

Cervicale manipulatie en patiëntveiligheid

Aard en omvang van ernstige complicaties en mogelijke risicofactoren

Femke Haket
Willemijn Meijer
Linda van Eikenhorst



NIVEL

Kennis voor betere zorg

Het Nivel levert kennis om de gezondheidszorg in Nederland beter te maken. Dat doen we met hoogwaardig, betrouwbaar en onafhankelijk wetenschappelijk onderzoek naar thema's met een groot maatschappelijk belang. 'Kennis voor betere zorg' is onze missie. Met onze kennis dragen we bij aan het continu verbeteren en vernieuwen van de gezondheidszorg. We vinden het belangrijk dat mensen in staat zijn om deel te nemen aan de samenleving. Ons onderzoek draait uiteindelijk om de vraag hoe we de zorg voor de patiënt kunnen verbeteren. Alle onderzoeken publiceert het Nivel openbaar, dat is statutair vastgelegd.

Januari 2026

030 272 97 00
nivel@nivel.nl
www.nivel.nl

© 2026 Nivel, Postbus 1568, 3500 BN UTRECHT

Gegevens uit deze uitgave mogen worden overgenomen onder vermelding van Nivel en de naam van de publicatie. Ook het gebruik van cijfers en/of tekst als toelichting of ondersteuning in artikelen, boeken en scripties is toegestaan, mits de bron duidelijk wordt vermeld.

Voorwoord

Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van de Inspectie Gezondheidszorg en Jeugd (IGJ) naar aanleiding van signalen over ernstige schade die in verband gebracht wordt met het uitvoeren van hoog cervicale manipulaties. Het Nivel heeft hiervoor de laatste stand van zaken in de literatuur in kaart gebracht en in deze rapportage uiteengezet. Daarnaast is aan de hand van een documenten analyse gekeken naar de voorzorgsmaatregelen die beschreven staan in beroepshandleidingen om ernstige schade te voorkomen bij het uitvoeren van hoog cervicale manipulaties.

De auteurs

Inhoud

Voorwoord	3
Samenvatting	5
1 Aanleiding	6
1.1 Behandeling van nekklachten	6
1.2 Complicaties bij 'hands-on' behandelingen	7
1.3 Toezicht door de Inspectie Gezondheidszorg en Jeugd	8
1.4 Doel- en vraagstelling	8
2 Methode	9
2.1 Literatuur review	9
2.2 Beroepsnormen en richtlijnen	10
3 Resultaten	12
3.1 Cervicale manipulatie	14
3.2 Cohortstudies	20
3.3 Beroepsnormen en richtlijnen	21
4 Reflectie	23
4.1 Beschouwing van de bevindingen	23
4.2 Aandachtspunten methodologie	24
4.3 Conclusie	25
5 Literatuur	27
Bijlage A Overzicht geïnccludeerde cases HCM door behandelaar	31
Bijlage B Overzicht geïnccludeerde cohortstudies	33

Samenvatting

Nekklachten zijn een veel voorkomend probleem waarmee patiënten bij de huisarts komen. Vaak verdwijnen de klachten na verloop van tijd vanzelf, maar men kan er ook voor kiezen om een behandeling te ondergaan om het herstel te bespoedigen. Eén van de behandelmethoden is het manipuleren van de cervicale wervelkolom (nekwervels), waarbij een zorgverlener een snelle, beheerste beweging van een gewricht uitvoert. Deze manipulatie van de nekvertels – ook wel ‘kraken van de nek’ genoemd – wordt in verband gebracht met verschillende ernstige complicaties, zoals dissectie van de vaatwand van slagaderen in het cervicale deel en beroertes.

Om de patiëntveiligheid van deze behandeling te waarborgen, is er een internationale richtlijn (iFOMPT) opgesteld voor adequate behandeling en waarin ook handreikingen worden gedaan voor screening van patiënten op een verhoogd risico op ernstige vasculaire complicaties. Deze richtlijn is in Nederland vertaald naar de beroepsnorm ‘Manuele therapie in de cervicale wervelkolom bij hoofdpijn of nekpijn’ van de Nederlandse Vereniging voor Manueel Therapeuten (NVMT). Echter, ondanks deze richtlijn komen er meldingen bij de Inspectie Gezondheidszorg en Jeugd (IGJ) binnenkomen over ernstige complicaties naar aanleiding van cervicale manipulaties. Het doel van dit onderzoek is om de laatste stand van zaken in de literatuur in kaart te brengen met betrekking tot het optreden van ernstige complicaties bij het uitvoeren van cervicale manipulaties.

Middels literatuuronderzoek is gekeken naar de aard en omvang van ernstige complicaties en mogelijke risicofactoren voor het optreden van deze complicaties gerapporteerd sinds 2014. In totaal zijn 1.895 referenties gescreend met behulp van ASReview. Dit heeft 40 geïnccludeerde studies opgeleverd, waarvan 32 case reports, 3 retrospectieve dossierstudies en 5 cohortstudies.

De geïnccludeerde literatuur laat een spectrum van complicaties zien die in verband gebracht worden met cervicale manipulaties, waaronder beschadigingen van de vaatwand, de zenuwen, het ruggenmerg en de hersenvliezen. Risicofactoren die zijn geïdentificeerd door de verschillende studies houden verband met zowel leefstijlfactoren, bestaande comorbiditeiten en aangeboren anatomische aandoeningen. Echter, eenduidige bewijslast voor de relatie tussen het uitvoeren van cervicale manipulaties en ernstige vasculaire complicaties volgt niet uit de geïnccludeerde literatuur.

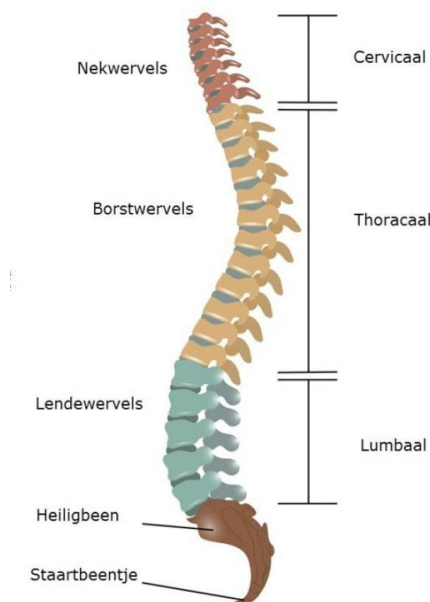
Deze literatuurstudie geeft een overzicht van mogelijke ernstige complicaties die kunnen optreden naar aanleiding van cervicale manipulatie en de mogelijke risicofactoren die hiermee in verband gebracht kunnen worden. Een eenduidige onderbouwing voor het al dan niet bestaan van een causale relatie tussen de manipulatie en de complicaties kan niet gegeven worden met de geïnccludeerde literatuur. Prospectief onderzoek naar en het vergroten van de bewustwording van de mogelijke relatie tussen cervicale manipulaties en de mogelijk ernstige complicaties onder zorgverleners (zowel onder uitvoerders van manipulaties als behandelaren van de complicaties), kunnen bijdragen aan het verder inzicht verkrijgen in de aard en omvang van complicaties bij cervicale manipulatie.

1 Aanleiding

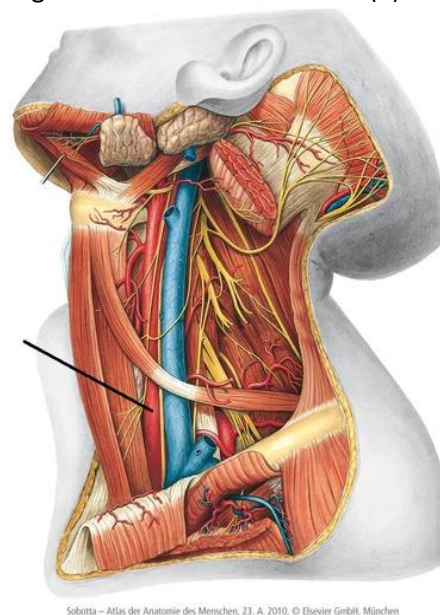
Nekklachten zijn een veel voorkomend probleem waarmee patiënten zich presenteren bij de huisarts. In 2022 kwamen er 323.700 (37 per 1.000) patiënten met nek symptomen / klachten (ICPC code L01) en 32.800 (4 per 1.000) patiënten met een syndroom van de cervicale wervelkolom (ICPC code L83) bij de huisarts (1). Vaak verdwijnen de nekklachten na verloop van tijd vanzelf of de patiënt kan kiezen voor een behandeling voor het bespoedigen van het herstel (2).

Het cervicale deel van de wervelkolom bestaat uit de bovenste zeven wervels, zie figuur 1. Naast de nekwervels, bevinden zich rondom de nek en hals verschillende bloedvaten, waaronder de halsslagaderen (*aa. carotides*) of de wervelslagaderen (*aa. vertebrales*), spiergroepen en zenuwbanen, zie figuur 2.

