

# Gevolgen van ernstige en zeer ernstige letsels

Herman R. Holtslag, Ed F. van Beeck, Juanita A. Haagsma en Miranda Olff

De gevolgen van ernstige letsels zijn in kaart te brengen met de International Classification Of Functioning, Disability And Health (het ICF-model) en het ziektelastmodel, waarin de ziektelast wordt uitgedrukt in 'disability-adjusted life years' (DALY's).

Ernstige ongevallen veroorzaken 10 DALY's per 1000 personen, wat vergelijkbaar is met de ziektelast van stemmingsstoornissen en longkanker.

In Nederland zijn slachtoffers van ernstige letsels vaak mannen jonger dan 40 jaar, die het letsel vaak opgelopen hebben bij een verkeersongeval.

De ziekenhuisopname na ernstig letsel duurt gemiddeld een maand, waarna bijna 75% van de patiënten naar huis gaat en een kwart gedurende 3-6 maanden in een instelling revalideert. Meer dan de helft keert terug naar zijn oorspronkelijke werk.

Patiënten met borst- of buikletsel herstellen relatief goed, maar letsels van de onderste extremiteit, hersenen of ruggenmerg hebben een relatief slechte prognose. Comorbiditeit verhoogt de kans op een slechter herstel. Ouderen die een ongeval overleven herstellen relatief goed.

Patiënt A, een 37-jarige man, is betrokken bij een éénzijdig auto-ongeval, waarbij hij diverse letsels oploopt aan benen, bekken, buik, borst en hoofd. Hij kan zich nog heel goed herinneren hoe de boom op hem af kwam. Daarna is hij buiten bewustzijn geraakt. Na enkele dagen komt hij bij kennis op de Intensive Care van het ziekenhuis. Aanvankelijk kan hij zich niet bewegen, onthoudt hij dingen slecht en wordt hij 's nachts regelmatig gekweld door nachtmerries. Na enkele weken wordt hij uit het ziekenhuis ontslagen; zijn vrouw heeft zorgverlof genomen. In het begin moet zij hem overal bij helpen, vooral ook met de simpelste dingen. Na 3 maanden is hij weer redelijk mobiel en wordt hij steeds actiever, maar de auto vermijdt hij nog en hij voelt zich somber over zijn functioneren. Hij heeft al wel contact gehad met zijn werkgever en bedrijfsarts, maar is nog niet op zijn werk geweest. Na een half jaar komt hij op uw spreekuur met vragen: wat hij verder mag verwachten qua herstel – fysiek, mentaal en cognitief – en werkhervatting?

**O**ngevalsslachtoffers zijn vaak relatief jonge mensen met een verder normale levensverwachting. Wereldwijd leven meer dan 1 miljard mensen met een beperking als gevolg van een ongeval.<sup>1</sup> In dit artikel

Academisch Medisch Centrum, Amsterdam.

Afd. Revalidatie: dr. H.R. Holtslag, revalidatiearts.

Centrum voor Psychotrauma: prof.dr. M. Olff, psycholoog.

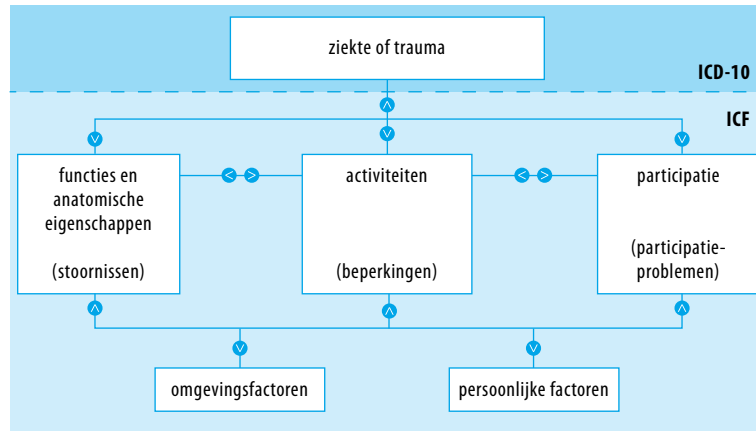
Erasmus Medisch Centrum, afd. Maatschappelijke

Gezondheidszorg, Rotterdam.

