

Actualisatie bevrijdingstechnieken verkeersslachtoffers



Nederlandse Academie voor
Crisisbeheersing en Brandweezorg
Postbus 7010
6801 HA Arnhem
Kemperbergerweg 783, Arnhem
www.nipv.nl
info@nipv.nl
026 355 24 00

Colofon

© Nederlands Instituut Publieke Veiligheid (NIPV), 2023

Auteurs	R. van den Dikkenberg, I. Tanck, J. Veeneklaas en R. Weewer
Met medewerking van	J. van den Berg, S. Bosma, A. Bruinstroop, S. Grooten, T. Guyken, D. IJben, E. de Klunder, J. Kusters, G-J. van der Ploeg, F. Poels, L. Remmerde, M. Terra, V. Viersen, A. Visser en E. Weelink.
Contactpersoon	R. van den Dikkenberg
Datum	12 december 2023

Wij hechten veel belang aan kennisdeling. Delen uit deze publicatie mogen dan ook worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding.

Het Nederlands Instituut Publieke Veiligheid is bij wet vastgelegd onder de naam Instituut Fysieke Veiligheid.

Voorwoord

Met dit rapport maakt het lectoraat Brandweerkunde de eerste stap naar een nieuwe onderzoekslijn, namelijk de technische hulpverlening. We starten met verkeersongevallen, omdat ons al enige tijd signalen bereiken dat er nieuwe inzichten zijn. Die nieuwe inzichten betreffen de bevrijdingstechnieken, niet alleen vanwege ontwikkelingen op technisch gebied, maar ook op het medisch vlak.

We zijn gestart met dit laatste. Dit rapport zet die inzichten op een rijtje, afgestemd met vertegenwoordigers van de medische sector. Het blijkt dat de nieuwe inzichten in de praktijk niet tot grote problemen leiden, omdat er nauw wordt samengewerkt met de verschillende hulpverleners en de nieuwe inzichten bij de medische sector al bekend zijn en die sector leidend is als het gaat om de wijze van bevrijden. Wel hebben we een aantal mooie aan-scherpingen voor de lesstof voor brandweermensen opgehaald. Daarmee kunnen we de kenniscirkel sluiten.

Tijdens dit onderzoek hebben we een aantal bijeenkomsten gehad met gedreven collega's van het MMT (mobiel medisch team), van ambulancezorg en van de brandweer. Een mooie start van een community of practice die de komende tijd de ontwikkelingen op THV-gebied kan volgen, in samenwerking met het netwerk THV van Brandweer Nederland en het Centrum voor Opleiding en Vorming Brandweer dat verantwoordelijk is voor de les- en leerstof voor de brandweer. Ook hebben we internationale contacten gelegd, onder andere met de werkgroep 'Extrication' van CTIF, die ons in het vervolg op dit onderzoek via exchanges of experts kunnen helpen onze brede blik op het onderwerp nog verder te verscherpen.

Ik wil graag alle expertgroepleden en in het bijzonder de vertegenwoordigers van ambulancezorg en het MMT bedanken voor hun enthousiaste en deskundige inbreng om dit rapport tot stand te brengen en spreek de wens uit dat we deze samenwerking kunnen continueren in vervolgonderzoeken.

Ricardo Weewer
Lector Brandweerkunde

Samenvatting

Uit het brandweerveld komen signalen dat de werkwijze zoals de brandweer die krijgt aangeleerd niet meer goed aansluit bij die van de ambulance, hetgeen tot verwarring kan leiden op de plaats incident. Dit was aanleiding voor het lectoraat Brandweerkunde van het NIPV om na te gaan waar de protocollen van de brandweer niet meer aansluiten op die van de medische professionals en waar nodig voorstellen te doen om de brandweerprotocollen te verbeteren, zodat de werkwijze voor de bevrijding van verkeersslachtoffers van de brandweer (weer) aansluit bij die van de medische hulpverlening. Voor dit onderzoek is de volgende hoofdvraag geformuleerd: *Sluit de huidige werkwijze voor het bevrijden van verkeersslachtoffers nog aan bij de werkwijze van de medische hulpverlening en zo nee, welke aanpassingen van de protocollen zijn dan nodig om te komen tot een eenduidige werkwijze voor de verschillende hulpdiensten?*

De hoofdvraag wordt beantwoord aan de hand van de volgende deelvragen:

1. Hoe zien de werkwijzen en protocollen van de brandweer, ambulance, MMT (mobiel medisch team) en NVT (Nederlandse Vereniging voor Traumachirurgie) eruit?
2. Sluiten deze werkwijzen en protocollen op elkaar aan?
3. Welke aanpassingen in werkwijzen en protocollen zijn eventueel nodig om te komen tot (een) eenduidige werkwijze en protocollen voor de verschillende hulpverleningsdiensten?
4. Wat kunnen we leren van de werkwijze en protocollen in het buitenland als het gaat om het bevrijden van verkeersslachtoffers en zijn deze toepasbaar in Nederland?

Nadat een document- en literatuurstudie waren uitgevoerd, is een multidisciplinaire expertgroep samengebracht die heeft geconstateerd dat de protocollen van alle diensten aanpassingen behoeven. In een tweede expertsessie zijn de protocollen vergeleken en is bekeken of de werkwijzen nog goed op elkaar aansluiten en welke aanpassingen er nodig zijn.

De werkwijzen en protocollen staan beschreven in de ELO-modules van de manschapsopleiding van de brandweer, het *Landelijk protocol levensreddend handelen door de brandweer*, het *Landelijk Protocol Ambulancezorg* en het document *Acute Traumatische Wervelletfels*. Deze documenten blijken grotendeels overeen te komen. Wel zijn de medische inzichten met betrekking tot de behandeling van het slachtoffer op een aantal punten gewijzigd. In de praktijk zijn deze nieuwe inzichten al geïmplementeerd, maar in de theoretische lesstof nog niet.

Met name voor de brandweer is het nodig dat de les- en leerstof aangepast worden; deze kan minder gedetailleerd worden. Zaken als onderkoeling, het 'Gouden uur', fixatie van het hoofd en het gebruik van de wervelplank behoeven aanpassing. Bij de keuze en het gebruik van de bevrijdingsmethoden is het belangrijk dat de brandweer altijd erop bedacht is dat deze methoden een eventuele snelle noodbevrijding niet mogen belemmeren. Indien mogelijk heeft een gezamenlijke debriefing van de hulpdiensten de voorkeur. Uitgangspunt is en blijft dat de medische diensten leidend zijn in het proces en de brandweer een ondersteunende rol heeft.

Uit het literatuuronderzoek dat is uitgevoerd om deelvraag 4 te beantwoorden is gebleken dat de kans op wervelkolomletsel klein is en dat het handelen door hulpdiensten het letsel niet vergroot. Een langdurige bevrijding met een nekkraag en de wervelplank kan wel extra letsel veroorzaken, terwijl positieve effecten van het gebruik van deze hulpmiddelen niet zijn aangetoond. Wat wel is gebleken, is dat aandacht voor het slachtoffer een positieve uitwerking heeft op diens gemoedstoestand, en dat de meerwaarde van het mee alarmeren van de brandweer bij voertuigongevallen nihil is.

De volgende vervolgstappen zijn wenselijk: er dient een gezamenlijk document worden opgesteld voor de brandweer, NVT, MMT en ambulance met daarin zaken waar de protocollen elkaar overlappen en belangrijke aspecten die een rol spelen tijdens een extricatie. Dit heeft ook consequenties voor de les- en leerstof van de brandweer.

Inhoud

	Voorwoord	3
	Samenvatting	4
	Inleiding	7
1	Methode	9
1.1	Expertsessies	9
1.2	Documentonderzoek	9
1.3	Quick scan literatuur	9
2	Resultaten	10
2.1	Literatuurstudie	10
2.2	Documentonderzoek	13
2.3	Expertsessies	20
3	Beantwoording hoofd- en deelvragen	24
3.1	Beantwoording van de deelvragen	24
3.2	Beantwoording van de hoofdvraag	25
	Literatuurlijst	27
	Bijlage	28

Inleiding

Aanleiding

De leerstof over de bevrijdingstechnieken van verkeersslachtoffers is inmiddels circa 30 jaar oud en wordt binnen de brandweer aangeduid als 'de methode Kusters'.¹ Deze methode is echter al een aantal jaar niet geactualiseerd, terwijl de voertuigen in de afgelopen 30 jaar sterk veranderd zijn en voorzien zijn van allerlei nieuwe veiligheidssystemen voor de inzittenden geïntroduceerd om zoveel mogelijk letsel te voorkomen.

Het herzien en actualiseren van de leerstof werd in 2020 dan ook aanbevolen in een landelijke visie op de kerntaak 'hulpverlening' van de brandweer.² In hoofdstuk 3 van dit document staat een aanbeveling om dit concreet te maken: het uitvoeren van onderzoek in samenwerking met de praktijk en hiermee de wensen en behoeften in kaart te brengen.

