en veel bij urethrale katheters.

Het doel van het blaasbeleid in de revalidatiefase is het verkrijgen van een blaaslediging zonder residu, continentie, afwezigheid van urineweginfecties en stenen en een zodanig lage blaasdruk dat de hogere urinewegen geen risico lopen. Omdat de indeling van complete en incomplete laesies vooral op somatische symptomen gebaseerd is, is deze indeling niet altijd op het autonome zenuwstelsel van toepassing en is er niet altijd een duidelijke correlatie tussen de somatische neurologische symptomen en de urodynamische parameters (Blaivas 1982). Hierdoor is het video-urodynamisch onderzoek (VUDO) het belangrijkste onderzoek in deze fase. Zie ook bijlage 5, Indeling neurogene blaasfunctiestoornissen en risicofactoren.

Beleid seksuele functie

De man met een dwarslaesie zou volgens de literatuur in 5 á 75% tot coïtus en in slechts 3 á 20% tot ejaculatie komen, terwijl er in 54 á 95% een erectie mogelijk blijft (Martinez-Arizala 1994). De incidentie van seksuele disfunctie bij vrouwen na een dwarslaesie wordt op meer dan 50% geschat (Spiski 1993). Alhoewel seksuele disfunctie geen levensbedreigende situatie is, is de impact hiervan op de kwaliteit van leven van de meestal jonge patiënt belangrijk. Daarom moet het seksueel functioneren reeds in de vroege fase van de revalidatie door een gespecialiseerde uroloog of revalidatiearts ter sprake gebracht worden. Sinds de introductie van sildenafil in de behandeling van erectiele disfunctie is deze fosfodiësterase-inhibitor, ook bij de behandeling van dwarslaesiepatiënten, de therapie van eerste keus geworden (Schmidt 2000). In een overzichtsartikel gebaseerd op zeven studies tussen 1999 en 2001, waarin de onderzochte personen de erectiefunctie voor de coïtus thuis beschreven, komen DeForge et al (2006) tot een succespercentage voor sildenafil van 79%. Ook van andere PDE-5-remmers worden goede resultaten beschreven. De alternatieve behandeling met intracorporale injecties met fentolamine/papaverine (Wijndaele 1986) is hierdoor op de tweede plaats gekomen. Ook bij vrouwelijke patiënten lijkt sildenafil een gunstig effect op de seksuele functie te hebben (Spiski 2000). Ook de mogelijkheden van fertiliteitsondersteuning bij mannen en zwangerschap bij vrouwen dienen besproken te worden.

Defecatiebeleid

Het doel van het defecatiebeleid is laxeren op voorspelbare tijden zonder incontinentie voor ontlasting tussen de laxeermomenten door. Zodra de peristaltiek na het trauma teruggekeerd is, dient bij patiënten met een 'upper motor neuron'-laesie de defecatiereflex opgewekt te worden door bisacodylzetpillen. Dit dient ondersteund te worden met dieetmaatregelen en zo nodig met laxantia in de vorm van bulkvormers en contactlaxantia. Digitaal prikkelen van de anus kan in individuele gevallen een alternatief zijn. Het gebruik van bisacodylzetpillen wordt ondersteund door drie onderzoeken, waarin zetpillen op polyethyleenglycolbasis werden vergeleken met zetpillen op een andere basis bij dwarslaesiepatiënten (Stiens 1995, Stiens 1998, House 1997) en op een review van het darmbeleid na een dwarslaesie (Stiens 1997). Voor het digitaal prikkelen bestaat geen wetenschappelijke onderbouwing. Wanneer de patiënt op een toiletstoel gaat laxeren, hebben vloeibare rectale stimulantia als natriumlaurylsulfoacetaat/natriumcitraat/sorbitol (Microlax®) de voorkeur, omdat deze sneller en korter werken dan zetpillen. Bij een 'lower motor neuron'-laesie kan geprobeerd worden de defecatie op gang te brengen met zetpillen of vloeibare rectale stimulantia, maar meestal zal darmspoelen of manuele evacuatie nodig zijn. Darmspoelen is vergeleken met manueel evacueren; daarbij bleek dat manuele evacuatie meer complicaties gaf dan darmspoelen (Holliday 1967). Cornell vond dat kraanwaterklysma's tot 500 ml sneller en effectiever werkten en minder incontinentie gaven dan orale of rectale contactlaxantia (Cornell 1973). Het probleem dat waterklysma's moeilijk zelf ingebracht kunnen worden, is ondervangen door het gebruik van de 'Iryflex'- of de 'Peristeen'-pomp (Boomkamp-Koppen 2000, Christensen 2000). Pas wanneer deze stapsgewijze conservatieve aanpak niet tot een bevredigend defecatiepatroon met continentie leidt, is er een indicatie voor het aanleggen van een stoma.