Dr. E.F. van Beeck, arts Maatschappij en Gezondheid;

dr. J.A. Haagsma, psycholoog.

Contactpersoon: dr. H.R. Holtslag (h.r.holtslag@amc.uva.nl).



**FIGUUR 1** Het model van de International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF)<sup>5</sup> Dit model brengt tot uitdrukking dat omgevingsfactoren en persoonlijke factoren mede van invloed zijn op de uitkomsten van ziekte en trauma. De ziekte of het trauma wordt geclassificeerd met de ICD-10, de 3 niveaus van functioneren (stoornissen, activiteiten en participatie) en de omgevingsfactoren kunnen worden geclassificeerd met de ICF. De term 'stoornissen' heeft betrekking op lichaamsfuncties en anatomische structuren.

beschrijven wij de gevolgen van ernstig tot zeer ernstig letsels na een ongeval in Nederland.

Ernstig letsel wordt gedefinieerd als een letselernst van 16 of meer volgens de 'Injury severity score' (ISS; bereik: 1-75);<sup>3</sup> bij een ISS-score van 25-75 spreekt men van zeer ernstig letsel. Hoe hoger de score, des te hoger het risico op overlijden. De helft van de slachtoffers met ernstig of zeer ernstig letsel komt ter plaatse van het ongeval te overlijden.<sup>3</sup> De ziekenhuismortaliteit van ernstig gewonden is door betere zorg en regionalisatie van traumacentra in de loop van de jaren gehalveerd naar circa 15%.<sup>4</sup> Daarmee wordt de vraag wat de gevolgen zijn voor de overlevenden, zowel voor het individu als de maatschappij, steeds belangrijker.

#### MODELLEN OM GEVOLGEN VAN LETSELS IN KAART TE BRENGEN

De Wereldbank heeft samen met de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) 2 modellen ontwikkeld om de gevolgen van letsels of ziekten in kaart te brengen, enerzijds een model voor de beschrijving van de individuele gezondheidstoestand (figuur 1) en anderzijds een model voor de beschrijving van de maatschappelijke ziektelast (figuur 2). Het eerste model is tot stand gekomen in 2001 als de International Classification Of Functioning, Disability And Health (ICF-model). Het tweede model is het zogenoemde ziektelast- of 'disability-adjusted life years' (DALY)-model.

Het ICF-model beschrijft hoe mensen omgaan met hun gezondheidstoestand.<sup>5</sup> Dit model wordt vooral gebruikt door de revalidatiesector om de gevolgen van ziekten en letsels gestructureerd in kaart te brengen en het niveau

van functioneren van patiënten te beschrijven. De ziekte of het letsel wordt geclassificeerd met de International Classification of Diseases (ICD-10). Verandering van de gezondheidstoestand door letsel beïnvloedt het functioneren op 3 niveaus: lichaamsfuncties (inclusief anatomische structuren), activiteiten en participatie (zie figuur 1). Een voorbeeld hiervan is een trauma dat een functie-stoornis (pijn) en een anatomische laesie (gebroken been) veroorzaakt; hierdoor wordt de patiënt beperkt in activiteiten als lopen en persoonlijke verzorging, waardoor hij of zij belemmeringen ondervindt in de deelname aan het maatschappelijk leven (gezin, werk of sport). Het functioneren staat ook weer onder invloed van persoonlijke en omgevingsfactoren. Daardoor kunnen 2 mensen met vergelijkbaar letsel andere functioneringsproblemen ondervinden en dus ook een ander behandel- of begeleidingsaanbod nodig hebben.