Uit het brandweerveld komen signalen dat de werkwijze zoals de brandweer die krijgt aangeleerd niet meer goed aansluit bij die van de ambulance, hetgeen tot verwarring kan leiden op de plaats incident. Dit alles was aanleiding voor het lectoraat Brandweerkunde van het NIPV om na te gaan waar de protocollen van de brandweer niet meer aansluiten op die van de medische professionals en waar nodig voorstellen te doen om de brandweer-protocollen te verbeteren.

Het voorliggende rapport is het resultaat. Hiervoor is nauw samengewerkt met de Nederlandse Vereniging voor Traumachirurgie (NVT), Ambulancezorg Nederland (AZN), MMT Nederland (deze 3 organisaties worden verderop in dit rapport geschaard onder de noemer 'medische professionals'), Provectus, Brandweer Nederland en het Centrum voor Opleiding en Vorming Brandweer (COVB) van het NIPV. Voor deze samenwerking is een expertgroep opgericht die bestaat uit de bovengenoemde partners.

Doel en vraagstelling

Het doel van dit onderzoek is ervoor te zorgen dat de werkwijze voor de bevrijding van verkeersslachtoffers van de brandweer (weer) aansluit bij die van de medische hulpverlening.

Voor dit onderzoek is de volgende hoofdvraag geformuleerd:

Sluit de huidige werkwijze voor het bevrijden van verkeersslachtoffers nog aan bij de werkwijze van de medische hulpverlening en zo nee, welke aanpassingen van de

¹ Het uitgangspunt bij deze methode is op een systematische wijze technische hulp te verlenen waarbij de verwondingen van het slachtoffer leidend zijn.

² <https://www.brandweernederland.nl/wp-content/uploads/sites/2/2023/04/20201110-Visie-hulpverlening-versie-1.0.pdf>.

protocollen zijn dan nodig om te komen tot een eenduidige werkwijze voor de verschillende hulpdiensten?

De hoofdvraag wordt beantwoord aan de hand van de volgende deelvragen:

5. Hoe zien de werkwijzen en protocollen van de brandweer, ambulance, MMT en NVT eruit?
6. Sluiten deze werkwijzen en protocollen op elkaar aan?
7. Welke aanpassingen in werkwijzen en protocollen zijn eventueel nodig om te komen tot (een) eenduidige werkwijze en protocollen voor de verschillende hulpverleningsdiensten?
8. Wat kunnen we leren van de werkwijze en protocollen in het buitenland als het gaat om het bevrijden van verkeersslachtoffers en zijn deze toepasbaar in Nederland?

Het resultaat van het onderzoek is een landelijk document dat is afgestemd met AZN, MMT, NVT en Brandweer Nederland. Dit document vormt de basis voor de les- en leerstof van de verschillende diensten.

Afbakening

Het onderzoek heeft alleen betrekking op het bevrijden van verkeersslachtoffers uit voertuigen; andere typen van hulpverlening door de brandweer worden niet meegenomen. Het onderzoek strekt zich alleen uit tot het deel waar de verschillende diensten samenwerken bij verkeersslachtoffers in voertuigen. Het technisch (zoals bijvoorbeeld het knippen, spreiden en oestermethode) en medisch handelen maken geen deel uit van dit onderzoek.

Naast de leden van de expertgroep is ook de politie benaderd. In principe handhaaft de politie de situatie in afwachting van specialisten. Wanneer dit niet mogelijk is, bijvoorbeeld bij brand, zijn er geen specifieke protocollen. Op basis van dit gegeven is besloten om de handswijze van de politie bij verkeersongevallen niet te betrekken bij dit onderzoek.

1 Methode

In dit hoofdstuk wordt kort toegelicht op welke manieren informatie is verzameld om tot een antwoord op de hoofdvraag te komen.

1.1 Expertsessies

Om de eerste deelvraag te beantwoorden (“Hoe zien de werkwijzen en protocollen van de brandweer, ambulance, MMT en NVT eruit?”) is een multidisciplinaire expertgroep samengebracht. Deze expertgroep bestond uit vertegenwoordigers van de brandweer, Provectus Academy and Artem Fire and Rescue (hierna Provectus), NVT, MMT NL, AZN, de Lector Brandweerkunde (NIPV), de decaan operationele trainingen (NIPV), de projectleider en twee onderzoekers (NIPV). Een lijst van de expertgroepleden is opgenomen in de bijlage.

Tijdens de eerste expertsessie op 19 december 2022 is geconstateerd dat de protocollen van alle diensten aanpassingen behoeven. Het NIPV heeft vervolgens een tweede expertsessie georganiseerd op 18 april 2023 waarin de protocollen zijn vergeleken. Tijdens deze sessie is bekeken of de werkwijzen nog goed op elkaar aansluiten (tweede deelvraag). Daarnaast is getracht deelvraag drie (Welke aanpassingen in werkwijzen en protocollen zijn nodig om te komen tot (een) eenduidige werkwijze en protocollen voor de verschillende hulpverleningsdiensten?) te beantwoorden.

1.2 Documentonderzoek

Na de eerste expertsessie zijn bij de verschillende diensten de protocollen opgevraagd die binnen de betreffende organisatie worden gebruikt. Vanuit Ambulancezorg Nederland is het *Landelijk protocol ambulancezorg* (LPA9) aangeleverd, en de NVT heeft het document *Acute Traumatische Wervelletsels van de Federatie Medisch Specialististen* ingestuurd. Vanuit de brandweer is er verwezen naar de Elektronische Leeromgeving van de manschapsopleiding. Elk van deze documenten bestaat uit verschillende protocollen. Alleen de protocollen die betrekking hebben op de onderzoeksvragen zijn onderzocht.

1.3 Quick scan literatuur

Voorafgaand aan de expertsessies hebben leden van de brandweer, AZN en het NVT voor de literatuurstudie relevante en recente artikelen onder de aandacht gebracht bij de onderzoekers. Daarnaast is een ‘quick scan’ in Elsevier Sciencedirect uitgevoerd. De termen die tijdens de verschillende zoekopdrachten zijn gebruikt zijn als volgt: (1) Extrication, road traffic collision, fire service, (2) Pre-hospital care, extrication, fire service, (3) Motor vehicle crashes, cervical collars, fire service en (4) Methods of extrication, MVC. Met de vierde zoekterm zijn geen relevante onderzoeken gevonden. De met de eerste zoektermen gevonden literatuur staat beschreven in paragraaf 2.1.3.

2 Resultaten

2.1 Literatuurstudie

Onderstaande paragrafen beschrijven de resultaten uit de uitgevoerde literatuurstudie, beginnend met een rapportage van het Exit Project (Nutbeam & Fenwick, Project, sd). Dit is een verzameling van onderzoeken vanaf 2007 over extricatie, beschreven vanuit een medisch perspectief. In paragraaf 2.1.2. wordt ingezoomd op één onderzoek uit deze verzameling. Ten slotte wordt de gevonden internationale literatuur beschreven.

2.1.1 Het Exit Project

Het doel van het Exit Project was om tot een antwoord te komen op de vraag wat een bewezen effectieve en efficiënte extricatie is. Hiervoor is gebruikgemaakt van de principes van 'evidence based medicine'. Dit houdt in dat de aanbevelingen die worden gedaan zijn gebaseerd op wetenschappelijk onderzoek. Daarnaast is gebruikgemaakt van de aanbevelingen van medische experts (expert opinion) en de ervaring van patiënten tijdens een extricatie.

Systematische review

Een van de onderdelen van het wetenschappelijke gedeelte van het Exit Project was de systematische scoping review. Hieruit blijkt ten eerste dat men wervelletsel moet veronderstellen bij elk ongeval waarbij sprake is geweest van een snelle acceleratie of deceleratie. Ten tweede dat bij een instabiel letsel van de wervelkolom slechts een geringe verplaatsing door hulpverleners voor onherstelbare schade aan het ruggenmerg kan zorgen. Er blijkt zeer weinig wetenschappelijke literatuur voorhanden te zijn over de aanname dat een extricatie gebaseerd moet zijn op het minimaliseren van beweging.

Retrospectieve cohortstudie

Ook is een retrospectieve cohortstudie uitgevoerd, met de volgende resultaten:

- > Patiënten die vastzitten in het voertuig overlijden relatief vaker dan patiënten die niet bekneld zitten.
- > Vrouwen zitten vaker bekneld in het voertuig na een ongeval dan mannen.
- > Vrouwen hebben vaker letsel aan de wervelkolom en het bekken, mannen aan hun borst en hoofd.
- > Er is geen klinische significant verschil gevonden tussen leeftijdscategorieën als het gaat om het soort letsel, beknelling en de kans op overlijden. Ook het vermogen om zelf uit het voertuig te stappen is ongeveer gelijk onder alle leeftijden.
- > Wervelkolomletsels zijn zeldzaam (0,71% van de alle bevrijdingen), maar vaak (50,1%) geassocieerd met ander ernstig letsel.
- > De factor tijd is erg belangrijk bij het beperken van het risico op wervelkolomletsel.
- > Alleen een zeer klein percentage van beknelde patiënten zal baat hebben bij het minimaliseren van beweging tijdens een extricatie. De meeste patiënten (ongeveer 99%) hebben geen wervelkolomletsel, maar wel ander letsel waarvoor een snelle bevrijding van belang is.