Figuur 1: Opbouw wervelkolom(3)



Figuur 2: Anatomieschets hals(4)



1.1 Behandeling van nekklachten

Er zijn verschillende behandelmogelijkheden bij nekklachten. Enerzijds kan er gekozen worden voor oefentherapie. Dit is een 'hands-off' behandelmethode waarbij men zelf oefeningen doet ter verbetering van de klachten. Anderzijds kan er gekozen worden voor een 'hands-on' behandelmethode, waarbij mobilisatie of manipulatie van de gewrichten plaatsvindt. Bij mobilisatie oefent de zorgverlener met zijn handen druk uit om zo de gewrichten in beweging te brengen. Bij een manipulatie wordt er door de zorgverlener een snelle, beheerste beweging van een gewricht uitgeoefend waarbij al dan niet een hulpmiddel wordt gebruikt (5). Er zijn diverse zorgverleners (zowel BIG geregistreerd als niet-BIG geregistreerd) die de verschillende behandelmethodes toepassen, waaronder een fysiotherapeut (BIG), manueel therapeut¹ (BIG), arts musculoskeletale geneeskunde (BIG), chiropractor en osteopaat.

¹ Een manueel therapeut is een fysiotherapeut die een aanvullende opleiding manueel therapie heeft gevolgd.

Of een beroepstitel wettelijk beschermd is, kan verschillen per land (6). Chiropractie valt bijvoorbeeld in Nederland niet onder de BIG, maar is in de Verenigde Staten wel een beschermd beroep.

De wijze van behandelen van neklachten en in het bijzonder het toepassen van manipulaties staat voor veel beroepsgroepen vastgelegd in beroepsnormen en/of richtlijnen. Deze behandeldocumenten hebben primair als doel het bevorderen en waarborgen van de kwaliteit en veiligheid van de zorgverlening. Ook worden er in deze documenten veelal handreikingen gedaan voor het informeren van de patiënt over de betreffende behandeling. Onderwerpen die hierbij aan bod moeten komen zijn onder andere de mogelijke risico's van een behandeling, het te verwachten behandelresultaat en eventuele alternatieve behandel mogelijkheden door de zorgverlener, voordat er wordt gestart met het behandeltraject. Op deze manier kan de patiënt samen met de zorgverlener een weloverwogen besluit nemen over het te volgen behandeltraject (shared decision making). Ook is het van belang dat de patiënt toestemming geeft voor het uitvoeren van de behandeling (informed consent) (7). Bij voorkeur wordt deze toestemming van de patiënt schriftelijk vastgelegd en opgenomen in het patiëntendossier.

Wet op de beroepen in de individuele gezondheidszorg (wet BIG)

Het doel van de Wet BIG is te zorgen dat de kwaliteit van de gezondheidszorg hoog is en blijft en beschermt patiënten tegen ondeskundig en onzorgvuldig handelen van zorgverleners. Voor zorgverleners die onder de Wet BIG vallen staat beschreven welke eisen er verbonden zijn aan het mogen voeren van de beroepstitel, registratie, herregistratie en voorbehouden handelingen. Daarnaast staat beschreven op welke beroepen het tuchtrecht van toepassing is (8).

1.2 Complicaties bij 'hands-on' behandelingen

Verschillende ernstige complicaties – zoals dissectie (scheur) van de slagaderlijke vaatwand en beroertes – worden in verband gebracht met het uitvoeren van een mobilisatie of manipulatie van de cervicale wervelkolom / nek. De incidentie van deze vasculaire complicaties ligt in de algemene populatie rond 8,93 per 100.000 patiënt jaren in 2017-2020 en is over bijna 20 jaar tijd bijna verviervoudigd (9). Echter, het verband tussen de behandeling en het ontstaan van de complicatie is niet altijd eenduidig (10, 11). De literatuurr reviews die deze resultaten beschrijven, baseren zich op data respectievelijk tot en met 2014 en 2018.

Om de patiëntveiligheid voor musculoskeletale interventies (waaronder mobilisatie en manipulatie) van de wervelkolom te waarborgen, heeft de internationale federatie voor orthopedische manueel therapeuten (IFOMPT) een richtlijn opgesteld voor adequate behandeling en de screening van patiënten op verhoogd risico op ernstige vasculaire complicaties (12). In Nederland heeft deze richtlijn haar vertaling gevonden in de beroepsnorm 'Manuele therapie in de cervicale wervelkolom bij hoofdpijn of nekpijn' van de Nederlandse Vereniging voor Manueel Therapeuten (NVMT). Hierin is een stroomschema opgenomen voor de screening, het informeren en het vastleggen van de informed consent van de patiënt. Ook andere beroepsgroepen, waaronder chiropractors, osteopaten en artsen musculoskeletale geneeskunde, hebben een beroepsnorm en/of richtlijn opgesteld ten aanzien van cervicale manipulaties, echter wordt niet altijd aandacht besteed aan de vertaling naar concrete stappen voor de dagelijkse zorgpraktijk (13-16).

1.3 Toezicht door de Inspectie Gezondheidszorg en Jeugd

Jaarlijks ontvangt de Inspectie van Gezondheidszorg en Jeugd (IGJ) enkele meldingen over een calamiteit na hoog cervicale manipulatie (HCM). Dit betreft vaak ernstige complicaties, zoals een dissectie in de halsslagader of een beroerte. De IGJ onderzoekt deze meldingen en hieruit blijkt dat geen van de betrokken patiënten bij deze calamiteiten voldoende geïnformeerd was over deze mogelijke ernstige risico's van HCM. Op basis van deze signalen bestaat het vermoeden dat dergelijke calamiteiten zich wellicht vaker voordoen, omdat niet altijd de link gelegd wordt tussen de complicatie en HCM. Het leggen van dit verband wordt daarnaast bemoeilijkt door het feit dat de behandelaar van HCM en de behandelaar van de complicatie niet dezelfde zijn en veelal niet in dezelfde zorginstelling werkzaam zijn.

De IGJ is daarom op zoek naar betere handvatten voor toezicht op de uitvoering van hoog cervicale manipulaties door zorgverleners geregistreerd in de wet BIG.

Toezicht op reguliere zorg en alternatieve zorg

De IGJ maakt in haar toezicht onderscheid tussen zorgverleners in de reguliere zorg (beroepen geregistreerd in de Wet BIG (17)) en andere zorg (alternatieve zorgverleners). Op basis van de Wet kwaliteit, klachten en geschillen zorg (Wkkgz) moet een geregistreerde zorgverlener 'goede zorg' bieden, terwijl een alternatieve zorgaanbieder slechts zorg mag verlenen die buiten noodzaak niet leidt tot schade of aanmerkelijke kans op schade voor de gezondheid (18). Voor geregistreerde zorgverleners ziet de IGJ er dus op toe dat zij kwalitatief goede zorg bieden.

1.4 Doel- en vraagstelling

Het doel van dit onderzoek is om de laatste stand van zaken in de literatuur in kaart te brengen met betrekking tot de aard en omvang van ernstige complicaties bij het uitvoeren van hoog cervicale manipulaties (C1-C2 wervels) en cervicale manipulaties (C1-C7). Daarnaast zullen de beschikbare beroepsnormen en/of richtlijnen van de in de wet BIG geregistreerde beroepsgroepen onderzocht worden of deze opgesteld zijn aan de hand van geldende standaarden voor richtlijnontwikkeling (19).

2 Methode

2.1 Literatuur review

Deze literatuur review is een vervolg op de bestaande review *'Adverse events associated with the use of cervical spine manipulation or mobilization and patient characteristics: A systematic review'*(10). In de bestaande review is internationale literatuur tot en met december 2014 opgenomen. De zoekstrategie is herhaald in verschillende databases (PubMed, Embase, Cinahl, ICL (Index Chiropractic Literature), Web of Science en AMED (Allied and Alternative Medicine Database)) voor wetenschappelijke literatuur en er is een quick scan van de grijze literatuur uitgevoerd. Dit is gedaan voor de periode van 1 januari 2015 tot 1 april 2025. Voor de grijze literatuur hebben we ons tot Nederlandse bronnen beperkt en zijn de meest bekende vaktijdschriften en websites gescand voor relevante informatie (zie tabel 1 voor een overzicht).

Tabel 1 Bronnen voor grijze literatuur

Digitale tijdschriften
Medisch contact
Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde
FysioPraxi
Physios
Websites
Nederlandse Chiropractoren Associatie
Versus (manueel therapeuten)
Nederlandse Vereniging voor Musculoskeletale Geneeskunde (NVAMG)
Nederlandse Vereniging voor Osteopathie (NVO)

Literatuur werd geïncludeerd wanneer een complicatie werd beschreven na behandeling met manipulatie of mobilisatie door een zorgverlener of door de persoon zelf, het om volwassen (18 jaar of ouder) patiënten ging, de behandeling het cervicale deel (C1 tot en met C7) van de wervelkolom betrof, het tussen 1 januari 2015 en 1 april 2025 was gepubliceerd en het was geschreven in het Engels of Nederlands.