Antidecubitusbeleid

Al tijdens de diagnostiek (met name röntgen, CT, MRI) en behandeling (met name op operatiekamer of intensive care), in de periode voor opname op de verpleegafdeling, dient langdurige immobilisatie in dezelfde houding zoveel mogelijk voorkomen te worden. Indien dit niet te vermijden is, dient een adequate antidecubitusondersteuning te worden gegeven. Linares et al (1987) stelden in een studie van 27 patiënten vast dat de 14 patiënten met decubitus geen vorm van wisselzitting gehad hadden; dit wordt ondersteund door twee andere onderzoeken (Mawson 1988, Curry 1992). Vervolgens dient op de verpleegafdeling dagelijks visuele en tactiele controle van de tubera ischii, sacrum, trochantera en hielen plaats te vinden. Zodra patiënten dit zelf kunnen met een spiegel, dienen zij dit zelf te doen. Garber et al (1982) constateerde dat 90% van de paraplegiepatiënten hun decubitus zelf op deze wijze hadden ontdekt. Volledige zijligging dient vermeden te worden; zijligging in 30 graden is een beter alternatief. Garber et al (1996) beschreef de druk op de trochantera tijdens volledige zijligging. Seiler et al (1986) maten het effect van volledige zijligging op de transcutane O₂-spanning.

Er wordt gebruik gemaakt van een drukreducerend matras en in de latere fase een drukreducerend rolstoelkussen. Het decubitusvoorkomend effect hiervan is bewezen door Zernike (1994) en Bogie et al (1992). Het gebruik van ringvormige hulpmiddelen om drukplaatsen te ontlasten moet sterk afgeraden worden (Bergstrom 1992, Haalboom 2002).

Mobilisatiebeleid

Na een recent ontstane dwarslaesie dient de patiënt geleidelijk volgens een opbouwschema (zie bijlage 6) gemobiliseerd te worden, waarbij na elke periode van mobilisatie het zitvlak op roodheid van de huid over de tubers geïnspecteerd wordt (Sluis et al 2007). Hiervoor is echter geen wetenschappelijk bewijs voorhanden.

Handenbeleid bij cervicale dwarslaesies

Het doel van het handenbeleid in de (sub)acute fase is een stand van handen en vingers te bereiken, waarbij de patiënt na de revalidatie met zijn overgebleven spierkracht een optimale handfunctie heeft. Voor patiënten met een motorisch complete dwarslaesie C4 en C5 wordt de voorkeur gegeven aan een functionele handstand (zie bijlage 7). Voor patiënten met een motorisch complete dwarslaesie C6 en C7 wordt de voorkeur gegeven aan een functiehand, die opent bij relaxatie van de pols extensoren en die een effectieve laterale greep geeft bij aanspanning van de pols extensoren (zie bijlage 7). Voor de overige patiënten dient een beleid van optimale spierkrachtontwikkeling en mobiliteit van de pols en vingergewrichten nagestreefd te worden (Snoek 2007). Het verdient aanbeveling hiertoe in de ziekenhuisfase reeds de ergotherapie in te schakelen. Dit beleid is op ervaring gebaseerd en hiervoor is geen wetenschappelijk bewijs voorhanden.

Verwijzing naar een gespecialiseerd revalidatiecentrum

Voor de Nederlandse situatie is er geen wetenschappelijke evidentie dat revalidatie van dwarslaesiepatiënten in een gespecialiseerd centrum tot betere resultaten leidt dan revalidatie in een niet-gespecialiseerd centrum. Voor de Engelse situatie is dit wel aannemelijk gemaakt. In een retrospectieve studie van 800 dwarslaesiepatiënten stelde Smith (2002) vast dat de groep, die in een gespecialiseerd revalidatiecentrum gerevalideerd was, beter scoorde op 10 van de 18 gezondheidsitems, 16 van de 18 functionele items en 5 van de 10 sociale items.