Biomechanische studie

Tijdens de laatste methode die is toegepast, de biomechanische studie, is een vergelijking gemaakt tussen verschillende methoden van extricatie ('self-extrication', 'roof-top extrication', 'rapid extrication' en 'B post rip extrication') en de hoeveelheid beweging van de patiënt tijdens deze methoden. Hieruit blijkt dat self-extrication significant voor minder beweging zorgt. Roof-top, rapid en B post rip veroorzaken ongeveer een gelijke hoeveelheid beweging van de wervelkolom.

Expert opinion³

Uit de gesprekken met medici (waarbij de ervaringen van patiënten zijn besproken) kwam een aantal aanbevelingen naar voren met betrekking tot (beknelde) patiënten:

- > Wanneer het veilig is, zou een hulpverlener met gepaste bescherming (veelal brandweer) bij de patiënt in de auto moeten stappen om zich deze comfortabel te laten voelen, met hem of haar te praten en de procedure van de extricatie uit te leggen.
- > Geef de patiënt rust door te melden dat medereizigers (ook dieren) veilig zijn en geef de patiënt de kans om familie of vrienden te spreken.
- > Minimaliseer de mogelijkheid voor omstanders om het ongeval te filmen of fotograferen, vooral de auto en het slachtoffer zelf.
- > Post als hulpverlener na het ongeval geen foto's of filmpjes op (sociale) media.
- > Doe, indien mogelijk, een follow-up bij de patiënt.

Tijdens een focusgroep (representatie van wetenschappelijke en operationele experts) zijn verschillende uitspraken beoordeeld. Over de volgende uitspraken bestaat consensus:

- > De focus van alle hulpdiensten moet liggen op het minimaliseren van de beknellingstijd.
- > De patiënt moet te allen tijden voorzichtig behandeld worden, ongeacht of deze daadwerkelijk of vermoedelijk letsel heeft. De focus op het minimaliseren van beweging is niet gerechtvaardigd.
- > Wanneer er (nog) geen medisch personeel aanwezig is, zullen de First Responders eerste hulp bieden aan de patiënt en plannen voor extricatie maken én uitvoeren (inclusief self-extrication).
- > De methode self-extrication moet het uitgangspunt worden bij alle patiënten die geen contra-indicaties hebben. De contra-indicaties zijn: niet in staat zijn om instructies op te volgen of letsel dat ervoor zorgt dat de patiënt niet op minimaal één been kan staan (zoals bekkenletsel of beide benen gebroken).
- > Extricatie moet zich richten op het perspectief van de patiënt ('de mens'), door onder andere een extricatie-buddy aan te wijzen en de patiënt bij diens naam aan te spreken.
- > Er zou een dataset ontwikkeld moeten worden waar multidisciplinaire professionals gegevens kunnen invoeren. Denk hierbij aan beknellingsstatus, beknellingstijd, toegepaste medische hulp, extricatiemethode en soort letsel.

2.1.2 Onderzoek van Nutbeam et al., (2021)

Deze paragraaf bevat een samenvatting van het onderzoek van Nutbeam et al. (2021): "A comparison of the demographics, injury patterns and outcome data for patients injured in motor vehicle collisions who are trapped compared to those patients who are not trapped".

Een gebrek aan kennis over de soorten en frequentie van voorkomen van wervelkolomletsel is de aanleiding geweest van dit onderzoek. Zonder kennis hiervan kunnen bevrijdings-technieken niet worden beoordeeld op hun voor- en nadelen voor de slachtoffers. Het doel

³ Een flink deel van het genoemde in deze paragraaf is in de Nederlandse leerstof voor de brandweer reeds verwerkt.

van het onderzoek was om de gevolgen en verwondingen te beschrijven die horen bij een aanrijding met een motorvoertuig; dit kan helpen bij het uitvoeren van zinvolle patiëntgerichte interventies en het ontwikkelen van toekomstige bevrijdingsstrategieën.

Aanrijdingen met motorvoertuigen zijn een veelvoorkomende oorzaak van ernstig trauma en overlijden. Na een aanrijding met een motorvoertuig, zal tot 40% van de slachtoffers bekneld raken in hun voertuig. Bevrijdingsmethoden zijn gericht op het voorkomen van secundair ruggenmergletsel door bewegingsminimalisatie en -mitigatie. Deze aanpak is tijdrovend en patiënten kunnen tijdkritische verwondingen hebben.

Tijdens dit onderzoek is er een retrospectief databaseonderzoek uitgevoerd met behulp van de "Trauma Audit and Research Network-database". Patiënten werden meegenomen bij het onderzoek als ze tussen 2012 en 2018 waren opgenomen in een Engels ziekenhuis na een aanrijding met een motorvoertuig. Dit resulteerde in 63.625 patiënten die zijn meegenomen in het onderzoek; van hen waren er 6983 bekneld en 56.642 niet bekneld.

Beknelde patiënten hadden een hogere mortaliteit (8,9% versus 5,0%, $p < 0,001$). wervelletsels waren zeldzaam (0,71% van de alle bevrijdingen), maar traden vaak op (50,1%) samen met ander ernstig letsel. Daarbij kwamen ruggenmergletsels vaker voor bij patiënten die bekneld zaten ($p < 0,001$). De groep beknelde patiënten had een hogere 'Injury Severity Score' (ISS), 18 (IQR 10-29) versus 13 (IQR 9-22), een sterker gestoorde fysiologie met lagere bloeddruk, lagere zuurstofsaturatie en verhoogd aantal bekkenletsel met aanzienlijk bloedverlies. Daarnaast hadden alle $p < 0,001$ patiënten een lagere Glasgow-comaschaal (GCS), bloedverlies uit andere gebieden of spanning pneumothorax en vaker ernstige verwondingen aan het hoofd, de borst, de buik en de wervelkolom.

Al met al is uit het onderzoek gebleken dat ruggenmergletsels zeldzaam zijn: in slechts 0,71% van alle bevrijdingen had de patiënt dit letsel. Beknelde patiënten hadden vaker ernstige verwondingen aan het hoofd, de borst, de buik en de wervelkolom.

2.1.3 Resultaten van de quick scan

Zoektermen (1): Extrication, Road traffic collision, Fire service

- > Een onderzoek van (Funk, Politis, McErlean, & Dickinson, 2002) geeft aan dat de noodzaak om de brandweer mee te alarmeren bij een voertuigongeval vrijwel verwaarloosbaar is. In totaal zijn ruim 14 duizend voertuigongevallen onderzocht. Hierbij is de brandweer 198 keer opgeroepen, maar slechts in 14 gevallen was een uitgebreide extricatie nodig. In geen van de gevallen was een blusactie nodig. Geconcludeerd kan worden dat het routinematig oproepen van de brandweer bij voertuigongevallen niet gewenst is.

Zoektermen (2): Pre-hospital care, extrication, fire service

- > De minste beweging aan de nekwervel komt voor bij de extricatiemethode 'het dak verwijderen van de auto', namelijk gemiddeld 0.6 mm. *Chain cabling* veroorzaakt de meeste beweging: gemiddeld bewoog de nekwervel 5.3 mm (Nutbeam, et al., 2022).

Zoektermen (3): Motor vehicle crashes, cervical collars, fire service

- > Belangrijk tijdens het extraheren is volgens (Stroop, Schöne, & Grau, 2019) een focus op het voorkomen van onderkoeling van de patiënt (hypothermie: een lichaamstemperatuur < 35 °C). Brandweerpersoneel kan hierbij een belangrijke rol spelen, doordat dit de

middelen heeft om de patiënt op te warmen of warm te houden.

- > Het doel van (Sochor, Althoff, Bose, Maio, & Deflorio, 2013) was het formuleren van een objectieve (klinische) vuistregel om vast te stellen of een patiënt wervelkolomletsel heeft na een voertuigongeval. De hypothese was dat de mate van beschadiging van het glas van het voertuig en de status van de airbag uitstekende objectieve maatstaven zijn voor de impact die de patiënt heeft meegemaakt gedurende een ongeval. Deze 'GLASS-regel' heeft een positieve gevoeligheid (terecht aanmerken als wervelkolomletsel) van 95% en een negatieve gevoeligheid (terecht aanmerken als geen wervelkolomletsel) van 99%.

Zoektermen (4): methods of extrication, MVC

Met deze zoektermen zijn geen relevante onderzoeken gevonden.

2.2 Documentonderzoek

Voor het documentonderzoek is een drietal bronnen bekeken: het *Landelijk protocol ambulancezorg* (Bruitjes, et al., 2022), het document *Acute Traumatische Wervelletfels* (Kennisinstituut van de Federatie van Medisch Specialisten, 2019), en de elektronische leeromgeving (ELO) van de manschapsopleiding van de brandweer (Brandweeracademie, sd). Van dat laatste zijn de hoofdstukken samengevat die de protocollen bevatten die worden toegepast in de praktijk. Sommige delen zijn letterlijk overgenomen uit het betreffende protocol, zodat een en ander niet verkeerd geïnterpreteerd wordt.