De volgende exclusiecriteria werden gehanteerd:

1. Patiënt ontving naast manipulatie of mobilisatie ook andere manipulatie aan de wervelkolom in dezelfde behandelsessie.
2. Onduidelijkheid over gebied manipulatie
3. Papers die alleen effectiviteit van manipulatie beschrijven
4. Systematische review of meta-analyse*

* *Systematische reviews en meta-analyses werden in eerste instantie geëxcludeerd. Vervolgens zijn deze artikelen apart gescreend en is er in de relevante systematische reviews gezocht naar eventuele aanvullende studies.*

Voor de screeningsfase is gebruik gemaakt van ASReview 2.1.1, een open-source machine learning tool (20, 21). Deze software ondersteunt onderzoekers in het efficiënt selecteren van relevante artikelen door middel van het zelf trainen van een model. De software presenteert steeds één artikel

aan de onderzoeker en past de volgorde van presenteren aan op basis van in- en exclusie van voorgaande artikelen. Hierbij zijn de onderstaande stappen aangehouden en is de SAFE procedure voor werken met ASReview van Boetje en van de Schoot als uitgangspunt genomen (22):

1. In de eerste stap zijn 100 random artikelen gescreend door twee onderzoekers op titel en abstract om 1) te bepalen hoeveel relevante artikelen er verwacht konden worden in de gevonden dataset, 2) artikelen te selecteren om als voorkennis ('prior knowledge') te gebruiken om het AI model in ASReview te trainen, 3) 'key papers' te selecteren die gebruikt kunnen worden voor de stopregels (zie stap 2) en 4) om ervoor te zorgen dat de onderzoekers op dezelfde wijze de in- en exclusiecriteria toepassen.
2. In de tweede fase is ASReview voorbereid aan de hand van een selectie van relevante artikelen. Daarna zijn de titels en abstracts door twee onderzoekers gescreend en werd er tussentijds afgestemd. Het model in ASReview blijft zich tijdens het screenen trainen op basis van de geïnccludeerde en geëxcludeerde artikelen, waardoor steeds het meest relevante artikel als volgende wordt gepresenteerd aan de onderzoeker. Bij twijfel werd eerst het volledige artikel bekeken voordat er een keuze voor in- of exclusie gemaakt werd. Er werd gestopt met screenen wanneer er werd voldaan aan alle volgende stopregels:
 - alle vooraf bepaalde 'key papers' zijn geïnccludeerd;
 - minimaal 25% van het totaal aantal artikelen is gescreend (n=474) inclusief prior knowledge;
 - ten minste 5x het geschatte aantal relevante artikelen is gescreend (n=379). Dit werd berekend door de fractie van het aantal relevante artikelen in de trainingsdataset te vermenigvuldigen met het totaal aantal te screenen artikelen (n=2658);
 - 50 niet relevante artikelen achtereenvolgend geëxcludeerd werden.
3. De artikelen die door beide onderzoekers niet gescreend zijn, zijn handmatig door één onderzoeker gescand om uit te sluiten dat relevante artikelen gemist zijn.

2.2 Beroepsnormen en richtlijnen

De basis voor het leveren van veilige en kwalitatief goede zorg wordt door beroepsgroepen en sectoren veelal geborgd in richtlijnen en/of beroepsnormen. Zo ook het uitvoeren van (hoog) cervicale manipulaties.

De richtlijnen en/of beroepsnormen voor het uitvoeren van (hoog) cervicale manipulaties van BIG geregistreerde beroepen worden tegen het licht gehouden om inzicht te krijgen in de wijze waarop deze zijn opgesteld en in welke mate aandacht wordt besteed aan ernstige complicaties ten gevolge van hoog cervicale manipulaties. Hiervoor worden de beschikbare richtlijnen van de fysiotherapeuten, manueel therapeuten en de artsen musculoskeletale geneeskunde bekeken. Als uitgangspunt voor adequate richtlijnontwikkeling zal het kader van de Federatie Medisch Specialisten worden gevolgd (23). In deze richtlijn staat beschreven welke stappen idealiter doorlopen moeten worden voor het ontwikkelen en onderhouden van richtlijnen in de zorg. Hierbij worden de volgende fases beschreven:

- inventariseren en prioriteren van te ontwikkelen richtlijnmodules;
- ontwikkeling van modules;
- commentaarfase;
- autorisatiefase;
- disseminatie en implementatie.

Voor het creëren van draagvlak is het ook aan te raden om tijdens de ontwikkeling / herziening de verschillende stakeholders te betrekken. Hierbij kan gedacht worden aan patiënten, zorgverleners, IGJ en zorgverzekeraars.

Tot slot zijn er bepaalde elementen die terug zouden moeten komen in / te herleiden moeten zijn uit de richtlijn. Deze elementen zijn voor de beschikbare richtlijnen en beroepsnormen geïnventariseerd:

- datum laatste herziening;
- wijze van waardering beschikbare literatuur ten aanzien van ernstige complicaties;
- interpretatie beschikbare literatuur ten aanzien van ernstige complicaties;
- identificatie van risicofactoren voor ernstige complicaties;
- voorlichting van en samen beslissen met de patiënt.

3 Resultaten

Leeswijzer bij de resultaten

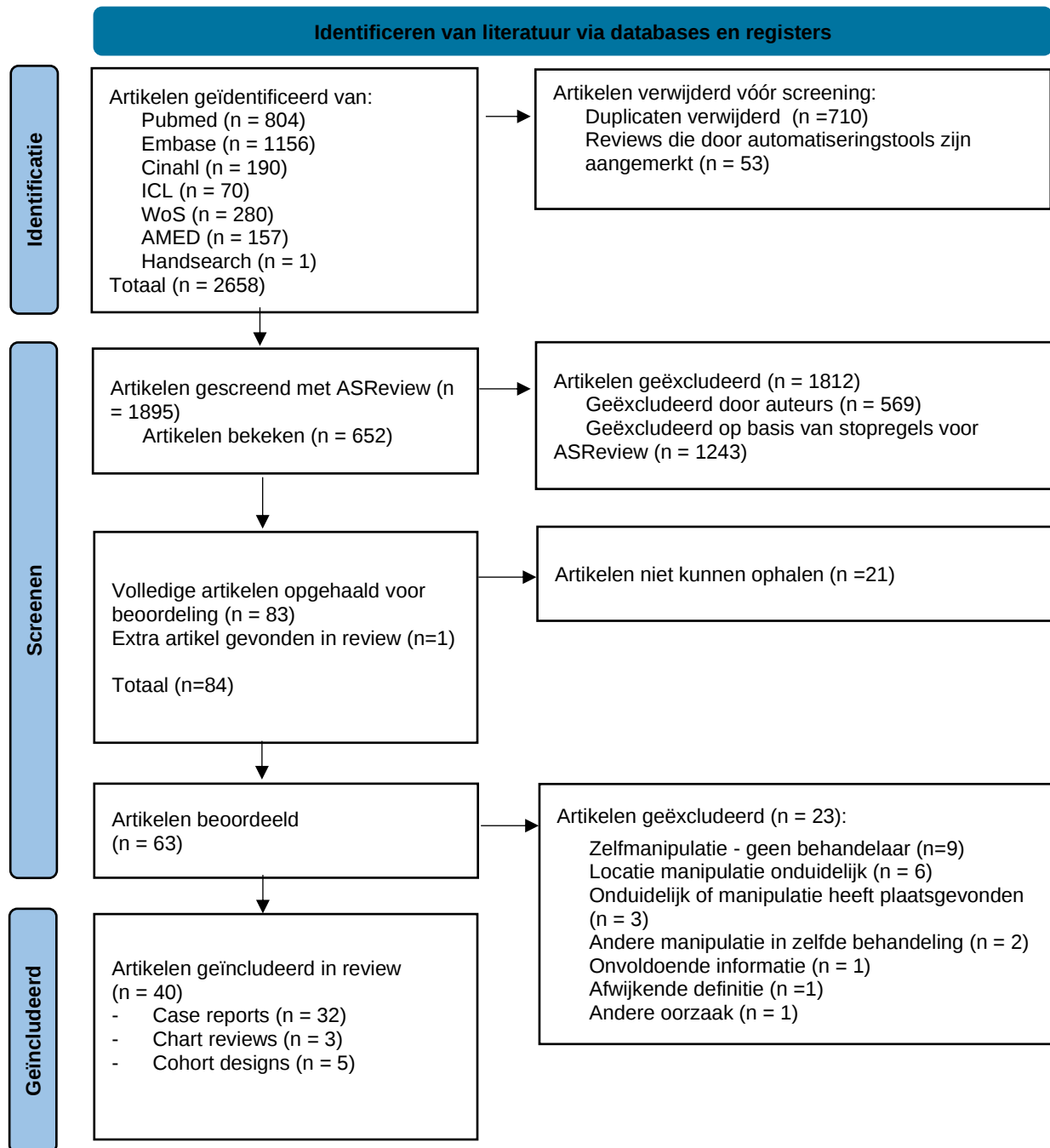
Primair richtte de onderzoeksvraag zich op het identificeren van complicaties naar aanleiding van hoog cervicale manipulaties (C1-C2 wervels). Er werd echter geen literatuur gevonden waarin expliciet benoemd wordt waar in de cervicale wervelkolom de manipulaties hebben plaatsgevonden. Er is daarom gekozen om in deze studie alle manipulaties aan de cervicale wervelkolom (wervels C1 tot en met C7) te includeren. Deze overwegingen zijn relevant bij het lezen en interpreteren van onderstaande resultaten.

In dit hoofdstuk worden de resultaten van dit onderzoek beschreven. In de paragrafen 3.1 tot en met 3.3 wordt aandacht besteed aan de verschillende studies die vanuit de literatuur zijn geïdentificeerd. In paragraaf 3.4 wordt de uiteenzetting van de beschikbare beroepsnormen behandeld.

In figuur 3 zijn de resultaten van de selectieprocedure weergegeven. In totaal zijn 2.658 hits op basis van de zoekstrategie geïdentificeerd. Na het screenen zijn er 40 studies geïnccludeerd voor deze review, waarvan 32 case reports, 3 retrospectieve dossierstudies en 5 cohortstudies. In de case reports en retrospectieve dossierstudies zijn in totaal 51 cases beschreven waar cervicale manipulatie door een behandelaar was uitgevoerd (zie: [Cervicale manipulatie](#)). De bevindingen uit de cohort designs bespreken we als apart onderwerp (zie: [Cohort studies](#)).