Referenties

- Bergstrom N, Bennet MA, Carlson CE, ea. (1992). Clinical Practise Guideline No 3: Pressure ulcers in adults: prediction and prevention. Rockville MD: US Department of Health and Human Services. Agency for Health Care Policy and Rese, 0, 0-.
- Blaivas JG (1982). The neurophysiology of micturition: A clinical study of 550 patients.. J Urol, 127, 958-.
- Bogie K, Nuseibeh I, Bader B. (1992). Transcutaneous gas tension in the sacrum during the acute phase of spinal cord injury. Proceedings of the Institute of Mechanical Engineers. Part H. J Eng Med, 206, 1-6.
- Boomkamp-Koppen R, Asbeck FWA van. (2000). The 'Iryflex' pumpsystem: an alternative in spinal cord injury and spina bifida bowel management. Proceedings Scientific Meeting International Medical Society of Paraplegia, Sydney, Australia, 0, 0-.
- Christensen P, Kvitzau B, Krogh K et al. (2000). Neurogenic colorectal dysfunction - use of new antegrade and retrograde colonic wash-out methods. Spinal Cord, 38, 255-261.
- Cornel SA, Champion S, Bacero S, et al. (1973). Comparison of three bowel management programs during rehabilitation of spinal cord injury patients. Nurs Res, 22, 321-8.
- Curry K, Casady L. (1992). The relationship between extended periods of immobility and decubitus ulcer formation in the acutely spinal cord-injured individual. J Neurosci Nurs, 24, 185-9.
- DeForge D, Blackmer J, Garrity C, Yazdi F, Cronin V, Barrowman N, Fang M, Mamaladze V, Zhang L, Sampson M, Moher D. (2006). Male erectile dysfunction following spinal cord injury: a systematic review. Spinal Cord, 44, 465-473.
- Garber SL, Champion LJ, Krouskop TA. (1982). Trochanteric pressure in spinal cord injury. Arch Phys Med Rehabil, 63, 549-52.
- Garber SL, Rintala DH, Rossi KA, ea. (1996). Reported pressure ulcer prevention and management techniques by persons with spinal cord injury. Arch Phys Med Reh, 77, 744-749.
- Guttmann L, Frankel H. (1966). The value of intermittent catheterisation in the early management of traumatic paraplegia and tetraplegia. Paraplegia, 4, 63-83.