2.2.1 Landelijk protocol ambulancezorg (LPA9)

In het document Landelijk protocol ambulancezorg (LPA9) (Bruitjes, et al., 2022) wordt als achtergrondinformatie aangegeven dat de brandweer zich inzet bij brand, incidenten waarbij technische hulpverlening (bevrijdingen, incidenten met gevaarlijke stoffen, waterongevallen) en tilassistentie noodzakelijk zijn, en/of grootschalige incidenten. drie protocollen (Extremiteitenletsel, Schedelhersenletsel en Traumatisch letsel wervelkolom) uit dit document hebben specifiek betrekking op dit onderzoek.

In het protocol Extremiteitenletsel wordt ingegaan op een beknelling. Een beknelling wordt als volgt omschreven: "Bij crush, oftewel verplettering, is onderscheid te maken tussen lokaal crushletsel en het crushsyndroom. Een crushletsel heeft betrekking op een lokaal probleem waarbij verminderde weefsel perfusie is ontstaan binnen een klein gebied, door druk op dat gebied. Indien een crushletsel onbehandeld blijft ontstaat necrose, permanent letsel en uiteindelijk het crushsyndroom." Wanneer er sprake is van een crushletsel dien dan voor bevrijding ringerlactaat toe, herhaal op geleide van effect. Bij een langdurige beknelling dient inzet van het MMT te worden overwogen.

In het protocol Traumatisch letsel wervelkolom wordt er ingegaan op de situaties wanneer er kans is op een wervelletsel en hoe daarmee omgegaan moet worden. Mocht er een relevant trauma en een van de risicofactoren aanwezig zijn (zie het onderstaande kader) , dient er wervelkolomimmobilisatie uitgevoerd te worden.

Risicofactoren wervelletsel

De onderstaande risicofactoren zijn letterlijk overgenomen uit het protocol Traumatisch letsel wervelkolom:

- > Neurologische uitval:
 - Veranderde motoriek arm of been;
 - Veranderde sensibiliteit arm, been en/of lichaam;
- > (Druk) pijn wervelkolom
- > Wervelkolom onbeoordeelbaar:
 - (P)GCS verlaagd;
 - Significante intoxicatie
 - Afleidend letsel

Bij een wervelkolomimmobilisatie wordt de nek manueel gefixeerd, totdat de bewusteloze patiënt geïmmobiliseerd is. Mocht manuele fixatie niet mogelijk zijn, dan wordt er gebruik gemaakt van een nekkraag. De wervelplank of (schep)brancard met headblocks en de nekspalk kunnen worden gebruikt tijdens extricatie. Bij voorkeur worden patiënten vervoerd op een vacuüm matras. Mochten er geen risicofactoren aanwezig zijn en kan de patiënt zijn of haar hoofd zelf niet 45° naar links en rechts draaien, moet alsnog de wervelkolomimmobilisatie uitgevoerd worden. Als de patiënt dit wel kan, is er geen wervelkolomimmobilisatie nodig. Bij twijfel over de klachten of het ongevalsmechanisme moet de patiënt geïmmobiliseerd worden.

Bij oudere patiënten is er een verhoogde kans op traumatisch wervelkolomletsel, waarbij de presentatie of pijn niet op de voorgrond hoeft te staan. Daarnaast wordt in het protocol het volgende aangegeven over onnodige manipulatie van de wervelkolom: “Onnodige manipulatie van de wervelkolom moet worden vermeden bij adequaat, alert reagerende patiënten die in bijvoorbeeld in autowrak zitten en welke (druk)pijn aangeven aan de (cervicale) wervelkolom. Zo mogelijk kunnen deze patiënten het beste zelf uitstappen, eventueel na bevrijding.” Daarbij wordt er verwezen naar de *Richtlijn Acute Traumatische Wervelletfels* (Kennisinstituut van de Federatie van Medisch Specialisten, 2019) met betrekking tot ‘self extrication’.

In het *Landelijk protocol ambulancezorg 8.1* (Veld, et al., 2016) wordt beschreven dat er nadelige gevolgen zijn gevonden van het gebruik van een nekspalk en wervelplank. Daarbij zijn geen positieve effecten aangetoond; ook is de meerwaarde van volledige wervelkolom-immobilisatie niet aangetoond. De neurologische uitkomsten worden door een volledige wervelkolomimmobilisatie niet verbeterd, maar er is bewijs gevonden dat er wel nadelen zijn van deze vorm van immobilisatie.

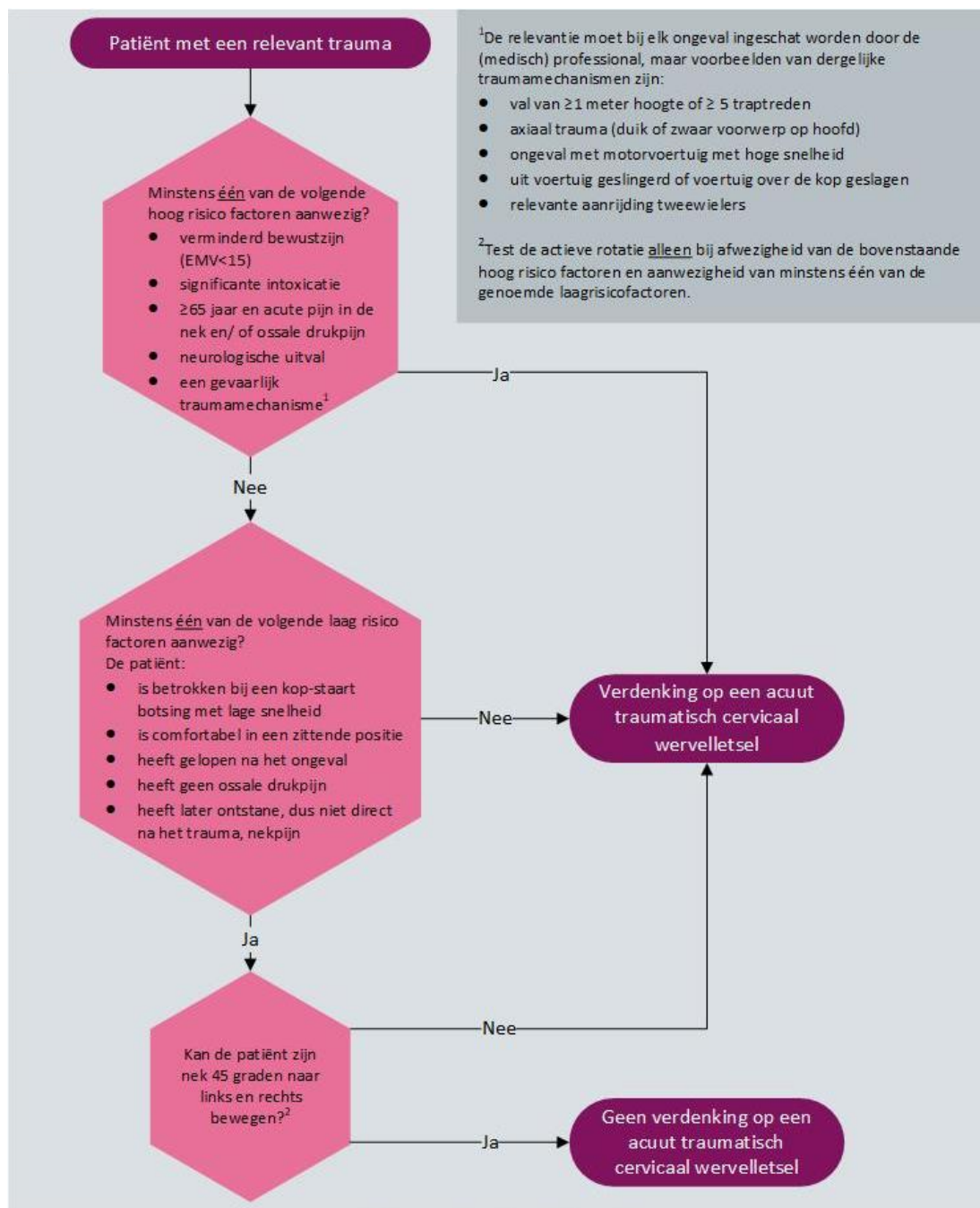
2.2.2 Acute Traumatische Wervelletfels

Uit het document *Acute Traumatische Wervelletfels* van de Federatie Medische Specialisten zijn twee protocollen van belang met betrekking tot dit onderwerp.

Indicatie immobilisatie en beeldvorming bij acute traumatische wervelletsel

Ten eerste is dat het protocol: ‘Indicatie immobilisatie en beeldvorming bij acute traumatische wervelletfels’ (Kennisinstituut van de Federatie van Medisch Specialisten, 2019). In dit protocol wordt een onderscheid gemaakt tussen de cervicale en de thoracolumbale wervelkolom. Men dient bij elk ongevalspatiënt bedacht te zijn op de verschillende acute traumatische wervelletfels. Acute traumatische cervicale wervelletfels zijn relatief zeldzaam, maar verhogen de kans op andere aandoeningen significant. Over het

algemeen wordt aangenomen dat immobilisatie verdere neurologische schade voorkomt of vermindert. Het immobiliseren van de cervicale wervelkolom levert echter ook een risico op complicaties op. Wanneer een patiënt verdacht wordt van een cervicaal of een thoracolumbaal acuut traumatisch wervelkolomletsel moet deze geïmmobiliseerd worden. Bij twijfel moet een patiënt verdacht worden van het letsel. In **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** is te zien wanneer een patiënt verdacht wordt van een cervicaal acuut traumatisch wervelletsel.