De quick scan van grijze literatuur heeft geen bronnen opgeleverd en zal daarom verder niet aan bod komen.

Figuur 3. PRISMA Flow Chart: Proces van selectie literatuur



3.1 Cervicale manipulatie

3.1.1 Beschrijving cases

In 32 *case reports* en 3 *retrospectieve dossierstudies* staan in totaal 51 casussen met schade na cervicale manipulatie beschreven (24-58). Hiervan is 57% vrouw (n=29), 41% man (n=21), 2% geslacht onbekend (n=1). De gemiddelde leeftijd was 42 jaar. Tabel 2 laat de gemiddelde leeftijd zien, uitgesplitst naar geslacht. In 4 gevallen was de leeftijd niet duidelijk. Zie Bijlage A voor een overzicht van alle geïnccludeerde cases.

Tabel 2. Gemiddelde leeftijd uitgesplitst naar geslacht

Leeftijd	N	Gemiddelde	S.D.	Range
Vrouw	27	39	11.7	22-66
Man	19	46	11.0	22-61
Totaal*	47	42	11.87	22-66

* Totaal aantal komt niet overeen met de som van aantal vrouwen en mannen omdat het geslacht van één persoon niet bekend is.

3.1.2 Informatie over de behandeling

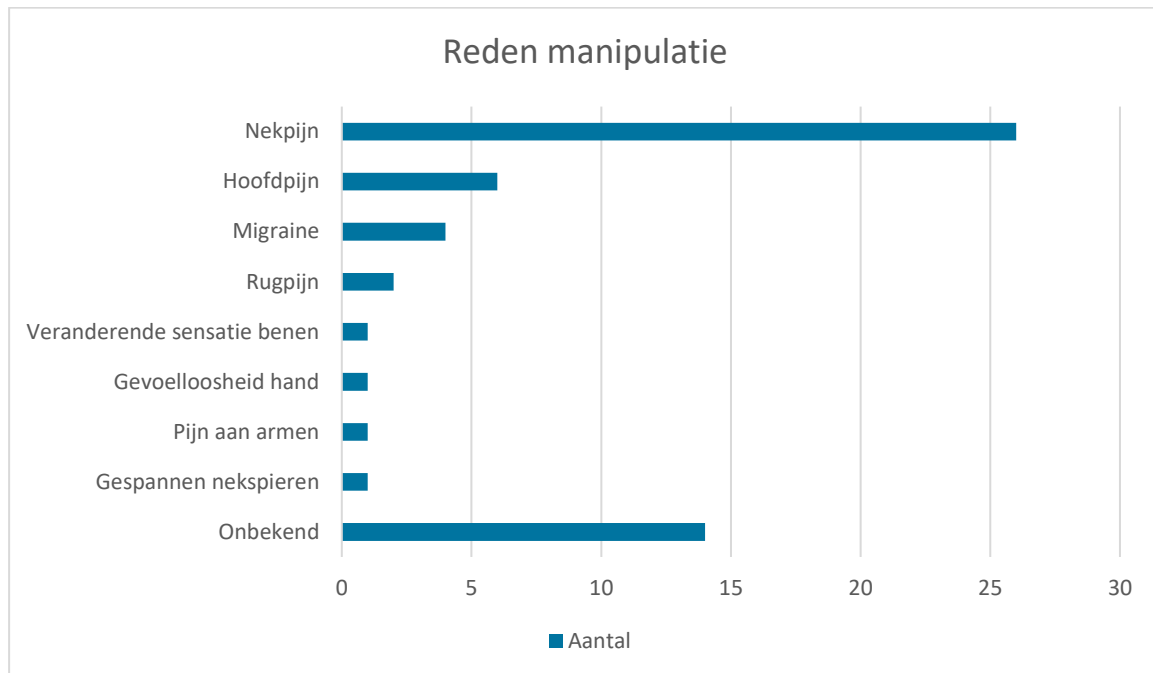
In 50 van de 51 gevallen ontvingen de patiënten cervicale manipulatie waarvan er bij één geval ook mobilisaties werden beschreven. In één casus ging het enkel om cervicale mobilisatie. Het valt op dat in weinig case reports de precieze behandeltechniek wordt beschreven: in drie rapporten wordt hier uitgebreidere toelichting over gegeven. Daarnaast wordt in geen van de studies concreet beschreven over welke wervels het gaat. Uit één casus kan worden opgemaakt dat de mobilisatie en manipulatie in zowel het hoog als middel cervicale deel heeft plaatsgevonden. In een andere casus wordt beschreven dat de chiropractor krachtig op het occipitale gebied, achterste nekgebied en beide schouders zou hebben geduwd met ellebogen en vingers.

De meest genoemde reden om hulp te zoeken in de vorm van cervicale manipulatie is nekpijn, gevolgd door hoofdpijn en migraine. Figuur 4 laat de indicatie zien waarvoor er hulp gezocht werd. In veertien gevallen was het niet bekend wat de indicatie voor de behandeling was.

Van de 51 gevallen zijn 44 behandeld door een chiropractor, twee door een fysiotherapeut, één door een osteopaat, één door een trainer van de manuele therapie cursus en één door een behandelaar zonder licentie. In twee gevallen werd niet benoemd wat de professie van de behandelaar was. Gezien de verschillen in regulering van beroepen in verschillende landen, is het belangrijk om te benoemen dat er in de geïnccludeerde literatuur slechts één casus voorkwam in Nederland. Deze manipulatie werd uitgevoerd door een fysiotherapeut. Figuur 5 laat de frequentie van de beroepen zien per wereldregio.

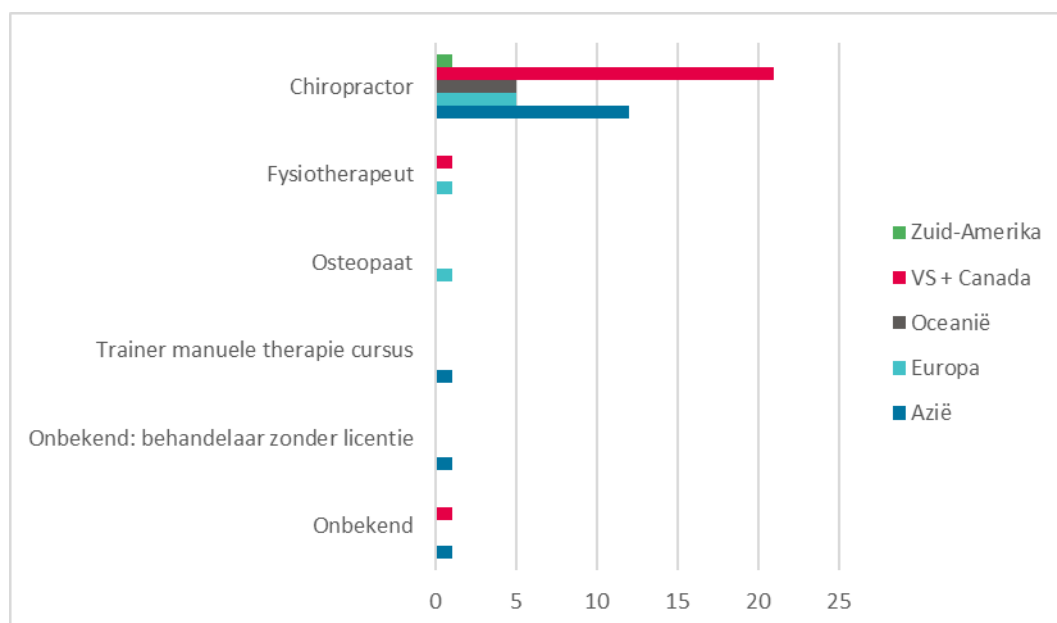
De meeste behandelaars waren chiropractors (n=43) en de meeste casussen werden beschreven in de Verenigde Staten (n=21).

Figuur 4. Frequentie van redenen voor de manipulatie*



* Er kunnen meerdere redenen naast elkaar bestaan

Figuur 5. Aantallen van type behandelaar uitgesplitst per wereldregio



3.1.3 Complicaties

In 63% van de gevallen is er letsel aan de slagaderlijke vaatwanden beschreven (n=32). Het betreft dan de halsslagaderen (*aa. carotides*) of de wervelslagaderen (*aa. vertebrales*). In één casus werd er een pseudoaneurysma van de *a. carotis interna* gevonden en in een andere casus werd er schade gevonden van de *a. carotis interna* maar geen dissectie. In alle andere gevallen werden dissecties van de hals- of wervelslagaderen gevonden (n=30). Hiervan werd in vijftien gevallen expliciet genoemd dat dit om een dissectie van de *a. vertebralis* ging, in vier gevallen van de *a. carotis interna*, in één

geval ging het om dissecties in zowel de *a. vertebralis* als *a. carotis interna*, in één geval om de *a. carotis* maar niet gespecificeerd of het om de *interna* of *externa* ging en in de overige negen gevallen werd niet geëxpliciteerd of het om de *a. vertebralis* of *a. carotis* ging.

Na letsel aan de vaatwanden werd compressie van het ruggenmerg (n=5) het vaakst gerapporteerd, gevolgd door letsel aan zenuwen (n=4), beroertes (n=4) en letsel aan of problemen rondom de hersenvliezen (n=4). Problemen met het oog werden het minst gerapporteerd (n=2). Het is belangrijk te noemen dat deze categorieën elkaar niet uitsluiten. Een dissectie kan tenslotte leiden tot een beroerte. We hebben ons hier beperkt tot de best passende complicaties die zijn beschreven in de rapportages.