- Haaboom JRE, et al. (2002). Richtlijn Decubitus; 2e herziening. CBO, 0, 0-.
- Holliday J. (1997). Bowel programs of patients with spinal cord injury: a clinical study.. Nurs Res, 16, 4-15.
- House JG, Stiens SA. (1997). Pharmacologically initiated defecation for persons with spinal cord injury: effectiveness of three agents. Arch Phys Med Rehabil, 78, 1062-5.
- Linares HA, Mawson E, Suarez E, ea. (1987). Association between pressure sores and immobilisation in the immediate postinjury period. Orthopedics, 10, 571-3.
- Lloyd LK, Kuhlemeier KV, Fine PR, Stover SL. (1986). Initial bladder management in spinal cord injury: does it make a difference. J Urol, 135, 523-7.
- Martinez Arizala A, Brackett NL. (1994). Sexual dysfunction in spinal cord injury. In: Singer C, Weiner WJ: Sexual Dysfunction: a Neuro medical Approach. Armonk, NY:Futura Publish, 0, 135-153.
- Mawson AR, Biundo JJ, Neville P, ea. (1988). Risk factors for early occurring pressure ulcers following spinal cord injury. Am J Phys Med Rehabil, 67, 123-7.
- Schmidt DM, Schurch B, Hauri D. (2000). Sildenafil in the treatment of sexual dysfunction in spinal cord injured male patients. Eur Urol, 38, 184-93.
- Seiler WO, Allen S, Stahelin HB. (1986). Influence of the 30 degree laterally inclined position and the "super-soft"3-piece mattress on skin oxygen tension on areas of maximum pressure-implications for pressure sore prevention. Gerontology, 32, 158-166.
- Sipski ML, Alexander CJ. (1993). Sexual activities, response and satisfaction in women pre- and post-spinal cord injury. Arch Phys Med Rehabil, 74, 1025-9.
- Sipski ML, Alexander CJ, Rosen R. (2000). Sildenafil effects on sexual and cardiac vascular responses in women with spinal cord injury. Urology, 0, 812-815.
- Sluis TAR et al (2007). Decubitus. In: Asbeck FWA van. Handboek Dwarslaesierevalidatie 2de druk, Houten: Bohn Stafleu Van Loghum, 0, 142-.
- Smith M. (2002). Efficacy of specialist versus non-specialist management of spinal cord injury within the UK. Spinal Cord, 40, 11-16.
- Snoek GJ, Nene AV, Pons C. (2007). Arm- en handfunctiestoornissen. In: Asbeck FWA van. Handboek Dwarslaesierevalidatie 2de druk, Houten: Bohn Stafleu Van Loghum, 0, 210-217.
- Stiens SA, Bergman SB, Goetz LL. (1997). Neurogenic bowel dysfunction after spinal cord injury: clinical evaluation and rehabilitative management. Arch Phys Med Rehabil, 78, 586-102.
- Stiens SA, Luttrell W, Binard JE. (1998). Polyethylene glycol versus vegetable oil based bisacodyl suppositories to initiate side-lying bowel care: a clinical trial in persons with spinal cord injury. Spinal cord, 36, 777-81.
- Stiens SA (1995). Reduction in bowel program duration with polyethylene glycol based bisacodyl suppositories. Arch Phys Med Rehabil, 76, 674-677.
- Stöhrer M, Castro-Diaz D, Chartier-Kastler E, Del Popolo G, Kramer G, Pannek J, Radziszewski P, Wyndaele JJ. (2008). Guidelines on Neurogenic Lower Urinary Tract Dysfunction. European Association of Urology, 0, 0-.
- Wijndaele JJ, De Meyer JM, De Shy WA et al. (1986). Intracavernous injections of vasoactive drugs: one alternative for treating impotence in spinal cord injury patients. Paraplegia, 24, 271-5.
- Wyndaele JJ, De Sy WA, Claessens H. (1985). Evaluation of different methods of bladder drainage used in the early care of spinal cord injury patients. Paraplegia, 23, 18-26.
- Zernike W (1994). Preventing heel pressure sores: A comparison of heel pressure relieving devices. J Clin Nurs, 3, 375-380.

Autorisatiedatum en geldigheid

Autorisatiedatum: 01-01-2009

Uiterlijk in 2012 wordt door de Nederlandse Orthopaedische Vereniging, na raadpleging van of op advies van andere in de richtlijn participerende verenigingen, bepaald of deze richtlijn nog actueel is. Zo nodig wordt een nieuwe werkgroep geïnstalleerd om de richtlijn te herzien. De geldigheid van de richtlijn komt eerder te vervallen als nieuwe ontwikkelingen aanleiding zijn een herzieningstraject te starten.

Initiatief en autorisatie

Initiatief: Nederlandse Orthopaedische Vereniging
Geautoriseerd door:

- Nederlandse Orthopaedische Vereniging
- Nederlandse Vereniging van Revalidatieartsen
- Nederlandse Vereniging voor Heelkunde
- Nederlandse Vereniging voor Neurochirurgie
- Nederlandse Vereniging voor Neurologie
- Nederlandse Vereniging voor Radiologie
- Nederlandse Vereniging voor Urologie

Algemene gegevens

Deze richtlijn is tot stand gekomen met financiële steun van ZonMw in het kader van het programma 'Evidence-Based Richtlijn Ontwikkeling' (EBRO).

Met ondersteuning van het Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg CBO.

Doel en doelgroep

Doel

Deze richtlijn is een document met aanbevelingen en handelingsinstructies ter ondersteuning van de dagelijkse praktijkvoering. De richtlijn berust op de resultaten van wetenschappelijk onderzoek en aansluitende meningsvorming, gericht op het expliciteren van goed medisch handelen. De richtlijn beoogt:

- de uniformiteit in het medisch handelen te bevorderen;
- een betere aansluiting te bewerkstelligen tussen de prehospitale en de hospitale fase;
- een leidraad te geven voor de dagelijkse praktijk van preventie, diagnostiek en behandeling van traumatische wervelletfels.