Figuur 2.1 Patiënt verdacht van acuut traumatisch cervicaal wervelletsel (Kennisinstituut van de Federatie van Medisch Specialisten, 2019)

Een patiënt wordt verdacht van een thoracolumbaal acuut traumatisch wervelletsel wanneer er sprake is van een relevant trauma en een van de volgende factoren, die letterlijk uit het protocol zijn overgenomen:

- > ≥ 65 jaar en pijn in TWK/LWK;
- > Verminderd bewustzijn;
- > Neurologische uitval;
- > Pijn of neurologische verschijnselen bij mobiliseren;
- > Drukpijn TWK/LWK;
- > Percussie pijn over de wervelkolom;
- > Pijn rug bij hoesten, niesen, persen;
- > Verdinking op een wervelfractuur in ander deel van de wervelkolom;
- > Bekende risicofactoren:
 - Langdurig gebruik steroïden;
 - Osteoporose;
 - Ankyloserende wervelkolom;
 - Operatieve ingreep wervelkolom in de voorgeschiedenis, tenzij het een enkelvoudige lumbale HNP-operatie betrof.
- > Een gevaarlijk traumamechanisme, zoals
 - Val van > 3m hoogte;
 - Axiaal trauma (duik of zwaar voorwerp op hoofd);
 - Ongeval met motorvoertuig met hoge snelheid;
 - Uit voertuig geslingerd of voertuig over de kop geslagen;
 - Relevante aanrijding tweewielers;
 - Ongeval waarbij iemand een 2 punts gordel draagt;
 - In aanraking gekomen met groot dier; bijvoorbeeld een val van een paard, trap van een koe en beklemming door een groot dier.

Patiënten die een scherp, penetrerend hals- of nekletsel hebben, worden niet geïmmobiliseerd. Zij dienen zo spoedig mogelijk te worden vervoerd naar een ziekenhuis.

Methode immobilisatie acute fase

Ten tweede is het protocol 'Methode immobilisatie acute fase' van belang (Kennisinstituut van de Federatie van Medisch Specialist, 2019). In dit protocol staat centraal op welke manier een immobilisatie wordt uitgevoerd en wanneer een immobilisatie juist niet moet worden uitgevoerd.

Het is wenselijk om onrustige patiënten die niet meewerken te sederen en hierna te immobiliseren. Laat de patiënt zelf een positie aannemen. Dit staat bekend onder 'don't fight the patient'. De schade die het 'vechten' oplevert, is mogelijk groter dan de schade die de patiënt veroorzaakt door spontane bewegingen. Het is ook mogelijk om een patiënt zelf te laten uitstappen ('self extrication').

Self extrication wordt enkel toegepast onder de volgende voorwaarde, letterlijk volgens het protocol:

- > Bij rug- of nekpijn zonder verminderd bewustzijn; en
- > Indien de patiënt niet onder de invloed is van alcohol of verdovende middelen; en
- > Indien de patiënt geen significant afleidend letsel heeft.

Hierbij wordt aangenomen dat bewegingen van de wervelkolom binnen de normale beweeglijkheid minder impact hebben dan het oorspronkelijke trauma. Daarbij zal de spierspanning de wervelkolom verder beschermen.

Een patiënt waarbij een indicatie tot immobilisatie is, moet ten minste met manuele in-line spinal immobilisation worden geïmmobiliseerd. Waar mogelijk worden ook de headblocks gebruikt. Gebruik de wervelplank uitsluitend voor extricatie, en alleen voor aansluitend transport wanneer het ongewenst is dat de wervelplank wordt verwijderd op de plaats incident. De behandeling en het transport mogen bij voorkeur maximaal 30 minuten duren. De harde kraag kan gebruikt worden tijdens extricatie van een niet mobiele patiënt en/of tijdens de transfer naar een vacuüm matras of ambulancebrancard. Mocht de vacuüm matras worden gebruikt bij de immobilisatie, is het van belang dat er rekening wordt gehouden met de pre-existente deformiteit tijdens het modelleren van het matras om de patiënt.

Er bestaan grofweg vier methoden voor de immobilisatie van de cervicale wervelkolom.

Vier methoden voor immobilisatie cervicale wervelkolom, letterlijk volgens het protocol:

- > Harde kraag plus headblocks op de ambulancebrancard;
- > Harde kraag plus eventueel headblocks, patiënt in vacuüm spalk op ambulancebrancard;
- > Headblocks, patiënt op ambulancebrancard;
- > Headblocks, patiënt in vacuüm spalk op ambulancebrancard.

De extricatie kan ook op een andere wijze worden uitgevoerd. Dit wordt gedaan indien de patiënt aanhoudend of toenemend ernstig ABCD-instabiel is en door de hulpverlening geduid is dat de patiënt zo kort mogelijk op de plaats verblijft. Belangrijk bij deze extricatie is om het hoofd zoveel mogelijk manueel te stabiliseren.

Voor het nut van het gebruik van de harde kraag kan is geen wetenschappelijke onderbouwing te vinden. Over de potentiële nadelen van immobilisatie door middel van een wervelplank en harde kraag zijn wel enkele studies beschikbaar.

2.2.3 Elektronische leeromgeving brandweer

Rolverdeling

Bij de brandweer krijgen de vier manschappen een nummer voor de uitvoering van hun taak bij de bevrijding van verkeersslachtoffers uit voertuigen. Nummer 1 en 2 voeren de technische hulpverlening uit (door bijvoorbeeld een autoportier open te knippen of spreiden), nummer 3 controleert de veiligheid en nummer 4 treedt op als gewondenverzorger.

Veilige werkomgeving

Bij aankomst van de brandweer wordt eerst een veilige werkomgeving gecreëerd. Hiertoe worden twee werkcirkels gemaakt van 5 en 10 meter. Alleen personeel dat echt nodig is bij het voertuig en de slachtoffer(s) mag in het 5-meter-gebied komen. Tussen de 5 en 10 meter ligt het gereedschap dat wordt gebruikt. Daarnaast wordt buiten deze werkcirkels in overleg met de politie een zogenaamde 'dump' aangewezen waar alle materialen worden verzameld die vrijkomen bij de extractie.

Het voertuig

Nummer 1 en 2 stabiliseren het voertuig en maken een opening, zodat iemand bij het slachtoffer kan. Ambulancepersoneel of nummer 4 stapt pas in de auto als deze gestabiliseerd is. De bevelvoerder overlegt met het ambulancepersoneel wat de beste manier is om het slachtoffer te bevrijden. Ook wordt overlegd welke tijd er beschikbaar is voor het uitvoeren van de bevrijding. Dit wordt bepaald door de medische toestand van het slachtoffer. De bevrijdingsroute is bij voorkeur met het hoofd van het slachtoffer als eerste naar buiten, maar dit gebeurt pas na overleg met het medisch personeel.

Medische hulp bieden

Over hals letsel zegt protocol 5.14 (Wervelkolomletsel): “levensreddende handelingen gaan altijd vóór behandeling van plaatselijk letsel”. Wanneer de ambulance er nog niet is, voert nummer 4 de eerste levensreddende handelingen uit. Mocht het ambulancepersoneel wel aanwezig zijn, dan is nummer 4 er ter ondersteuning van het ambulancepersoneel. Ook neemt hij of zij zo mogelijk in het voertuig plaats om het slachtoffer te ondersteunen en uitleg te geven over de bevrijding. Het uiteindelijke doel is om het slachtoffer in eenzelfde of betere conditie aan laten komen in het ziekenhuis. Ook is het streven om het slachtoffer binnen het ‘gouden uur’ op de spoedeisende hulp te krijgen. Nummer 4 draagt geen HV-handschoenen, enkel schone nitril handschoenen. Samen met de bevelvoerder heeft hij of zij contact met het ambulancepersoneel en draagt informatie over het slachtoffer over aan het ambulancepersoneel. Deze informatie kan bestaan uit: de ABCDE-toestand, het soort ongeval, het mogelijk soort letsel en de medische handelingen die zijn uitgevoerd.

Onderstaande definities worden gehanteerd in de ELO brandweer.

Niet mobiel slachtoffer:

Na eventuele mechanische bevrijding door de brandweer is het slachtoffer niet in staat zelf uit (bijvoorbeeld een (auto)wrak) te stappen als gevolg van (ernstige) verwondingen die impact hebben op de vitale functies (bewustzijn, ademhaling en circulatie), of als er bijvoorbeeld botbreuken aanwezig zijn die dit belemmeren.