Tabel 3 geeft het overzicht van de complicaties die zijn opgetreden en onder welke categorie deze zijn geschaald.

Tabel 3. Overzicht complicaties na cervicale manipulatie.

Categorie	Complicatie
Letsel vaatwanden (n = 32)	– Pseudoaneurysma halsslagader – Syndroom van Horner t.g.v. vervormd vaatlumen van de halsslagader – Dissectie wervel- of halsslagader (n=30)
Beroerte (n = 4)	– Trombose hersenslagader (<i>a. basilaris</i>) – Infarct(en) (n = 2) – Vernauwing linker distale wervelslagader (<i>a. vertebralis</i>) waardoor infarct in linker cerebellum.
Compressie ruggenmerg (n = 5)	– Hernia tussenwervelschijven met compressie ruggenmerg (n=3) – Epiduraal hematoom waardoor spinale stenose waardoor compressie ruggenmerg – Cervicale myelopathie
Letsel zenuwen (n = 4)	– Schade aan de rechter hypoglossale zenuw waardoor tongafwijking – Schade aan nervus phrenicus leidend tot bilaterale diafragmatische verlamming – Verlammingen stemband, tong en uvula ten gevolge van letsel aan hersenzenuwen (IX, X, XI en XII) – Cervicale radiculopathie
Letsel hersenvliezen (n = 4)	– Subduraal hematoom tgv lekken cerebrospinaal vocht tgv intracraniële hypotensie (n=2) – Scheur in dura bij C7-T1 en lekkage cerebrospinaal vocht. – Start symptomen van eerder asymptomatische intracraniële arachnoïde cyste
Letsel oog (n = 2)	– Hemorragische choroïdale loslating – Preretinale bloedingen die leiden tot (onvolledige) glasvochtloslating

3.1.4 Signalen en symptomen

De gerapporteerde tijd tot event verschilt van direct na de manipulatie tot enkele weken na de manipulatie. In 22 gevallen is dit direct of vlak na de manipulatie, bij vier gevallen gaat het om uren, bij elf om een dag tot dagen, bij zes om weken. Bij de overige casussen werd niet duidelijk op welk moment de symptomen begonnen.

Een overzicht van alle signalen en symptomen die werden beschreven staan in tabel 4. Veelvoorkomende symptomen zijn duizeligheid, hoofdpijn, nekpijn, misselijkheid, veranderingen aan sensatie, spierverzwakking, en problemen met bewustzijn en bewegen. Symptomen zijn grotendeels overeenkomstig tussen de verschillende categorieën van complicaties. Een mogelijke verklaring hiervoor is het beloop van complicaties waarin het een leidt tot het ander. Een dissectie van de wervelslagader zou bijvoorbeeld kunnen leiden tot druk op een zenuwwortel, zoals beschreven door Gallerini e.a. (35). In één geval werden de symptomen die leidden tot het bezoek aan de spoedeisende hulp niet beschreven.

Tabel 4. Beschreven signalen/symptomen en comorbiditeiten/risicofactoren per complicatiecategorie

Complicaties	Signalen en symptomen	Comorbiditeiten en mogelijke risicofactoren
Letsel vaatwanden Beroerte	• Verergering symptomen • Duizeligheid/vertigo/balansproblemen • Misselijk/braken • Pijn – Hoofdpijn – Nekpijn – Oor- en voorhoofdpijn – Oogpijn • Spierverzwakking en/of verlamming – Eenzijdige of tweezijdige zwakte in ledematen – Hemiplegie – Quadriplegie – Aangezicht parese – Locked-in syndroom – Gevoelloosheid • Hyperreflexie • Moeite met bewegen – Ongecoördineerd – Ataxie – Instabiel • Verandering sensatie – Tintelingen – Paresthesie – Hypalgesie • Moeite met spraak – Onduidelijke spraak – Moeite met spreken en slikken – Afasie – Dysartrie • Problemen bewustzijn – Instorten – (Bijna) flauwvallen – Verslechtering bewustzijn – Gedesoriënteerd	• Roken • Cardiovasculaire problemen – Hypertensie – Giant cell arteritis (ontstekingsziekte van de bloedvaten) – Fibromusculaire dysplasia (hierdoor ontstaan afwijkingen in slagaderen) – Cardioloog bezocht in verleden (waarschijnlijk angioplasty gehad) – Positieve familiegeschiedenis – Dyslipidemie • Hyperlipidemie • Verhoogd cholesterol • Diabetes • Obesitas • Fragiele-X syndroom (FXTAS) • Lumbar pijn • Zwangerschap • Verdenking vestibulaire neuritis (KNO) • Geschiedenis van hoofdpijn/migraine • Eagle syndroom: verlengd styloideus uitsteeksel • Turner syndroom (waarbij aanleg kan zijn voor vasculopathie) • Slaap apneu • Regelmatige manipulatie afgelopen jaren

	• Visuele stoornis – Wazig zicht – Fotofobie – Diplopie (dubbelzien) • Nystagmus • Overmatig zweten • Kortademig • Bloedingen uit neus/mond • Overlijden	
Letsel zenuwen Compressie ruggenmerg	• Pijn – Pijn aan ledematen – Hoofdpijn met uitstraling – Pijn in schouders • Verergerde symptomen • Veranderende sensatie – Elektrische sensaties – Verdoving / gevoelloosheid ledematen • Veranderingen in fijne motoriek • Krachtsvermindering • Loopinstabiliteit • Urineretentie • Dysartrie (spraakstoornis) • Tongafwijking • Orthopneu (ademhalingsproblemen bij plat liggen)	• Degeneratieve ziekte van de cervicale wervelkolom • Hypertensie • Dyslipidemie – Verhoogd cholesterol • Gastro-oesofageale refluxziekte • Prediabetes • Chronische bronchitis • Stressvolle levensstijl • Roken • Overmatig alcoholgebruik In verleden waterski-ongeluk gehad
Letsel hersenvliezen	• Pijn – Scherpe pijn in nek – Hoofdpijn • Stijfheid nek • Duizeligheid / licht in hoofd • Overgeven • Problemen zicht – Dubbelzien – Wazig zicht • Ataxie • Verhoogde hartslag	• Arachnoïde cyste die eerder asymptomatisch was
Complicaties rondom het oog	• Pijn in oog • Verlies van zicht • Vlekken in gezichtsveld	• Bijziendheid • Ooglaserbehandeling gehad • Kunstlens • Netvlies al meerdere keren losgeraakt waardoor vochtophopingen en ooginjecties • Hoofdpijn • Psoriasis • Rusteloze benensyndroom waarvoor medicatie (topiramaat, ustekinumab, cyclobenzaprine)

3.1.5 Gevolgen en herstel

Alle patiënten met ernstige complicaties hebben nadere medische hulp gezocht. Naast medische onderzoeken leidde dit voor in ieder geval 33 gevallen tot (para)medische interventies. Deze interventies bestonden uit reanimatie, operaties, medicatie en/of oefentherapie. Slechts in één geval is beschreven dat er geen verdere (para)medische behandeling is ondergaan na onderzoek in het ziekenhuis. Deze persoon is na vier weken volledig hersteld. Het ging hier om een tongafwijking die waarschijnlijk door schade of beknelling aan een zenuw was ontstaan (39).

De ernstige complicaties hebben in vijf van de 51 patiënten geleid tot het overlijden van de patiënt. In deze vijf situaties was dit een gevolg van schade aan de vaatwanden en/of beroerte.

Of de (para)medische behandelingen ook hebben geleid tot volledig herstel werd niet altijd bekend. In dertien gevallen werd duidelijk dat de patiënt volledig is hersteld. Ondanks eventuele verbetering van symptomen, werd er bij 28 patiënten beschreven dat er na een bepaalde periode (weken tot jaren later) nog schade was.

3.1.6 Comorbiditeiten en risicofactoren

In 22 gevallen werden er comorbiditeiten of mogelijke risicofactoren beschreven. Dit was niet altijd bekend vóór of tijdens de manipulatie. Sommige risicofactoren werden postmortem of tijdens de onderzoeken in het ziekenhuis vastgesteld.

Tabel 3 geeft een overzicht van alle genoemde comorbiditeiten en mogelijke risicofactoren van de getroffen personen. Hypertensie en dyslipidemie waren de meest genoemde comorbiditeiten. Daarnaast werd roken een aantal keren genoemd als het gaat om aan leefstijl gerelateerde risicofactoren. Opvallend is dat bij twee gevallen met letsel aan de zenuwen / compressie van het ruggenmerg gastro-oesofagale refluxziekte voorkwam. Dit lijkt niet direct een verband te hebben met de complicatie en in beide studies werd hier verder niet op ingegaan.

Wisselende conclusies werden getrokken over de rol van de cervicale manipulatie op de schade. In sommige gevallen werd er aangenomen dat de schade secundair is aan de cervicale manipulatie. Echter werd ook in veel rapportages belicht dat het moeilijk is een conclusie te trekken, omdat de huidige literatuur niet eenduidig is. Dankzij opgedane kennis over de patiënt in de vorm van comorbiditeiten en risicofactoren was er soms wel degelijk een mogelijke verklaring te vinden.