De richtlijn is geschreven voor alle patiënten met een acuut traumatisch(e) letsel, fractuur of luxatie in cervicale, thoracale of lumbale wervelkolom, zowel met als zonder neurologische afwijkingen. De richtlijn biedt aanknopingspunten voor bijvoorbeeld transmurale afspraken of lokale protocollen hetgeen bevorderlijk is voor de implementatie.

Doelgroep

De richtlijn is bestemd voor leden van de medische, verpleegkundige en paramedische beroepsgroep, zoals orthopedisch chirurgen, chirurgen, neurochirurgen, revalidatieartsen, neurologen, radiologen, urologen, spoedeisende hulpartsen, verpleegkundigen en ambulance zorgverleners. Deze richtlijn is geautoriseerd door de verenigingen die aan de ontwikkeling van deze richtlijn hebben bijgedragen. Daarmee is deze richtlijn deel geworden van de professionele standaard van de leden van die verenigingen.

Samenstelling werkgroep

Voor het ontwikkelen van de richtlijn werd een multidisciplinaire werkgroep ingesteld, bestaande uit alle betrokken disciplines. Bij het samenstellen van de werkgroep is zoveel mogelijk rekening gehouden met de geografische spreiding van de werkgroepleden en een evenredige vertegenwoordiging van de diverse betrokken verenigingen en academische achtergrond. De werkgroepleden hebben onafhankelijk gehandeld en waren gemandateerd door hun vereniging. De werkgroep werd ondersteund en methodologisch begeleid door twee adviseurs van het Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg CBO.

- Dr. F.W.A. van Asbeck, revalidatiearts, Revalidatiecentrum De Hoogstraat, Utrecht
- Dr. G.J. Bouma, neurochirurg, Academisch Medisch Centrum, Amsterdam
- Dr. J.J.E. van Everdingen, dermatoloog, secretaris, Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg CBO
- Drs. D.R. Kool, radioloog, UMC St Radboud, Nijmegen
- Dr. F.C. Oner, orthopedisch chirurg, Universitair Medisch Centrum Utrecht, Utrecht
- Dr. J. Scheepe, uroloog, Erasmus MC, Rotterdam
- Drs. P.J. Schutte, neurochirurg, UMC St Radboud, Nijmegen
- Dr. R.K.J. Simmermacher, chirurg-traumatoloog, Universitair Medisch Centrum Utrecht, Utrecht
- Dr. E.F.M. Veldhuis, chirurg-traumatoloog, UMC Groningen, Groningen
- Prof. dr. A.J. Verbout, orthopedisch chirurg, voorzitter, Universitair Medisch Centrum Utrecht, Utrecht
- Dr. P.E. Vos, neuroloog, UMC St Radboud, Nijmegen
- Drs. G.M.J. de Vries, arts, bestuurslid Ambulancezorg Nederland, Medisch Manager Ambulancezorg Regionale Ambulance Voorziening provincie Utrecht, Utrecht

Methodie ontwikkeling

Evidence based

Werkwijze

De werkgroep werkte van 2001-2008 (met een onderbreking van bijna drie jaar tussen 2003 en 2006) aan de totstandkoming van de conceptrichtlijn. Gestart werd met een inventarisatie van knelpunten, aan de hand waarvan uitgangsvragen zijn geformuleerd. De werkgroepleden zochten systematisch literatuur en beoordeelden de kwaliteit en inhoud ervan. Vervolgens schreven zij een paragraaf of hoofdstuk voor de conceptrichtlijn, waarin de beoordeelde literatuur werd verwerkt. Tijdens vergaderingen werden de hoofdstukken bediscussieerd en werden conclusies en aanbevelingen geformuleerd.

De uiteindelijke teksten vormden samen de conceptrichtlijn, die via de website van het CBO en via de beroepsverenigingen is voorgelegd aan alle leden van de betrokken disciplines. Deze werd aan de betrokken Wetenschappelijke Verenigingen ter discussie aangeboden. De commentaren van deze verenigingen werden verwerkt in de definitieve richtlijn.