Mobiel slachtoffer:

Een mobiel slachtoffer heeft geen letsel dat hem/haar zou kunnen belemmeren dit te doen na een eventuele mechanische bevrijding door de brandweer en is dus in staat op eigen gelegenheid uit het (auto)wrak te stappen.

Bij geen vermoeden van nek- en/of rugklachten geldt de volgende werkwijze: het slachtoffer met nekkraag zelf laten uitstappen wanneer dit geen nek- en rugklachten heeft en bij bewustzijn is. Als reden voor het fixeren van de nek wordt gegeven dat dezelfde beweging die de klachten veroorzaakte niet nogmaals gemaakt moeten worden.

Noodbevrijding verkeersslachtoffer / Rapid

De noodbevrijding / Rapid wordt uitgevoerd met zoveel mogelijk mensen. Het slachtoffer wordt uit het voertuig op een wervelplank getild of geschoven, op tellen van de verpleegkundige. Hierbij heeft het ambulancepersoneel de leiding. Wanneer dat er nog niet is, neemt de bevelvoerder van de ploeg de leiding. Volgens de ELO brandweer wordt een noodbevrijding van een verkeersslachtoffer gedaan wanneer het slachtoffer zich in een van de onderstaande toestanden bevindt.

Toestanden slachtoffer voor noodbevrijding:

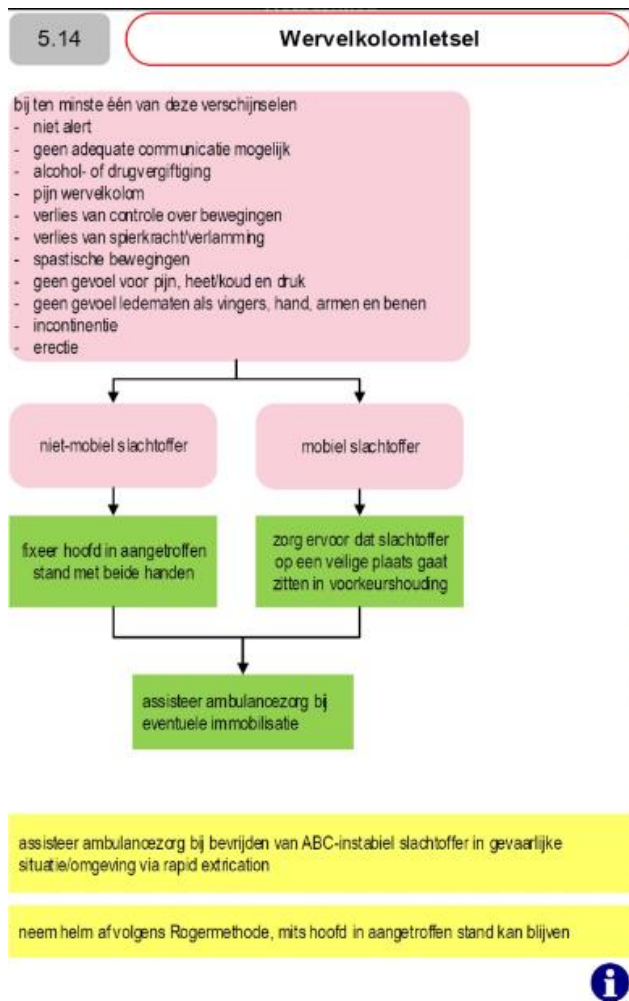
- > ABC-instabiel;
- > Snel verslechterd;
- > Bevindt zich in een gevaarlijke situatie (bijvoorbeeld in een brandende auto);
- > Wanneer ambulancepersoneel dit vraagt;
- > Situaties waarbij elke seconde telt.

Vermoeden van nek- en wervelkolomletsel

Bij het vermoeden van nekletsel werkt de brandweer op de volgende manier: volgens de ABCDE-methode worden de vitale functies van het slachtoffer gecontroleerd. Het slachtoffer moet rustig vanuit diens kijkrichting benaderd worden, zodat hij of zij het hoofd niet hoeft te draaien. Praat rustig en vertel wat er gebeurt (bijvoorbeeld dat de auto open geknipt wordt). De nek wordt gefixeerd bij vermoeden van nek- of hals letsel, bijvoorbeeld als het slachtoffer aangeeft een pijnlijke nek te hebben. De nek wordt gefixeerd door, indien mogelijk, achter het slachtoffer te gaan zitten. De duimen worden achter het hoofd geplaatst, de pinken op de jukbeenderen en andere vingers worden gespreid (maar niet over de oren). Daarna kan de verpleegkundige de nekkraag plaatsen en hoeft nummer 4 de nek niet meer te fixeren.

Bij het vermoeden van een wervelkolomletsel maakt de brandweer gebruik van een flowchart, zie hiervoor Figuur 2.2.⁴

⁴ Is sinds mei 2023 niet meer actueel en moet dus aangepast worden in de ELO brandweer.



Figuur 2.2 Flowchart Wervelkolomletsel

2.3 Expertessies

Op 19 december 2022 is tijdens de eerste expertsessie geconstateerd dat de protocollen van alle diensten aanpassingen behoeven. Tijdens de tweede expertsessie zijn de resultaten van de documentstudie besproken, ideeën geopperd en vragen beantwoord. Hiermee is geprobeerd een vergelijking te maken tussen de protocollen en te beoordelen in hoeverre wijzigingen nodig zijn. Hieronder volgt een opsomming van de thema's die aan de bod zijn gekomen, mede met het oog op de derde deelvraag.

2.3.1 Tijd

Melding

Tijd is een belangrijke factor tijdens incidenten, te beginnen bij de melding: worden de ambulance en de brandweer tegelijk of apart (met een mogelijk tijdsverschil) opgeroepen? In sommige andere Europese landen speelt dit niet, omdat daar de ambulance en brandweer één dienst vormen. In Nederland is het gebruikelijk dat enkel de ambulance wordt opgeroepen bij een verkeersongeluk met letsel. De brandweer wordt vaak pas opgeroepen als blijkt (na aankomst van de ambulance) dat een persoon bekneld zit. Dit verlies in tijd wordt als een probleem gezien. Het gescheiden alarmeren van ambulance en brandweer staat ook ter discussie in de meldkamer.

Afkoeling

Tijd is ook een belangrijke factor met betrekking tot afkoeling.⁵ Slachtoffers kunnen snel afkoelen, wanneer de benodigde hulp ontbreekt. Zo kan in de winter binnen 15 minuten hun lichaamstemperatuur tot onder de 35 graden zijn gedaald.

Gouden uur

Het “Gouden uur” is een term die gebruikt wordt om aan te geven dat patiënten, die binnen een uur aankomen in het ziekenhuis, een betere overlevingskans hebben. De experts zijn echter van mening dat het “Gouden uur” een achterhaalde term is omdat de kans op overleving van veel meer factoren afhangt en dus complexer is om te bepalen. Elke patiënt moet in principe zo snel mogelijk naar een ziekenhuis, tenzij er sprake is van letsels die direct levensbedreigend zijn, zoals een geblokkeerde luchtweg, spanningspneumothorax of ernstig extern bloedverlies. Zodra acute levensbedreigende letsels zijn gestabiliseerd, moet de patiënt echter zo snel mogelijk op transport naar het ziekenhuis.

Communicatie

Met betrekking tot communicatie tussen hulpverleners is het wenselijk om in termen van tijd te spreken; dit verduidelijkt de urgentie en geeft aan wie welke actie moet uitvoeren en wanneer. Een voorbeeld van het spreken in termen van tijd is: ‘de patiënt moet er binnen een kwartier uit’. Het is van belang dat wanneer de medische professionals nog niet aanwezig zijn, de eerste stappen voor bevrijding (uitgevoerd door brandweerpersonnel) een mogelijke noodbevrijding niet in de weg zitten. Het spreken in termen van tijd bevordert dit.

2.3.2 Extricatie of bevrijding

Voertuig

De huidige les- en leerstof schrijft voor dat elk voertuig in elke situatie eerst gestabiliseerd dient te worden voor een vervolgactie uitgevoerd mag worden. Het nut en de noodzaak hiervan is tijdens de expertsessie bediscussieerd. Zo gaven de experts aan dat het wenselijk is om wél te stabiliseren om een veilige werkplek voor de hulpverleners te creëren (bijvoorbeeld door een kans op weggrollen of -rijden van het voertuig), maar dat het stabiliseren van een auto in een stabiele situatie geen nut heeft en voor verlies van kostbare tijd zorgt. Een (modern) voertuig kan ook immobiel gemaakt worden door het in de p-stand te zetten en de sleutel op minimaal 5 meter afstand te bewaren. Daarnaast moet er onderscheid gemaakt worden tussen een medische beknelling of een fysieke beknelling van het slachtoffer. Fysiek bekneld betekent dat het slachtoffer het voertuig niet kan verlaten omdat hij of zij fysiek vast zit. Medisch bekneld houdt in dat de persoon zelf niet vastzit, maar de auto niet kan verlaten. Meestal kan hierbij bijvoorbeeld een deur worden geforceerd en kan de persoon zelf uitstappen. Bij beknellingen is stabilisatie noodzakelijk.