Een voorbeeld is de casus van een patiënt met Eagle Syndroom die spierverslappers gebruikte (55). Kenmerkend voor Eagle Syndroom is een verlengd uitsteeksel onderaan de schedel, de processus styloïdeus, of een verkalkt stylohyoid-ligament. De auteurs van deze case report achtten het aannemelijk dat de spierverslappers een bijdrage hebben geleverd aan de complicatie vanwege verminderde nekondersteuning door een lagere spierspanning. Daarnaast gaven zij aan dat door de cervicale manipulatie het goed mogelijk is geweest dat de a. carotis interna (verder) tegen het styloïde bot is geduwd waardoor er schade is ontstaan.

In andere gevallen werd door de auteurs / behandelaars ook gewezen op de mogelijkheid dat mensen met aanleg voor bijvoorbeeld vaatproblemen vaker klachten ervaren waardoor zij hulp zoeken in de vorm van cervicale manipulatie. Arning & Hanke-Arning beschreven een casus waarin een dissectie van de a. vertebralis al aanwezig is geweest vóór de manipulatie en door de cervicale manipulatie is verergerd (25).

3.2 Cohortstudies

In totaal zijn vijf cohortstudies (68-72) geïnccludeerd waarbij onderzoek is gedaan naar het verband tussen cervicale manipulatie en het optreden van complicaties. Vier van deze studies zijn gebaseerd op data uit de Verenigde Staten en één studie op data uit Nederland. Een overzicht van de studies is weergegeven in Bijlage B.

3.2.1 Associatie cervicale manipulatie en het optreden van schade

Milde bijwerkingen

Uit het prospectieve cohort van Peter e.a. 2023 blijkt uit 1014 cervicale manipulaties uitgevoerd door de manueel therapeut dat er geen ernstige complicaties zijn opgetreden. Wel werden er door de patiënten binnen 48 uur na de behandeling verschillende milde bijwerkingen geregistreerd; stijfheid (58,7%), hoofdpijn (52,0%), uitstralingspijn (50,3%), verergering van de klachten (48,2%) en vermoeidheid (45,2%). Deze percentages hebben betrekking op het totaal aantal behandelingen (n=1014) waarbij manipulaties zijn uitgevoerd.

Optreden van beroerte

In twee studies (68, 70) uit de Verenigde Staten is een verhoogd risico op het optreden van een beroerte aangetoond voor patiënten die in de periode voorafgaand aan het optreden van de beroerte een cervicale manipulatie hebben gehad. Garg e.a. liet zien dat vooral het risico op een beroerte door dissectie van een cervicale arterie verhoogd is na cervicale manipulatie ten opzichte van een beroerte door een andere oorzaak bij patiënten tussen 15-45 jaar. De studie van Whedon e.a. 2015 liet zien dat het risico op een beroerte in het algemeen verhoogd is 30 dagen na een cervicale manipulatie ten opzichte van patiënten zonder cervicale manipulatie (66-99 jaar). Echter, ondanks het significant verhoogd risico op een beroerte was de klinische relevantie van deze verhoging verwaarloosbaar aldus de auteurs.

Twee retrospectieve case-control studies (71, 72) hebben geen associatie gevonden tussen het optreden van een beroerte gerelateerd aan een dissectie van een cervicale arterie en de toepassing van cervicale manipulatie. Hierbij is onderzoek gedaan binnen twee verschillende populaties; 1) oudere patiënten van 65-99 jaar oud die gebruik maken van het Medicare programma en 2) patiënten van 18+ met een particuliere zorgverzekering, beiden in de Verenigde Staten.

3.2.2 Risicofactoren voor complicaties en bijwerkingen

In twee van de drie studies waarin complicaties en bijwerkingen geregistreerd zijn na het uitvoeren van cervicale manipulaties is ook gekeken naar risicofactoren. Voor het optreden van milde bijwerkingen is gebleken dat roken een significant verhoogd risico gaf op alle gerapporteerde milde bijwerkingen. Daarnaast werden het vrouwelijk geslacht en de aanwezigheid van comorbiditeiten geassocieerd met een verhoogd risico op milde bijwerkingen (69).

Whedon e.a. hebben risicofactoren geïdentificeerd voor het optreden van beroertes in het algemeen, ongeacht of deze beroerte verband hield met het uitvoeren van een cervicale manipulatie (70). Zij hebben het mannelijk geslacht, een hogere leeftijd en een hogere Charlson comorbidity index geassocieerd met een verhoogd risico op een beroerte.

3.3 Beroepsnormen en richtlijnen

Voor de BIG geregistreerde beroepen fysiotherapeut, manueel therapeut en arts musculoskeletale geneeskunde zijn de beroepsnorm (fysiotherapeut, manueel therapeut; maken gebruik van dezelfde beroepsnorm) en richtlijn (arts musculoskeletale geneeskunde) bekeken. In tabel 5 is een overzicht van de te inventariseren punten weergegeven voor beide documenten.

Tabel 5: Beschrijving beroepsnorm en richtlijn

	Fysio- en manueeltherapeut	Arts musculoskeletale geneeskunde
Type document	Beroepsnorm (toelichting + flowchart)	Richtlijn
Titel	Beroepsnorm 'Manuele therapie in de cervicale wervelkolom bij hoofdpijn of nekpijn'	Richtlijn Behandeling Hoog Cervicale Klachten
Datum laatste herziening	2022	Zomer 2016
Waardering beschikbare literatuur t.o.v. ernstige complicaties	Als uitgangspunt voor de beroepsnorm is de IFOMPT Cervical Framework 2020 gebruikt aangevuld met praktijk inzichten.	Brede inventarisatie van de literatuur. De IFOMPT 2012 is als basis gebruikt voor deze richtlijn, aangevuld met recente literatuur en de eigen specifieke praktijksituatie.
Interpretatie beschikbare literatuur t.o.v. ernstige complicaties	Vanuit beschikbare literatuur is een overzicht opgenomen van symptomen, tekenen en risicofactoren voor beroerte ten gevolge van dissectie of andere vasculaire aandoeningen.	Uiteenzetting van beschikbare literatuur over het mogelijke verband tussen cervicale manipulatie en vasculaire complicaties.
Identificatie van risicofactoren voor ernstige complicaties	In de beroepsnorm wordt ingegaan op de inventarisatie van de craniocervicale vasculaire oorzaak van de klachten. Ter ondersteuning van de zorgverlener is hiervoor een stroomdiagram opgesteld om stapsgewijs tot een oordeel te komen. Daarnaast wordt aandacht besteed aan het feit dat de zorgverlener tijdens de behandeling de reactie van de patiënt observeert en dit vastlegt in het patiëntendossier.	Insteek van de richtlijn is om patiënten met een pré-existente pathologische afwijking te herkennen, waarbij zowel naar de vasculaire pathologie als de instabiliteit wordt gekeken. Zowel een handreiking voor (de differentiaaldiagnose van) contra-indicaties alsmede een overzicht van risicofactoren worden gegeven.
Voorlichting van en samen beslissen met de patiënt	De beroepsnorm voorziet in handreikingen voor samen	De richtlijn geeft duiding aan het feit dat het nut van de hoog

	beslissen over de toe te passen behandeling en het vastleggen van de geïnformeerde toestemming van de patiënt.	risico behandeling afgewogen moet worden tegen het potentiële risico dat de patiënt loopt bij de uitvoering van de behandeling. Ook geeft de richtlijn een toelichting op hoe de informed consent van de patiënt tot stand kan komen.
--	--	---

3.3.1 IFOMPT richtlijn

De International Federation of Manual and Musculoskeletal Physical Therapists Incorporated (IFOMPT) is een wereldwijde organisatie die zich inzet voor kwalitatief goede en verantwoorde zorg op het gebied van neuromusculoskeletale aandoeningen. Ook hebben zij het internationale framework voor het in kaart brengen van mogelijke risico's bij musculoskeletale behandelingen van de cervicale regio opgesteld (12). Voor dit framework is middels een consensus methode een praktische handreiking geschreven voor de behandelingen in het cervicale gebied. Deze consensus methode is uitgebreid beschreven en omvat onder andere een uitvraag over gebruik en toepassing onder gebruikers van het framework, literatuuronderzoek en een iteratief consultatieproces onder leden van de IFOMPT.

De huidige IFOMPT richtlijn uit 2020 is een herziening van de eerste versie uit 2012. In deze huidige versie is uitgebreid aandacht voor klinisch redeneren en gezamenlijke besluitvorming rondom behandelingen van de cervicale wervelkolom. Er worden handreikingen gedaan voor het inventariseren van vasculaire risico's voor de patiënt en hoe afwegingen over het al dan niet behandelen of doorverwijzen gemaakt kunnen worden.

Bij de IFOMPT zijn in totaal 43 landen aangesloten, waaronder vanuit Nederland de NVMT.

4 Reflectie

Het doel van dit onderzoek was om de laatste stand van zaken van de literatuur in kaart te brengen met betrekking tot de aard en omvang van ernstige complicaties bij het uitvoeren van hoog cervicale manipulaties. Daarnaast zijn de beschikbare beroepsnormen en/of richtlijnen van de in de wet BIG geregistreerde beroepsgroepen bekeken en is in kaart gebracht hoe deze tot stand zijn gekomen.