De ziektelast wordt uitgedrukt in DALY's. Dit is de som van door vroegtijdig overlijden verloren gegane levensjaren ('years of life lost', YLL) en het aantal geleefde jaren met een beperking volgens een bepaalde wegingsfactor ('years lived with disability', YLD), de zogenoemde ziektejaarequivalenten.<sup>6,7</sup>

#### HOE GAAT HET NA HET ONGEVAL?

Uit verschillende prospectieve studies naar de gevolgen van ernstige letsels in Nederland blijkt dat drie kwart van de slachtoffers een jonge man is (< 40 jaar) met een gemiddelde ISS van 25, die de verwondingen in 75% van de gevallen heeft opgelopen in het verkeer.<sup>8-11</sup> Na gemid-

deld een week IC-opname en 3-4 weken verblijf in het ziekenhuis volgt ontslag. Bijna 75% gaat dan naar huis en een kwart gaat naar een revalidatie-instelling.

In het eerste half jaar na het ongeval wordt het meeste herstel gezien. Na 2 jaar heeft bijna 70% geen tot lichte beperkingen, 20% heeft matige beperkingen en een klein percentage houdt ernstige beperkingen, vooral door letsel van een extremiteit, schedel-hersenletsel of een dwarslaesie.

Het verblijf in een revalidatiecentrum duurt gemiddeld 3-6 maanden. Na een periode van 3 jaar heeft men een stabiele situatie bereikt. Letselernst – afgemeten aan de ISS – blijkt een zwakke voorspeller van niet-fatale gevolgen. Patiënten met letsels van borst of buik komen er relatief goed vanaf op bijna alle uitkomstmaten. Letsels aan de onderste extremiteiten daarentegen hebben een aanzienlijke invloed op alle domeinen van het ICF-model.

### FYSIEKE STOORNISSEN

**Patiënt B**, een 38-jarige bouwvakker, valt van een 5 m hoge steiger. Hij komt letterlijk op zijn voeten terecht en breekt beiderzijds zijn hielbeen. De breuk bestaat uit meerdere fragmenten; hij wordt geopereerd en mag zijn voeten 3 maanden niet belasten. Na een half jaar heeft hij voorzichtig zijn werk weer hervat, weliswaar op therapeutische basis, maar na een jaar weer in zijn oude func-

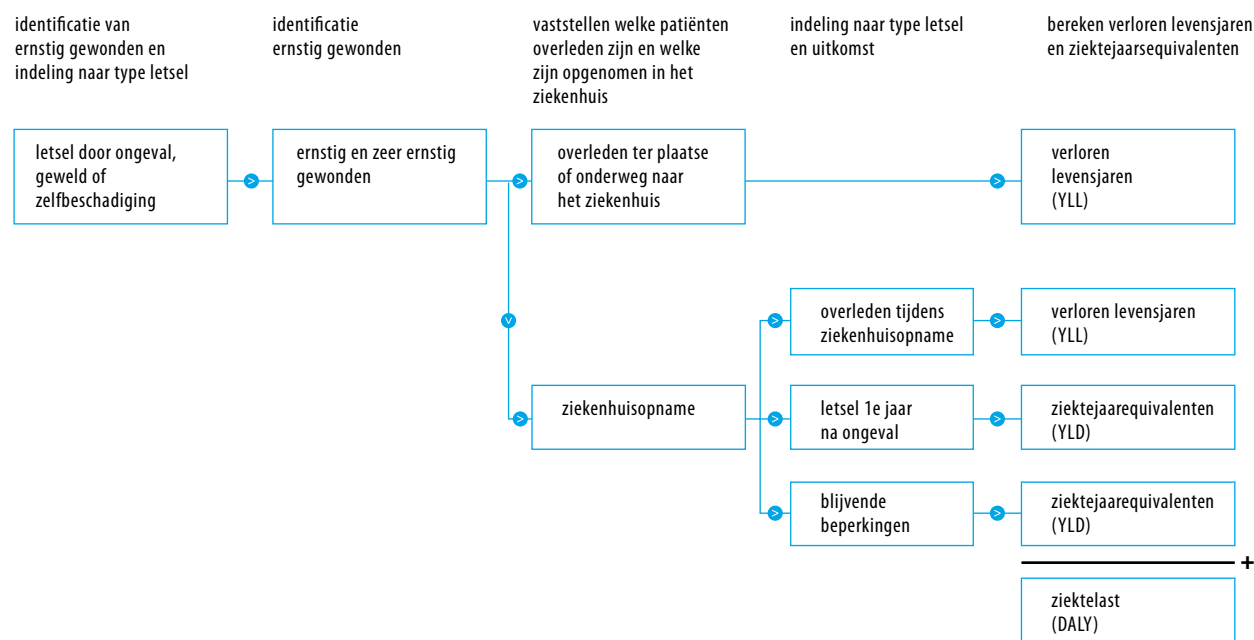
tie. Bijna 3 jaar na het ongeval komt hij bij de huisarts wegens pijn in zijn hielen aan het einde van de dag. Blijvende gevolgen bij deze jonge man met hielbeenletsel zorgen in zijn resterende leven voor een verlies van 12 gezonde levensjaren (DALY's).