Wetenschappelijke bewijsvoering

De antwoorden op de uitgangsvragen (derhalve de aanbevelingen in deze richtlijn) zijn - voor zover mogelijk - gebaseerd op gepubliceerd wetenschappelijk onderzoek. Hiertoe werden relevante artikelen gezocht door het raadplegen van bestaande richtlijnen over traumatische letsels van de wervelkolom en het verrichten van systematische zoekacties in Medline, Embase en Cochrane-database. De literatuursearces zijn volgens de PICO-methode opgebouwd. PICO staat voor patient-interventie-comparison-outcome. Met name de controle van de patiëntenpopulatie (P) is essentieel voordat de zoekacties starten, omdat anders bepaalde deelaspecten gemist kunnen worden. Hierbij kan gedacht worden aan diverse benamingen van het ziektebeeld, eventuele voorstadia, veel voorkomende comorbiditeit en complicaties. Er is gezocht naar literatuur verschenen in de periode tot medio 2007. Voor de geïnteresseerde lezer zijn de zoekacties bij het CBO opvraagbaar.

Ook werden artikelen geselecteerd uit referentielijsten van reeds gevonden artikelen. De artikelen werden geselecteerd op grond van de volgende criteria: (a) overwegend Engels-talige, Duits-talige, of Nederlands-talige publicaties (b) gepubliceerd als 'full paper' en (c) studietype. Artikelen van matige of slechte kwaliteit werden uitgesloten. Na het zoeken van literatuur is het resultaat hiervan door de werkgroepleden beoordeeld. In principe is bij de selectie op basis van abstract gekeken naar de inhoud van het abstract. Wanneer de mogelijkheid bestond dat de uitgangsvraag met het artikel zou kunnen worden beantwoord, werd het artikel geselecteerd. De geselecteerde artikelen zijn door de werkgroep beoordeeld op kwaliteit van het onderzoek en gegradeerd naar mate van bewijs, waarbij gebruik is gemaakt van de indeling zoals vermeld in tabel 1.

De beschrijving en beoordeling van de verschillende artikelen staan in de verschillende teksten onder het kopje "samenvatting van de literatuur". De literatuur is samengevat in een conclusie, waarbij het niveau van het relevante bewijs is weergegeven.

Tabel 1: Indeling van de literatuur naar de mate van bewijskracht

Voor artikelen betreffende: interventie (preventie of therapie)	
A1	systematische reviews die tenminste enkele onderzoeken van A2-niveau betreffen, waarbij de resultaten van afzonderlijke onderzoeken consistent zijn;
A2	gerandomiseerd vergelijkend klinisch onderzoek van goede kwaliteit (gerandomiseerde, dubbelblind gecontroleerde trials) van voldoende omvang en consistentie;
B	gerandomiseerde klinische trials van matige kwaliteit of onvoldoende omvang of ander vergelijkend onderzoek (niet-gerandomiseerd, vergelijkend cohortonderzoek, patiënt-controle-onderzoek);
C	niet-vergelijkend onderzoek;
D	mening van deskundigen, bijvoorbeeld de werkgroepleden.
Voor artikelen betreffende: diagnostiek	
A1	onderzoek naar de effecten van diagnostiek op klinische uitkomsten bij een prospectief gevolgd goed gedefinieerde patiëntengroep met een tevoren gedefinieerd beleid op grond van de te onderzoeken testuitslagen, of beslistkundig onderzoek naar de effecten van diagnostiek op klinische uitkomsten, waarbij resultaten van onderzoek van A2-niveau als basis worden gebruikt en voldoende rekening wordt gehouden met onderlinge afhankelijkheid van diagnostische tests;
A2	onderzoek ten opzichte van een referentietest, waarbij van tevoren criteria zijn gedefinieerd voor de te

onderzoeken test en voor een referentietest, met een goede beschrijving van de test en de onderzochte klinische populatie; het moet een voldoende grote serie van opeenvolgende patiënten betreffen, er moet gebruikgemaakt zijn van tevoren gedefinieerde afkapwaarden en de resultaten van de test en de 'gouden standaard' moeten onafhankelijk zijn beoordeeld. Bij situaties waarbij multipele, diagnostische tests een rol spelen, is er in principe een onderlinge afhankelijkheid en dient de analyse hierop te zijn aangepast, bijvoorbeeld met logistische regressie.

B vergelijking met een referentietest, beschrijving van de onderzochte test en populatie, maar niet de kenmerken die verder onder niveau A staan genoemd;

C niet-vergelijkend onderzoek;

D mening van deskundigen, bijvoorbeeld de werkgroepleden.