De literatuur over complicaties en cervicale manipulaties is beperkt en omvat voornamelijk case reports. Daarnaast wordt er in de beschikbare literatuur weinig tot geen duiding gegeven aan de exacte locatie van de manipulatie in de wervelkolom. Er is daarom gekozen om alle literatuur die een beschrijving geeft van cervicale manipulaties en het optreden van complicaties op te nemen in de resultaten. Uit deze resultaten blijkt dat er verschillende, ernstige complicaties in verband gebracht worden met het uitvoeren van cervicale manipulaties. Deze complicaties omvatten naast beschadigingen van de vaatwand ook complicaties gerelateerd aan beschadigingen van zenuwen, ruggenmerg en hersenvliezen. Al dan niet secundair aan deze complicaties worden ook beroertes gerapporteerd. Daarnaast worden verschillende risicofactoren in verband gebracht met deze uitkomsten, waaronder leefstijlfactoren, bestaande comorbiditeiten en aangeboren anatomische aandoeningen.

De resultaten van dit onderzoek laten geen eenduidig bewijs zien voor het causale verband tussen het uitvoeren van (hoog) cervicale manipulaties en de ernstige complicaties. De grote observationele studies die geïnccludeerd zijn in deze literatuurstudie geven hier geen eenduidig antwoord op (70-72). De beschreven studies zijn in lijn met eerdere literatuur, zowel met betrekking tot het spectrum aan geassocieerde complicaties, risicofactoren alsmede het ontbreken van een onderbouwing van een eenduidig causaal verband tussen cervicale manipulatie en het vóórkomen van ernstige vasculaire complicaties (10, 11).

Het bestuderen van de beroepsnorm (fysio- en manueeltherapeuten) en richtlijn (arts musculoskeletale geneeskunde) liet zien dat beide beroepsgroepen aandacht hebben voor de mogelijkheid op ernstige, veelal vasculaire, complicaties die in verband gebracht worden met cervicale manipulaties. Beide documenten besteedden aandacht aan het belang van screenen van de patiënt op risicofactoren voor de complicaties en het voorlichten van de patiënt. Deze risicofactoren komen overeen met de factoren die in de geïnccludeerde literatuur genoemd worden.

4.1 Beschouwing van de bevindingen

4.1.1 Barrières identificatie ernstige complicaties

De incidentie van dissectie van een cervicale arterie in de algehele populatie is relatief laag, met 8,93 per 100.000 patiënt jaren in 2017-2020 (9). Dit bemoeilijkt ook de identificatie van een verhoogd risico op deze complicatie onder patiënten die een cervicale manipulatie hebben ondergaan. Bovendien zijn er een aantal uitdagingen die een betrouwbare schatting van de omvang van ernstige complicaties bemoeilijken. Als eerste zijn de behandelaar van de manipulatie en die van de complicatie niet dezelfde. Daarmee kan de relatie tussen de manipulatie en complicatie gemist worden, wat kan leiden tot een onderschatting van de omvang van complicaties ten gevolge van cervicale manipulaties. Aansluitend daarop wordt niet altijd eenduidig vastgelegd in case reports wat de voorgeschiedenis is van patiënten met een ernstige complicatie. Met name informatie over de

betrokken zorgverlener en de locatie en gebruikte techniek voor uitvoering van de manipulatie is vaak niet compleet. Literatuur waarin niet duidelijk is aangegeven of de manipulatie van het cervicale gedeelte van de wervelkolom betrof is in deze studie geëxcludeerd. Mogelijk heeft dit geleid tot een onder rapportage van complicaties na cervicale manipulaties in dit onderzoek.

Tot slot zijn er ook studies die aangetoond hebben dat patiënten met klachten en symptomen die passen bij (het ontwikkelen van) een cervicale arterie dissectie vaker een zorgverlener bezoeken met het verzoek voor manipulatie van de nek. Dit is een belangrijke confounder voor het adequaat vastleggen van de associatie tussen de ingreep (manipulatie) en de uitkomst (cervicale arterie dissectie) en leidt mogelijk tot een overschatting van het risico op vasculaire complicaties (73).

4.1.2 Betrokken behandelaren

In de geïnccludeerde studies zijn voornamelijk chiropractors betrokken. Een belangrijke verklaring hiervoor is dat veel data verzameld is in de Verenigde Staten waar meer manipulaties uitgevoerd worden door chiropractors in vergelijking tot andere zorgverleners (74). Aan de hand van de resultaten van deze literatuurstudie kan geen onderscheid gemaakt worden in de aard, ernst en omvang van de geregistreerde complicaties tussen de verschillende behandelaren.

4.1.3 Kwaliteit van literatuur

De bewijsbasis voor (hoog)cervicale manipulatie en de mogelijke complicaties is beperkt, gezien de beschikbare literatuur veelal case reports betreft. De case reports zijn met name geschreven vanuit de medische behandelcentra waar patiënten terecht zijn gekomen vanwege de opgetreden complicaties. Om deze reden is er weinig of in de meeste gevallen géén verdere informatie beschikbaar over de cervicale manipulatie.

4.1.4 Beroepsnormen en richtlijnen

De beroepsnorm van de NVMT en de richtlijn van de NVAMG laten beiden zien dat er vanuit de beroepsgroepen aandacht is voor de mogelijke vasculaire risico's bij de toepassing van cervicale manipulatie. Een belangrijke kanttekening bij de interpretatie van deze documenten is de verwijzing naar de regio van de manipulatie. Waar de NVAMG het expliciet heeft over hoog cervicale manipulaties in de richtlijn, heeft de NVMT het over cervicale manipulaties zonder expliciete aanduiding van specifieke wervels. Deze discrepantie is ook in de geïnccludeerde literatuur terug te vinden. Dit bemoeilijkt de inventarisatie van risico's die specifiek passen bij hoog cervicale manipulaties in vergelijking met cervicale manipulaties in het algemeen.

Zowel de beroepsnorm als de richtlijn hebben het framework van de IFOMPT als uitgangspunt gebruikt. Dit framework is opgesteld aan de hand van een uitgebreide consensus methode en heeft gebruik gemaakt van de op dat moment beschikbare literatuur. Door deze internationale richtlijn te omarmen hebben ook beide Nederlandse vertalingen van het framework een stevige methodologische basis. Echter, voor alle beroepsnormen en richtlijnen geldt dat in dit onderzoek enkel gekeken is naar de documentatie en geen navraag is gedaan bij de organisaties over de praktische totstandkoming en toepassing van de richtlijnen.

4.2 Aandachtspunten methodologie

4.2.1 ASReview

Binnen deze literatuurstudie hebben we gebruik gemaakt van ASReview ter ondersteuning van het screeningsproces. Dit is een leerzaam proces geweest. Enerzijds heeft het gebruik van deze software geleid tot aandachtiger screenen van de titels en abstracts om het algoritme zo goed mogelijk te trainen. Anderzijds brengt het gebruik van nieuwe toepassingen uitdagingen en een leercurve met

zich mee, waardoor de software niet altijd zo efficiënt mogelijk gebruikt is. Er is toch een groot deel van de literatuur dubbel gescreend door de onderzoekers, stopregels voor screenen zijn gedurende het proces aangescherpt voor meer zekerheid en niet gescreende literatuur met ASReview is op titel doorgenomen om eventuele foutieve exclusie te ondervangen.

Eén van de redenen om de stopcriteria strenger te maken, was vanwege de aard van de geselecteerde 'key papers'. Deze artikelen waren vooraf geselecteerd op basis van het abstract en moesten in ieder geval naar voren komen uit de screening met ASReview. Echter, tijdens het screeningsproces in ASReview bleek dat bij twee van de drie 'key papers' het ging om congres abstracts die niet meegenomen konden worden in de analyse. De 'key papers' waren dus wel allemaal gevonden, maar konden uiteindelijk niet gebruikt worden om het algoritme te trainen. Daarop is besloten de andere stopregels strenger te maken (groter totaal aantal artikelen screenen en meer achtereenvolgende exclusies).

4.2.2 Inclusie van literatuur

Primair richtte de onderzoeksvraag zich op het identificeren van complicaties naar aanleiding van hoog cervicale manipulaties. Echter, de beschrijving van manipulaties aan de wervelkolom zijn veelal aspecifiek in de literatuur: in geen van de geïnccludeerde literatuur werd duidelijk beschreven waar in het cervicale gedeelte de manipulatie had plaatsgevonden. Er is daarom gekozen om in deze studie alle manipulaties aan de cervicale wervelkolom (wervels C1 tot en met C7) te includeren. Daarnaast zijn studies geëxcludeerd waarbij het onduidelijk was of de manipulatie daadwerkelijk in het cervicale deel had plaatsgevonden. Hierdoor zijn mogelijk studies door reporting bias geëxcludeerd, terwijl er in werkelijkheid wel manipulaties aan de cervicale wervelkolom hadden plaatsgevonden.

4.3 Conclusie

Dit rapport geeft een overzicht van mogelijke ernstige complicaties die kunnen optreden naar aanleiding van cervicale manipulatie en de mogelijke risicofactoren die hiermee in verband gebracht kunnen worden. Een eenduidige onderbouwing voor het al dan niet bestaan van een causale relatie tussen de manipulatie en de complicaties kan niet gegeven worden met de geïnccludeerde literatuur. Dit komt zowel door de kwaliteit van de beschikbare literatuur als de uiteenlopende conclusies die in de beschikbare literatuur worden getrokken. Daarnaast kon er aan de hand van de geïnccludeerde literatuur niet onderzocht worden of het risico op complicaties verband houdt met de professe van de zorgverlener die de manipulatie uitvoert.