Ruim 60% van de patiënten met ernstig letsel heeft na gemiddeld anderhalf jaar nog pijn of ander ongemak. Het percentage blijvende invaliditeit wordt vastgelegd volgens criteria van de American Medical Association (AMA). Hoewel de AMA-criteria geen of slechts een zwakke correlatie vertonen met andere uitkomstmaten, worden deze criteria wel gebruikt bij het verrichten van expertises om de letselschade vast te stellen. Voor werkhervatting na ernstig letsel wordt een periode van 2 jaar genomen, terwijl menigeen meer tijd nodig heeft voor optimaal herstel.<sup>12</sup>

### PSYCHISCHE STOORNISSEN

Ongevallen behoren in Nederland tot de meest voorkomende gebeurtenissen met psychotraumatische gevolgen.<sup>13</sup> Van de mensen die een ongeval meemaken en op de SEH of de traumakamer behandeld worden, ontwikkelt 16% een posttraumatische stressstoornis (PTSS) in het eerste jaar.<sup>14</sup> Ook angst en depressieve klachten komen veelvuldig voor na een ernstig ongeval.<sup>15</sup>

**Patiënt C**, een 46 jarige vrouw, is als toevallige passant



**FIGUUR 2** Model voor de berekening van de ziektelast, uitgedrukt in 'disability-adjusted life years' (DALY's). Dit is de som van levensjaren die verloren zijn gegaan door vroegtijdig overlijden ('years of life lost', YLL) en het aantal geleefde jaren met een beperking volgens een bepaalde wegingsfactor ('years lived with disability', YLD), de zogenoemde ziektejaarsequivalenten.<sup>6,7</sup>

**TABEL** De 20 belangrijkste oorzaken van ziektelast in Nederland, uitgedrukt in DALY's

ziekte of aandoening	DALY's*	
1	coronaire hartziekten	282.800
2	diabetes mellitus	194.300
3	beroerte	191.300
4	angststoornissen	180.300
5	COPD	177.800
6	longkanker	169.100
7	stemmingsstoornissen	164.600
8	nek- en rugklachten	154.500
9	privé-ongevallen‡	135.400
10	perifere artrose	123.500
11	dementie	112.100
12	suicide of poging daartoe	101.500
13	gehoorstoornissen	88.300
14	borstkanker	88.000
15	dikkedarmkanker	87.200
16	infecties van de onderste luchtwegen	68.900
17	hartfalen	67.700
18	verstandelijke beperking	56.900
19	verkeersongevallen	50.800
20	burn-out en chronische overspanning	48.600

DALY = 'Disability-adjusted life years'.

\* Weergegeven is het totaal aantal DALY's van alle patiënten met de betreffende ziekte of aandoening in Nederland.

‡ Onder privé-ongevallen vallen alle ongevallen voor zover het géén arbeids-, verkeers- of sportongevallen betreft.

Bron: [www.volksgezondheidenzorg.info/ranglijst/ranglijst-ziekten-op-basis-van-ziektelast-dalys](http://www.volksgezondheidenzorg.info/ranglijst/ranglijst-ziekten-op-basis-van-ziektelast-dalys).

getroffen door twee kogels, één in haar buik, de andere heeft haar borstkas geschampt. In het ziekenhuis heeft men de buik geopend, darmen overhecht en de kogel verder laten zitten. Nadat de ontlasting op gang was, is zij dezelfde week naar huis ontslagen. Persoonlijk vindt ze dat ze erg snel is ontslagen.