Niveau van de conclusies op basis van het bewijs

1 1 systematische review (A1) of tenminste 2 onafhankelijk van elkaar uitgevoerde onderzoeken van niveau A1 of A2

2 tenminste 2 onafhankelijk van elkaar uitgevoerde onderzoeken van niveau B

3 1 onderzoek van niveau A2 of B of onderzoek van niveau C

4 mening van deskundigen, bijvoorbeeld de werkgroepleden

Totstandkoming van de aanbevelingen

Voor het komen tot een aanbeveling zijn er, naast het wetenschappelijk bewijs, vaak andere aspecten van belang, bijvoorbeeld: patiëntenvoorkeuren, beschikbaarheid van speciale technieken of expertise, organisatorische aspecten, maatschappelijke consequenties of kosten. Deze aspecten worden besproken na de 'conclusie'. Hierin wordt de conclusie op basis van de literatuur geplaatst in de context van de dagelijkse praktijk en vindt een afweging plaats van de voor- en nadelen van de verschillende beleidsopties. De uiteindelijk geformuleerde aanbeveling is het resultaat van het beschikbare bewijs in combinatie met deze overwegingen. Het volgen van deze procedure en het opstellen van de richtlijn in dit 'format' heeft als doel de transparantie van de richtlijn te verhogen. Het biedt ruimte voor een efficiënte discussie tijdens de werkgroepvergaderingen en vergroot bovendien de helderheid voor de gebruiker van de richtlijn.

Implementatie en evaluatie

In de verschillende fasen van de ontwikkeling van het concept van de richtlijn is zoveel mogelijk rekening gehouden met de implementatie van de richtlijn en de daadwerkelijke uitvoerbaarheid van de aanbevelingen. De richtlijn wordt verspreid naar alle relevante beroepsgroepen en ziekenhuizen. Ook wordt een samenvatting van de richtlijn gepubliceerd in het Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde en er zal in verschillende specifieke vaktijdschriften aandacht worden besteed aan de richtlijn. Om de implementatie en evaluatie van deze richtlijn te stimuleren, is het aan te bevelen een implementatieplan op te stellen en één of meer indicatoren te ontwikkelen aan de hand waarvan de implementatie kan worden gemeten. Indicatoren geven in het algemeen de zorgverleners de mogelijkheid te evalueren of zij de gewenste zorg leveren. Zij kunnen daarmee ook onderwerpen voor verbeteringen van de zorgverlening identificeren.

Juridische betekenis van richtlijnen

Richtlijnen zijn geen wettelijke voorschriften, maar wetenschappelijk onderbouwde en breed gedragen inzichten en aanbevelingen die zorgverleners zouden moeten volgen om kwalitatief goede zorg te verlenen. Aangezien richtlijnen uitgaan van 'gemiddelde patiënten', kunnen zorgverleners in individuele gevallen zo nodig afwijken van de aanbevelingen in de richtlijn. Afwijken van richtlijnen is, als de situatie van de patiënt dat vereist, soms zelfs noodzakelijk. Wanneer van de richtlijn wordt afgeweken, moet dit echter beargumenteerd, gedocumenteerd en geschiedt dit, waar nodig, in overleg met de patiënt.

Autorisatie datum: 01-01-2009

Bijlage

Algemene inleiding

Onderwerp

Deze richtlijn bestaat uit aanbevelingen voor de opvang, diagnostiek, classificatie en behandeling van acute traumatische letsels van de samenstellende benige en weke delen van de wervelkolom, alsmede de onderliggende argumenten voor deze aanbevelingen. Deze zijn tot stand gekomen door zorgvuldig literatuuronderzoek en aansluitende meningsvorming binnen een multidisciplinaire werkgroep met gemandateerde vertegenwoordigers van de diverse beroepsverenigingen die met traumatische wervelletsels te maken hebben. Daarbij is gekozen voor een temporele benadering van het gegeven: vanaf de eerste opvang bij een trauma tot het moment dat de patiënt in de samenleving terugkeert.

In paragraaf 1.2 wordt vermeld dat slechts een zeer klein deel van de literatuur over kinderen handelt; hieruit volgt dat in zijn algemeenheid deze richtlijn voor volwassenen en niet voor kinderen geldt.