Levensreddende handelingen

Alle diensten geven aan dat het uitvoeren van levensreddende handelingen de eerste prioriteit heeft. Mocht de ambulancedienst nog niet aanwezig zijn, dan voert de brandweer deze handelingen uit, die onder andere bestaan uit het stoppen van externe bloedingen, onderkoeling of oververhitting tegengaan en reanimeren. Aan de hand van de ABCDE-methode kan brandweerpersonnel basisinformatie over de gezondheid van de patiënt vergaren en overdragen aan ambulancepersonnel. Deze overdracht wordt gedaan door de

⁵ In de les- en leerstof van de brandweer wordt daar aandacht aan besteed door het slachtoffer af te dekken met een doorzichtige folie.

bevelvoerder of de gewondenverzorger van de brandweer. De patiënt hoeft hierbij niet expliciet van voren te worden aangesproken. Het is wel wenselijk en voorkomt ook een mogelijke schrikreactie bij het slachtoffer. Om de levensreddende handelingen binnen de brandweer te oefenen is het van belang dat er ook wordt getraind wanneer een slachtoffer in het voertuig zit.

Communicatie bij bevrijdingstechnieken

Niet alle bevrijdingstechnieken van de brandweer zijn bekend bij medisch personeel. Artsen van het Mobiel Medisch Team (MMT) zijn vaak ter plaatse bij een verkeersongeval en kennen wel een aantal bevrijdingstechnieken door een beperkte technische hulpverleningstraining. Deze kennis bevordert de samenwerking tussen de MMT-arts en de brandweer. Tijdens overleggen tussen de twee hulpdiensten is het belangrijk dat zij elkaars termen begrijpen (bijvoorbeeld brandweermensen noemen het een Rapid en de medische hulpdienst gebruikt eerder een noodbevrijding). Verschillend gebruik in termen kan voor verwarring en foutieve handelingen zorgen. Het heeft dus de voorkeur om de communicatie tussen diensten eenduidig te houden, zodat iedereen elkaar direct begrijpt. Zo kan er gesproken worden in termen van tijd, zoals al is aangegeven in paragraaf 2.3.1. (Communicatie).

Wervelkolomletsel

Bewegingen die worden gemaakt door de hulpverleners moeten in perspectief worden gezien met de energieoverdracht veroorzaakt door het ongeval. Wanneer er geen schade is ontstaan door het ongeval, is de kans zeer klein dat dit alsnog door hulpverleners wordt veroorzaakt. De energieoverdracht door de impact van het ongeval is vele malen groter dan de krachten die vrijkomen bij het bevrijden door hulpverleners. In het protocol Acute Traumatische Wervelletfels wordt onderscheid gemaakt tussen de cervicale en thoracolumbale wervelkolom. Dit is niet van belang voor de brandweer en ambulance. Het belangrijkste verschil is een lage en een hoge dwarslaesie: bij een hoge dwarslaesie kunnen er ook ademhalingsproblemen voorkomen.

Wervelplank en nekkraag

Om een patiënt uit het voertuig te krijgen, zijn er verschillende hulpmiddelen. Hier is de wervelplank er één van. Dit is een makkelijk hulpmiddel om te gebruiken voor de extricatie, maar uit (literatuur)onderzoek bleek dat het meer nadelige gevolgen heeft dan voordelen en wordt sinds 2014 niet meer actief gebruikt. Met name wanneer een patiënt langer op een wervelplank blijft liggen, ontstaan er doorligplekken. Verder kan er een nekkraag gebruikt worden, maar ook deze heeft nadelige gevolgen, met name bij traumatisch schedelhersenletsel. Door beperking van de veneuze afvloed ontstaat er een verhoogde druk in de hersenen die kan leiden tot meer schade. Het gebruik van een nekkraag is beperkt tot die situatie waarbij risicofactoren aanwezig zijn en er sprake is van een bewusteloze patiënt waarbij niet manueel gefixeerd kan worden en dient daarna zo snel mogelijk te worden vervangen door headblocks of de vacuüm matras. Dit staat ook aangegeven in de ELO van de brandweer. De brandweer kan de nek manueel ondersteunen, totdat een medische professional aangeeft dat dit niet meer nodig is of er een nekkraag wordt aangebracht.

De bevrijdingsroute van de patiënt hangt af van de situatie; dit moet overlegd worden met het medisch personeel. Het heeft de voorkeur om de patiënt met het hoofd als eerste uit de auto te bevrijden.

Processtappen

Processtappen die gevolgd kunnen worden tijdens een extricatie of bevrijding zijn:

- > Benadering: is de patiënt bereikbaar?
- > Behandelingsruimte: kunnen er (medische)-handelingen uitgevoerd worden? Dit is tevens de ruimte die nodig is voor een noodbevrijding.
- > Bevrijdingsruimte: hoeveel ruimte is er nodig om de patiënt te kunnen bevrijden? Denk hierbij aan de ruimte die de patiënt nodig heeft om los te komen, maar ook de beschikbare ruimte om het voertuig heen voor hulpverleners.

Veiligheid

De veiligheid moet bij een incident goed zijn georganiseerd. Op dit moment zijn er ook alternatief aangedreven voertuigen, zoals elektrische- en waterstofvoertuigen. Deze brengen nieuwe gevaren met zich mee. Er bestaat een E-module 'Moderne voertuigen'; deze is voor alle diensten beschikbaar.

2.3.3 Non-technical skills

Triage

De (rondom)verkenning en triage die op dit moment wordt uitgevoerd door de brandweer is juist. Er kan een duidelijk verschil gemaakt worden tussen lopende en niet-lopende patiënten. Het is wel van belang dat de lopende patiënten in beeld blijven en zich melden bij het medisch personeel.

Multidisciplinair debriefen

Het is gangbaar om een incident te debriefen met het eigen team, maar het wordt meestal niet met alle diensten gezamenlijk gedaan. De expertgroep heeft aangegeven dat de voorkeur wel uitgaat naar een gezamenlijke debriefing. Zo kan een onderbouwing van de gekozen acties gegeven worden. Ook geeft een debriefing de mogelijkheid om een gezamenlijk beeld van het incident (van aankomst tot en met de nazorg) te vormen. Multidisciplinair debriefen bevordert het leren, de samenwerking tussen hulpdiensten en mogelijk de verwerking van een heftig incident.

2.3.4 Leergang brandweer

De medische hulpdiensten vinden de ELO van de brandweer te gedetailleerd. Het is wenselijk om de te doorlopen stappen bij het uitvoeren van het incident binnen de ELO niet te specifiek te formuleren. Te veel details beperken namelijk het improvisatievermogen van het brandweerpersoneel en leiden tot verrassingen als medisch personeel aangeeft af te willen wijken van de stappen. Uitgangspunt is dat de afwegingen van het medisch personeel leidend zijn.

3 Beantwoording hoofd- en deelvragen

Op basis van het uitgevoerde literatuuronderzoek, het bestuderen van de protocollen van de verschillende hulpdiensten en de discussies die gevoerd zijn tijdens de expertsessies kunnen de hoofd- en deelvragen van dit onderzoek worden beantwoord.

3.1 Beantwoording van de deelvragen

1. *Hoe zien de werkwijzen en protocollen van de brandweer, ambulance, NVT en MMT eruit?*

De werkwijzen en protocollen van de brandweer, ambulance, NVT en MMT staan beschreven in de ELO-modules van de manschapsopleiding van de brandweer, het *Landelijk protocol levensreddend handelen door de brandweer* (LPLHB 3.0), het *Landelijk Protocol Ambulancezorg* (LPA versie 8.1 en 9) en het document *Acute Traumatische Wervelletfels* van de Federatie Medisch Specialisten.

2. *Sluiten deze werkwijzen en protocollen op elkaar aan?*

Bovengenoemde protocollen zijn vergeleken, waaruit bleek dat deze grotendeels overeenkomen. De laatste 30 jaar zijn echter op basis van onderzoek de medische inzichten met betrekking tot de behandeling van het slachtoffer op een aantal punten gewijzigd. In de praktijk zijn deze nieuwe inzichten al geïmplementeerd (door te acteren op basis van de werkwijzen van de medische diensten), maar in de theoretische lesstof ontbreekt deze implementatie tot op heden.

3. *Welke aanpassingen in werkwijzen en protocollen zijn eventueel nodig om te komen tot (een) eenduidige werkwijze en protocollen voor de verschillende hulpverleningsdiensten?*

Met name voor de brandweer moet de les- en leerstof aangepast worden. Om de werkwijzen beter op elkaar aan te sluiten, is het wenselijk om de lesstof van de brandweer minder gedetailleerd op te schrijven. Van belang is dat het slachtoffer niet onderkoeld raakt: hier moet meer aandacht voor komen. Het 'Gouden uur' kan uit de les-en leerstof, want dat is achterhaald. De gewondenverzorger overlegt met de ambulance wanneer die ter plaatse komt of fixatie van het hoofd nog nodig is. De wervelplank wordt in principe alleen nog gebruikt om de patiënt uit het voertuig te halen. Bij de keuze en het gebruik van de bevrijdingsmethoden moet de brandweer altijd erop bedacht zijn dat deze methoden een eventuele snelle noodbevrijding niet mogen belemmeren. Indien mogelijk heeft een gezamenlijke debriefing van de hulpdiensten de voorkeur.