Vrouwen hebben na een trauma een relatief hogere kans op PTSS dan mannen.<sup>16</sup> Factoren als schuld en schaamte kunnen een belangrijke rol spelen bij het in stand houden van de posttraumatische stressreacties.<sup>17,18</sup> De kans op psychische klachten is aanzienlijk hoger als men een ongeval bewust heeft meegemaakt, zoals patiënt C. Van de ernstig gewonde personen geeft 28% klachten aan van angst of sombere stemming en 65% heeft cognitieve klachten.<sup>19</sup>

## GEVOLGEN VOOR ACTIVITEITEN

**Patiënt D**, een 18-jarige man, wordt op zijn scooter aangereiden door een auto. Hierbij loopt hij een uitgebreid letsel van zijn onderbeen op. Na opname in het traumacentrum ondergaat hij veelvuldige operaties. Ruim een half jaar na het ongeval kan hij nog steeds niet lopen. Hij komt in paniek bij de huisarts op het spreekuur omdat de traumachirurg gesproken heeft over een amputatie. Blijvende gevolgen bij deze jonge man met complex onderbeenletsel zorgen in zijn resterende leven voor een verlies van, omgerekend in DALY's, 19 gezonde levensjaren.

Ruim een jaar na een ongeval ervaart de helft van de ernstig gewonden een beperking in de mobiliteit of activiteiten van het dagelijks leven (adl). Minder dan 20% ervaart beperkingen in de persoonlijke verzorging. Jongeren doen het opvallend slechter dan ouderen in de categorie 'lopen, huishouden en andere bezigheden in en om huis'; vooral jonge mannen ervaren op dit vlak meer hinder dan jonge vrouwen.<sup>19</sup>

## GEVOLGEN VOOR PARTICIPATIE

Patiënten ervaren de meeste problemen – dat wil zeggen: zware beperking – in de categorieën 'werk' en 'vrijtijdbesteding'; ook hebben zij problemen – maar minder zwaar – in de categorieën 'alertheid', 'wandelen' en 'huishouden'.<sup>19</sup> Rond de 60% van hen keert terug naar hun oorspronkelijke werk, 20% keert deels terug en 20% kan niet terug.<sup>20,21</sup> Die laatste twee groepen ervaren ook meer beperkingen in hun sociale participatie, zoals in de gezinsrol, vrije tijd, school en sport.<sup>22</sup>

Een voorbeeld uit de groep die niet terug kan naar zijn werk is **patiënt E**, een 24-jarige man die op de vlucht was geslagen voor de politie. Hij was daarbij van een dak gesprongen en had een dwarslaesie opgelopen. Deze is volledig en blijkt in de maanden na het incident neurologisch niet te herstellen. Na zijn revalidatie is hij goed gemobiliseerd, maar hij zou graag aan het werk willen. Blijvende gevolgen bij deze jonge man met een dwarslaesie zorgen in zijn resterende leven voor een verlies van 41 gezonde levensjaren.

## PERSOONLIJKE FACTOREN EN OMGEVINGSFACTOREN

Comorbiditeit is de belangrijkste voorspeller van een slechter herstel. Leeftijd is ook een goede voorspeller van beperkte gezondheid in samenhang met kwaliteit van leven op de lange termijn: de kans op overlijden neemt toe met het stijgen van de leeftijd, maar als het ongeval wordt overleefd, doen de ouderen het relatief goed. Een laag opleidingsniveau is een belangrijke voorspeller voor cognitieve klachten.<sup>9,19</sup>

Traumatisch letsel is niet alleen van invloed op de persoon zelf, maar kan ook tot klachten leiden bij familieleden of bijvoorbeeld getuigen van het ongeval, zoals de

volgende casus illustreert; ook de sociale context is van wezenlijk belang voor herstel.<sup>23</sup>