Aanleiding voor ontwikkeling van deze richtlijn

Traumatische letsels van de wervelkolom komen minder vaak voor dan letsels van het perifere skelet, maar zij leiden tot de slechtste functionele uitkomsten en het laagste percentage werkhervattingen na een trauma (Hu et al 1996). Aangezien de wervelkolom een centrale positie inneemt – niet alleen in het steun- en bewegingsstelsel, maar ook ten aanzien van het centrale en perifere zenuwstelsel – zijn de gevolgen van een trauma vaak ingrijpend.

Samenhangend met de centrale positie van de wervelkolom, zowel anatomisch als functioneel op een kruispunt, zijn een aantal geneeskundige specialismen betrokken bij de opvang, de behandeling en de revalidatie van patiënten met traumatische wervelletsels. In al deze fasen zijn er facetten waarin wervelletsels blijken te verschillen van andere traumatische letsels. Direct na de veilig/zekerstelling van de ABC-functies volgens de ATLS-principes (zie hoofdstuk 2) volgt de ‘immobilisatie’ van de wervelkolom omdat wervelletsels onherstelbare (neurologische) schade tot gevolg kan hebben. Voor een succesvolle behandeling is bovendien vakkundig onderzoek van het centrale zenuwstelsel en het motorische en sensibele systeem onontbeerlijk. De vaak langdurige revalidatie met terugkerende aandacht voor functionele aspecten vraagt om de inbreng van diverse specialismen; er is dus behoefte aan goede samenwerking binnen teams.

Waarschijnlijk vanwege de complexiteit en de mogelijke gevolgen op lange termijn zijn bijna alle aspecten met betrekking tot traumatische wervelletsels onderwerp van discussies. Een rol hierbij speelt ook de (relatief) late ontwikkeling van de spinale chirurgie – die bovendien uit drie verschillende specialismen voortkomt: de orthopedie, de heilkunde en de neurochirurgie. Een en ander kan een verklaring zijn dat veel aspecten hieromtrent controversieel zijn. Zo is ook een CBO-richtlijn in 1985 moeizaam tot stand gekomen en daarna nooit meer herzien. De laatste jaren groeit echter het besef dat de complexiteit van wervelkolomproblemen een gezamenlijke benadering vereist. Dit heeft mede geleid tot de oprichting van de Dutch Spine Society voor alle chirurgische specialisten die zijn betrokken bij de behandeling van wervelkolomaandoeningen. Een andere belangrijke ontwikkeling was de totstandkoming van de als zodanig benoemde ‘traumacentra’, waarbij de opvang van (poli-)traumapatiënten geschiedt door een specifiek traumateam onder supervisie van een traumachirurg; de daaropvolgende behandeling wordt gezien als een gezamenlijke verantwoordelijkheid van alle betrokken specialisten.

De werkgroep beseft terdege dat in de literatuur over menig aspect geen eensgezindheid bestaat en dat voor de meeste onderwerpen hard bewijs vaak ontbreekt. De bewijskracht volgens de EBRO-criteria (Scholten et al 2004) wordt waar mogelijk aangegeven. Bij onderwerpen waarover in de literatuur geen consensus bestaat hebben we moeten terugvallen op de opinie van experts – voor de dagelijkse praktijk van grote waarde. De voorliggende tekst laat nog eens zien dat er grote gaten zijn in onze kennis over de problematiek van traumatische wervelletsels. Er is dus meer onderzoek nodig en vanwege de relatief lage incidentie moet gestreefd worden naar landelijke en internationale samenwerking.

De voltooiing van deze richtlijn heeft om diverse redenen vertraging opgelopen, ondermeer -ironisch genoeg - door een traumatisch wervelletsel van de voorzitter van de werkgroep. Dit heeft de maatschappelijke relevantie van deze richtlijn nogmaals onderstreept. De werkgroep beseft dat er tegenstellingen zullen blijven bestaan. Daar is niets mis mee, zolang deze leiden tot verder onderzoek. Alle wetenschappelijke waarheden zijn tijdelijk.

Uitgangsvragen

De uitgangsvragen vormen de basis voor de verschillende hoofdstukken van deze richtlijn. Deze staan genoemd aan het begin van ieder hoofdstuk. De richtlijn beoogt dus niet volledig te zijn.