Uitgangspunt is en blijft dat wanneer de medische diensten ter plaatse zijn, zij leidend zijn in het proces en de brandweer daarbij een ondersteunende rol heeft. De volgende werkwijzen van de brandweer staan correct in de les- en leerstof en behoeven dus geen aanpassing: wanneer de brandweer als eerste ter plaatse is, voert deze eerst een (rondom)verkenning uit, doet een voorlopige triage van de slachtoffers en stelt de ongevalsplek veilig. Stabilisatie van het voertuig is alleen nodig als dit anders gevaar kan opleveren voor de hulpdiensten of inzittenden.

4. *Wat kunnen we leren van de werkwijze en protocollen in het buitenland als het gaat om het bevrijden van verkeersslachtoffers en zijn deze toepasbaar in Nederland?*

Uit het literatuuronderzoek is gebleken dat de kans op wervelkolomletsel heel klein is en dat het handelen door hulpdiensten het letsel bij het slachtoffer niet vergroot. De uitgebreide en langdurige bevrijding met een nekkraag en de wervelplank kan wel extra letsel veroorzaken, terwijl positieve effecten van het gebruik van deze hulpmiddelen niet zijn aangetoond. Tegenwoordig zijn in Nederland hier de medische protocollen op aangepast.

Het onderzoek uit 2002 van Funk, Politis, McErlean en Dickinson gaat over het mee alarmeren van de brandweer bij voertuigongevallen. Hieruit kwam dat de meerwaarde van het gelijktijdig alarmeren nihil was. Het is wenselijk om te onderzoeken of dit ook geldt voor Nederland.

Als laatste wordt door de experts van het Exit Project een pleidooi gehouden voor meer aandacht voor het slachtoffer. Het aanspreken van het slachtoffer en het eventueel laten bellen met naasten heeft een positieve uitwerking op de gemoedstoestand.

3.2 Beantwoording van de hoofdvraag

De vraag was of de huidige werkwijze voor het bevrijden van verkeersslachtoffers nog aansluit bij de werkwijze van de medische hulpverlening, en zo nee welke aanpassingen dan nodig zijn om te komen tot een eenduidige werkwijze voor de verschillende hulpdiensten. Het blijkt dat de protocollen van de verschillende diensten grotendeels overeenkomen. Wel kan vastgesteld worden dat er enkele aanpassingen van de brandweerkwijzen nodig zijn, resulterend in de volgende vervolgstappen:

1. Opstellen van een gezamenlijk document

Breng een gezamenlijk document tot stand voor de brandweer, NVT, MMT en ambulance. Dit document zou moeten bestaan uit zaken waar de protocollen elkaar overlappen en belangrijke aspecten moeten bevatten die een rol spelen tijdens een extricatie. Denk hierbij aan de noodzaak om onderkoeling niet te onderschatten, te spreken in tijd, het centraalstellen van de menskant (de patiënt/het slachtoffer) en een gezamenlijke debriefing van de hulpdiensten. Laat dit document vervolgens door de verschillende diensten onderschrijven.

2. Aanpassen van de les- en leerstof van de brandweer

De les- en leerstof van de brandweer moet worden geüpdatet. Hierbij blijft het uitgangspunt dat de medische diensten ter plaatse leidend zijn en de brandweer een ondersteunende rol heeft tijdens het proces. De les- en leerstof van de brandweer moet hierom niet te

gedetailleerd zijn. Het uitgangspunt moet zijn dat de brandweer alleen de (aan manschappen onderwezen) levensreddende handelingen uitvoert en dat de werkwijze en handelingsperspectieven van het medisch personeel leidend zijn.

De voorlopige triage door de brandweer moet in de les- en leerstof blijven. Daarnaast stelt de brandweer de ongevalsplek veilig. Hieronder valt ook de stabilisatie van het voertuig. Het 'Gouden uur' moet uit de les- en leerstof worden gehaald. Daarnaast moet worden aangegeven dat de wervelplank in principe niet meer wordt gebruikt anders dan bij de extricatie om de patiënt makkelijk uit de auto te krijgen en het hoofd niet altijd gefixeerd hoeft te worden. De medici bepalen of deze fixatie nodig is. In de les- en leerstof moet meer aandacht komen voor onderzoek. Verder is het van belang dat de bevrijdingsmethode die wordt gekozen niet een eventuele noodbevrijding belemmert.

Om deze voorgestelde aanpassingen te kunnen doorvoeren, zal het NIPV samen met het werkveld een eenduidige werkwijze op het gebied van bevrijdingen opstellen en laten vaststellen in de (overleg)structuur van Brandweer Nederland. Vervolgens kan de les en leerstof aangepast worden met als doel de vastgestelde werkwijze te implementeren op de kazernes.

Literatuurlijst

- Brandweeracademie. (sd). *Manschapsopleiding*. Opgehaald van ELO Brandweer: www.elo.brandweer.nl
- Bruintjes, A., Caminada, K., Dercksen, B., Duin, T. v., Lelieveld, K., Rutten, M., . . . Visser, M. d. (2022, Oktober). Landelijk Protocol Ambulancezorg versie 9 (LPA9). Ambulancezorg Nederland.
- Funk, D. L., Politis, J. F., McErlean, M., & Dickinson, E. T. (2002). Necessity of fire department response to the scene of motor vehicle crashes. *The American Journal of Emergency Medicine*, *20*, pp. 580-582.
doi:<https://doi.org/10.1053/ajem.2002.35451>
- Kennisinstituut van de Federatie van Medisch Specialisten. (2019). *Acute Traumatische Wervelletfels*. Federatie Medisch Specialisten.
- McNicholas, M., Robinson, S., Polyzois, I., Dunbar, I., Payne, A., & Forrest, M. (2011). 'Time critical' rapid amputation using fire service hydraulic cutting equipment. *Injury*, *42*, pp. 1333-1335. doi:<https://doi.org/10.1016/j.injury.2011.05.002>
- Nutbeam, T., & Fenwick, R. (sd). *Project*. Opgehaald van The EXIT Project: <https://theexitprojectcouk.wordpress.com/projects/>
- Nutbeam, T., Fenwick, R., May, B., Stassen, W., Smith, J. E., Bowdler, J., . . . Shippen, J. (2022). A biomechanical study to compare spinal movement in a healthy volunteer during extrication between 'chain cabling' and 'roof off' methods of extrication. *Injury*, *53*, pp. 3605-3612. doi:<https://doi.org/10.1016/j.injury.2022.09.028>
- Nutbeam, T., Fenwick, R., Smith, J., Bouamra, O., Wallis, L., & Stassen, W. (2021). A comparison of the demographics, injury patterns and outcome data for patients injured in motor vehicle collisions who are trapped compared to those patients who are not trapped. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*, *29*, pp. 1-7. doi:<https://doi.org/10.1186/s13049-020-00818-6>
- Sochor, M., Althoff, S., Bose, D., Maio, R., & Deflorio, P. (2013). Glass Intact Assures Safe Cervical Spine Protocol. *The Journal of Emergency Medicine*, *44*, pp. 631-636. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jemermed.2012.07.076>
- Stroop, R., Schöne, C., & Grau, T. (2019). Incidence and strategies for preventing sustained hypothermia of crash victims during prolonged vehicle extrication. *Injury*, *50*, pp. 308-317. doi:<https://doi.org/10.1016/j.injury.2018.10.021>
- Veld, C. i., Exter, P. v., Rombouts, M., Visser, M. d., Vos, R. d., Lelieveld, K., & Wolde, W. t. (2016). *Landelijk Protocol Ambulancezorg - Versie 8.1*. Zwolle: Ambulancezorg Nederland.

Bijlage

Expertgroepleden

AZN

Arno Visser, David IJben, Gert-Jan van der Ploeg, Jeroen van den Berg.

Brandweer

Frank Poels, Lean Remmerde, Sander Bosma, Sander Grooten, Arjan Bruinsstroop.

NVT

Maartje Terra

MMT

Ellen Weelink en Victor Viersen

NIPV

Inge Tanck, Johanna Veeneklaas, Ricardo Weewer, Rijk van den Dikkenberg en Tanja Guyken.

Provectus

Erik de Klunder en Jack Kusters.

Gebruikte hoofdstukken uit de protocollen

Landelijk protocol Ambulancezorg versie 9 (LPA9)

- > Extremitetenletsel
- > Traumatisch letsel wervelkolom

ELO-modules manschapsopleiding van de brandweer

- > Technische hulpverlening – bevrijdingstechnieken 1
- > Technische hulpverlening – bevrijdingstechnieken 2
- > Noodbevrijding van het slachtoffer
- > THV – Stabiliseren 2

Acute Traumatische Wervelletfels – Federatie Medisch Specialisten

- > Indicatie immobilisatie en beeldvorming bij acute traumatische wervelletfels – pag. 5-21
- > Methode immobilisatie acute fase – pag. 22-28