**Patiënt F**, een 14-jarig meisje, wordt op haar fiets aangereden door een auto. De ambulance is snel ter plaatse. Aanvankelijk is zij goed aanspreekbaar, maar onderweg naar het traumacentrum gaat het al snel slechter met haar. Bij aankomst is er spoedig sprake van een hypovolemische shock, die niet te behandelen blijkt. Dezelfde dag komt zij te overlijden. De impact op de omgeving, familie en omstanders is groot. Een ooggetuige komt bij de huisarts op het spreekuur. Zij heeft herbelevingen van het ongeval, slaapt slecht en moet veel huilen. De psychische gevolgen bij de ooggetuige komen overeen met 0,6 verloren gezonde jaren (YLD).

## ZIEKTELAST

De ziektelast geeft weer hoeveel gezondheidsverlies veroorzaakt wordt door een bepaalde ziekte of letsel. De ziektelast kan zowel per persoon als voor een bepaalde populatie berekend worden. De DALY geeft inzicht in het aandeel ziektelast door vroegtijdig overlijden, het aandeel acuut gezondheidsverlies en het aandeel ziektelast door blijvende beperkingen. Deze uitkomsten kunnen worden gecombineerd om de totale ziektelast te schatten en te vergelijken met de ziektelast van andere aandoeningen, maar deze uitkomsten kunnen ook apart worden bestudeerd. In Nederland is de ziektelast door letsels ruim 318.000 DALY's per jaar.<sup>24</sup>

Privé-ongevallen zijn, naast suïcide en verkeersongevallen, de belangrijkste oorzaken van ziektelast door letsels (tabel). Onder privé-ongevallen vallen alle ongevallen voor zover het géén arbeids-, verkeers- of sportongevallen betreft. De ziektelast door privé-ongevallen is in dezelfde orde van grootte als de ziektelast van nek- en rugklachten, perifere artrose en dementie.

De belangrijkste oorzaken van letsels verschillen per leeftijdsgroep, zoals te zien is in de infographic elders in dit nummer.<sup>25</sup> Hoewel lichtere letsels veel vaker voorkomen dan ernstige letsels, dragen ernstige letsels per geval meer bij aan de ziektelast. Dit komt doordat het effect van ernstig letsel op de kwaliteit van leven groter is en de duur veelal ook langer, soms zelfs levenslang.<sup>26</sup>

In een uniek samenwerkingsverband met ambulance-diensten, officieren van justitie en het UMC Utrecht zijn gedurende 2 jaar alle overledenen en gewonden (ISS  $\geq$  16) in Midden-Nederland in kaart gebracht.<sup>3</sup> De resultaten geven inzicht in de ziektelast door ernstige en zeer ernstige letsels. Van de 350 gewonden die het ongeval hadden overleefd, was 93% in de gelegenheid hun persoonlijk ervaren kwaliteit van leven een cijfer te geven. Hieruit kon de ziektelast per persoon worden berekend (zie figuur 2). Individuele ernstig of zeer ernstig gewonden

- **Drie kwart van de patiënten die ernstig tot zeer ernstig gewond raken bij een ongeval zijn jonge mannen (< 40 jaar).**
- **De helft van de ernstig tot zeer ernstig gewonde slachtoffers overleven aanvankelijk het ongeval, maar bijna 1 op de 7 overlijdt alsnog in het ziekenhuis.**
- **De invloed van ernstig tot zeer ernstig letsel op het functioneren van de patiënt wordt systematisch beschreven met de International Classification Of Functioning, Disability And Health (het ICF-model).**
- **Door de ziektelast uit te drukken in 'verloren gezonde levensjaren' ('disability-adjusted life years', DALY's) kunnen de gevolgen van letsels met elkaar vergeleken worden.**
- **Patiënten met borst- of buikletsel herstellen relatief goed, maar letsels van de onderste extremiteit, hersenen of ruggenmerg hebben een relatief slechte prognose.**
- **Comorbiditeit is een belangrijke voorspeller van een slechte uitkomst na ernstig letsel; daarnaast hebben ook leeftijd en opleidingsniveau een voorspellende waarde.**

verliezen gemiddeld 32 levensjaren (YLL) en 12 jaren met een beperking volgens een bepaalde wegingsfactor (YLD). De maatschappelijke ziektelast van ernstige en zeer ernstige letsels is 10 DALY's per 1000 personen, wat vergelijkbaar is met de ziektelast van angststoornissen en hoger dan de ziektelast van stemmingsstoornissen en longkanker (zie de tabel).<sup>6,24</sup>

## CONCLUSIE

Patiënten met ernstig of zeer ernstig letsel tonen veel veerkracht en een aanzienlijk deel van hen herstelt redelijk tot goed. De mate van herstel is echter afhankelijk van de aard en locatie van het letsel, de weefsel schade en van persoonlijke factoren en omgevingsfactoren. Patiënten met borst- of buikletsel herstellen relatief goed, maar letsels van de onderste extremiteit, hersenen of ruggenmerg hebben een relatief slechte prognose.

Ruim de helft van de ernstig tot zeer ernstig gewonden blijft klachten houden van pijn of ongemak of wordt belemmerd in mobiliteit en adl. Toch kunnen de meesten na een – veelal langdurig – revalidatieproces weer participeren in de maatschappij. Het activiteitsniveau en de mate waarin patiënten kunnen participeren wordt voornamelijk bepaald door comorbiditeit, leeftijd en opleidingsniveau. Het risico op psychische klachten na een ongeval is aanzienlijk. Dit vraagt om preventieve maatregelen, namelijk het aanbieden van laagdrempelige screening op psychische problemen (online) en zo nodig

vroege interventie, bijvoorbeeld via e-health.<sup>14,27,28</sup>

Goed gedocumenteerde traumazorg heeft elders in de wereld bijgedragen aan verhoogde kwaliteit van de traumazorg. Zaken die werden gedocumenteerd zijn onder meer het adherentiegebied van traumacentra, patiënten-aantallen en de uitkomsten van de traumazorg. In Nederland is inmiddels een goede start gemaakt met de Landelijke Trauma Registratie. Niet-fatale uitkomstmaten worden echter nog niet structureel geregistreerd. Toepassing van het ICF-model en het DALY-model is aan

te bevelen om meer inzicht te krijgen in de gevolgen van niet-fatale ongevallen.

Belangenconflict en financiële ondersteuning: geen gemeld.

Aanvaard op 21 april 2017

Citeer als: Ned Tijdschr Geneeskd. 2017;161:D1578

 **KIJK OOK OP WWW.NTVG.NL/D1578**

## LITERATUUR

- Haagsma JA, Graetz N, Bolliger I, et al. The global burden of injury: incidence, mortality, disability-adjusted life years and time trends from the Global Burden of Disease study 2013. *Inj Prev.* 2016;22:3-18.
- Baker SP, O'Neill B, Haddon W Jr, Long WB. The injury severity score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. *J Trauma.* 1974;14:187-96.
- Lichtveld RA, Panhuizen IF, Smit RBJ, Holtslag HR, van der Werken C. Predictors of death in trauma patients who are alive on arrival at hospital. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2007;33:46-51.
- Traumazorg in beeld. Landelijke Traumaregistratie 2011-2015, Rapportage Nederland. Landelijk Netwerk Acute Zorg; 2016.
- Rijksinstituut voor Volksgezondheid en milieu. International Classification of Functioning. Disability and Health. Houten: Bohn, Stafleu van Loghum; 2002.
- Holtslag HR, van Beeck EF, Lichtveld RA, Leenen LP, Lindeman E, van der Werken C. Individual and population burdens of major trauma in the Netherlands. *Bull World Health Organ.* 2008;86:111-7.
- Haagsma JA, Polinder S, Lyons RA, et al. Improved and standardized method for assessing years lived with disability after injury. *Bull World Health Organ.* 2012;90:513-21.
- Van der Sluis CK, Eisma WH, Groothoff JW, ten Duis HJ. Long-term physical, psychological and social consequences of severe injuries. *Injury.* 1998;29:281-5.
- Holtslag HR, van Beeck EF, Lindeman E, Leenen LP. Determinants of long-term functional consequences after major trauma. *J Trauma.* 2007;62:919-27.
- Ringburg AN, Polinder S, van Ierland MC, et al. Prevalence and prognostic factors of disability after major trauma. *J Trauma.* 2011;70:916-22.
- Van Delft-Schreurs CCHM, van Bergen JJM, de Jongh MAC, van de Sande P, Verhofstad MHJ, de Vries J. Quality of life in severely injured patients depends on psychosocial factors rather than on severity or type of injury. *Injury.* 2014;45:320-6.
- Holtslag HR, Buskens E, Rommers E, Prevo A, van der Werken Ch. Long-term outcome after lower extremity injuries in severely injured patients. *Eur J Trauma.* 2006;32:365-73.
- De Vries GJ, Olf M. The lifetime prevalence of traumatic events and posttraumatic stress disorder in the Netherlands. *J Trauma Stress.* 2009;22:259-67.
- Mouthaan J, Sijbrandij M, de Vries GJ, et al. Internet-based early intervention to prevent posttraumatic stress disorder in injury patients: randomized controlled trial. *J Med Internet Res.* 2013;15:e165.
- Haagsma JA, Ringburg AN, van Lieshout EMM, et al. Prevalence rate, predictors and long-term course of probable posttraumatic stress disorder after major trauma: a prospective cohort study. *BMC Psychiatry.* 2012;12:236.
- Olf M, Langeland W, Draijer N, Gersons BP. Gender differences in posttraumatic stress disorder. *Psychol Bull.* 2007;133:183-204.
- Bakker A, Van Loey NE, Van Son MJ, Van der Heijden PG. Brief report: mothers long-term posttraumatic stress symptoms following a burn event of their child. *J Pediatr Psychol.* 2010;35:656-61.
- Haag AC, Zehnder D, Landolt MA. Guilt is associated with acute stress symptoms in children after road traffic accidents. *Eur J Psychotraumatol.* 2015;6:29074.
- Holtslag HR, Post MW, Lindeman E, Van der Werken C. Long-term functional health status of severely injured patients. *Injury.* 2007;38:280-9.
- Vles WJ, Steyerberg EW, Essink-Bot M-L, van Beeck EF, Meeuwis JD, Leenen LPH. Prevalence and determinants of disabilities and return to work after major trauma. *J Trauma.* 2005;58:126-35.
- Holtslag HR, Post MW, van der Werken C, Lindeman E. Return to work after major trauma. *Clin Rehabil.* 2007;21:373-83.
- Van Erp S, Holtslag HR, van Beeck EF. Determinants of limitations in unpaid work after major trauma: a prospective cohort study with 15 months follow-up. *Injury.* 2014;45:629-34.
- Olf M. Bonding after trauma: on the role of social support and the oxytocin system in traumatic stress. *Eur J Psychotraumatol.* 2012;3(epub).
- Volksgezondheidszorg.info. Ranglijst ziekten op basis van ziektebelasting (in DALY's). [www.volksgezondheidszorg.info/ranglijst/ranglijst-ziekten-op-basis-van-ziektebelasting-dalys](http://www.volksgezondheidszorg.info/ranglijst/ranglijst-ziekten-op-basis-van-ziektebelasting-dalys), geraadpleegd op 26 april 2017.
- Van Beeck EF, Panneman MJM, Polinder S, Blatter B. Letsels door ongevallen en geweld in Nederland. *Ned Tijdschr Geneeskd.* 2017;161:D1534.
- Polinder S, Haagsma JA, Toet H, van Beeck EF. Epidemiological burden of minor, major and fatal trauma in a national injury pyramid. *Br J Surg.* 2012;99(Suppl 1):114-21.
- Olf M, van Zuiden M, Bakker A. Early interventions: from e-health to neurobiology. *Eur J Psychotraumatol.* 2015;6:28545.
- Olf M. Mobile mental health: a challenging research agenda. *Eur J Psychotraumatol.* 2015;6:27882.