Door gebrek aan informatie over de locatie van de manipulaties in de geïnccludeerde literatuur is het niet mogelijk om op basis van het onderhavige onderzoek een uitspraak te doen over complicaties die optreden na manipulaties specifiek in de hoog cervicale regio (C1-C2).

De richtlijn en beroepsnorm die gebruikt worden door Nederlandse BIG geregistreerde beroepsgroepen laten zien dat vanuit de beroepsverenigingen aandacht is voor de mogelijkheid van ernstige complicaties en geven aanbevelingen voor het screenen van patiënten op mogelijke risicofactoren voor het optreden van dergelijke complicaties. Ook wordt het belang van goede informatieverstrekking aan de patiënt en samen beslissen door beide beroepsverenigingen onder de aandacht gebracht in de documentatie.

Ondanks dat er geen eenduidige relatie kon worden aangetoond tussen het toepassen van cervicale manipulatie en het optreden van complicaties, zijn veel gerapporteerde complicaties zeer ernstig en hebben deze soms blijvende schade of overlijden tot gevolg. Het is daarom van belang om nader onderzoek te verrichten naar dit onderwerp. Prospectief onderzoek en het vergroten van de

bewustwording van de mogelijke relatie tussen cervicale manipulaties en de potentieel ernstige complicaties onder zorgverleners (zowel onder uitvoerders van manipulaties als behandelaren van de complicaties), kunnen bijdragen aan het verder inzicht verkrijgen in de aard, omvang en relatie tussen manipulaties in de cervicale wervelkolom en complicaties.

5 Literatuur

1. RIVM. Nek- en rugklachten | Leeftijd en geslacht www.vzinfo.nl: RIVM; [cited 2025. Available from: <https://www.vzinfo.nl/nek-en-rugklachten/leeftijd-en-geslacht>.
2. Federatie Medisch Specialisten. Startpagina Cervicaal Radiculair Syndroom 2024 [cited 2025. Available from: https://richtlijnen database.nl/richtlijn/cervicaal_radiculair_syndroom/startpagina_-_cervicaal_radiculair_syndroom.html.
3. Slingeland Ziekenhuis. Anatomie van de wervelkolom [updated 02-02-2024. Available from: <https://neurologie.slingeland.nl/anatomie-van-de-wervelkolom>.
4. <https://o.quizlet.com/e6c0cDRhvSUUp.Y9Czhbbxw.jpg>. 2025.
5. Therapie NVvM. Nekpijn [cited 2025. Available from: <https://www.kngf.nl/bi/nvmt/patienteninformatie/nekpijn/>.
6. Stochkendahl MJ, Rezai M, Torres P, Sutton D, Tuchin P, Brown R, et al. The chiropractic workforce: a global review. Chiropractic & Manual Therapies [Internet]. 2019; 27(1):[1-9 pp.]. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s12998-019-0255-x>.
7. Artsenfederatie KNMG. Informed consent [Available from: <https://www.knmg.nl/ik-ben-geneeskundestudent-1/ethische-toolkit/dilemmas-begrippen/informed-consent#:~:text=Voor%20een%20medische%20behandeling%20is,geven%20over%20de%20voorgestelde%20behandeling>.
8. Overheid.nl. Wet op de beroepen in de individuele gezondheidszorg 2025 [Available from: <https://wetten.overheid.nl/BWBR0006251/2025-07-05>.
9. Griffin KJ, Harmsen WS, Mandrekar J, Brown RD, Jr., Keser Z. Epidemiology of Spontaneous Cervical Artery Dissection: Population-Based Study. Stroke. 2024;55(3):670-7.
10. Kranenburg HA, Schmitt MA, Puente dura EJ, Luijckx GJ, van der Schans CP. Adverse events associated with the use of cervical spine manipulation or mobilization and patient characteristics: A systematic review. Musculoskeletal science & practice. 2017;28:32-8.
11. Kranenburg HA, Tyler R, Schmitt M, Luijckx GJ, Van Der Schans C, Hutting N, et al. Effects of Head and Neck Positions on Blood Flow in the Vertebral, Internal Carotid, and Intracranial Arteries: A Systematic Review. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy. 2019;49(10):688-97.
12. Rushton A, Carlesso LC, Flynn T, Hing WA, Kerry R, Rubinstein SM, et al. International Framework for Examination of the Cervical Region for potential of vascular pathologies of the neck prior to Orthopaedic Manual Therapy (OMT) Intervention: International IFOMPT Cervical Framework.
13. Chiropractoren SNRv. Beroepsnorm cervicale manipulatie SNRC 2020 [Available from: https://registerchiropractor.nl/resource/file/normal/2653c56d8714ed89f8659b18e862c5c872b703ed_Beroepsnorm-cervicale-manipulatie-SNRC-01-05-2020.pdf.
14. Federatie Medisch Specialisten. Manuele therapie 2024 [cited 2025. Available from: https://richtlijnen database.nl/richtlijn/cervicaal_radiculair_syndroom/conservatieve_therapie_bij_rl_crs/fysiotherapie_bij_rl_crs/manuele_therapie_bij_rl_crs.html.
15. Nederlands Register voor Osteopathie. Klinische richtlijn osteopathische interventie van de nek en hals 2015 [Available from: <https://osteopathie-nro.nl/wp-content/uploads/2016/05/Richtlijn-Osteopathische-interventie-van-de-nek-en-hals.pdf>.
16. Bongartz E, Buijs E, Weterings E, Schuller W. Richtlijn Behandeling Hoog Cervicale Klachten 2016 [cited 2025. Available from: <https://www.nvamg.nl/system/files/private/bestanden/Richtlijn-hoge-nek-manipulaties-herziene-versie.pdf>.
17. Zorgberoepen in de Wet BIG [Available from: <https://www.bigregister.nl/registratie/nederlands-diploma-registreren/wet--en-regelgeving#:~:text=Artikel%2034%2Dberoepen&text=Artikel%2034%2Dberoepen%3A->

,hebben%20een%20wettelijk%20beschermd%20opleidingstitel%3B,vallen%20niet%20onder%20het%20tuchtrecht.

18.IGJ. Alternatieve behandelaars [cited 2025. Available from:

<https://www.igj.nl/zorgsectoren/eerstelijnszorg/alternatieve-behandelaars>.

19.Federatie Medisch Specialisten. Richtlijnontwikkeling [cited 2025. Available from:

<https://demedischspecialist.nl/kennisinstituut/expertise/richtlijnen/richtlijnontwikkeling>.

20.ASReview. The ASReview LAB documentation [cited 2025. Available from:

<https://asreview.readthedocs.io/en/latest/index.html>.

21.van de Schoot R, de Bruin J, Schram R, Zahedi P, de Boer J, Weijdema F, et al. An open source machine learning framework for efficient and transparent systematic reviews. *Nature Machine Intelligence*. 2021;3(2):125-33.

22.Boetje J, van de Schoot R. The SAFE procedure: a practical stopping heuristic for active learning-based screening in systematic reviews and meta-analyses. *Systematic reviews*. 2024;13(1):81.

23.Federatie Medisch Specialisten. Medische specialistische richtlijnen 3.0. 2022.

24.Analan P, Leblebici B, Adam M. A Case of Cervical Radiculopathy Related to a Cervical Manual Therapy Course. *West Indian Med J*. 2021;69(4):239-41.

25.Arning C, Hanke-Arning K. Vertebral artery dissection after—and also before—chiropractic. *J Neurol*. 2022;269(6):3353-4.

26.Baruch O. A rare combination of unilateral transient vocal cord, soft palate, and tongue palsies and numbness following chiropractic manipulation to the cervical spine: A case report. *J Int Acad Neuromusculoskel Med*. 2023;20(2):19-31.

27.Brown SP. Causal analysis of vertebral artery dissection and fatal stroke following chiropractic cervical spine manipulation. *Foren Sci Internat Rep*. 2025;11.

28.Chang CA, Lin T, Fung K, Sharma M, Fraser JA. Isolated Horner Syndrome From an Elongated Styloid Process (Eagle Syndrome). United States; 2015 2015-12. Report No.: 1536-5166 (Electronic) Contract No.: 4.

29.Chauhan G, Patri M, Loomba V. Cervical myelopathy after neck manipulation in a patient with cervical spondylosis with radiculopathy. Cause and effect or natural progression? *Reg Anesth Pain Med*. 2017;42(6).

30.Chen Q, Feng JF, Tang X, Li YL, Chen L, Chen G. Cervical epidural hematoma after spinal manipulation therapy: a case report. England; 2019 2019-10-22. Report No.: 1471-2474 (Electronic) Contract No.: 1.

31.Chen Y, Mofatteh M, Nguyen TN, Wellington J, Wei W, Liang W, et al. Carotid Artery Dissection and Ischemic Stroke Following Cervical Chiropractic Manipulation: Two Case Reports. United States; 2022 2022-4. Report No.: 1938-9116 (Electronic) Contract No.: 3.

32.Chong JD, N.E.I. L, R.W. B. A retrospective search of postmortem examination reports indicates that death following chiropractic neck manipulation in Australia appears to be a rare event. *Journal of forensic sciences*. 2025.

33.Dube D. Is this patient having a stroke? A report of 2 cases presenting to a chiropractic office. *Chiropractic Journal of Australia*. 2023;50(1):1-17.

34.Fernando EZ, Jamora RDG, Torio EF, Mariano MM, Cuanang JR, de Guzman VE. Acute Subdural Hemorrhage as the Initial Presentation of Intracranial Hypotension Following Cervical Chiropractic Manipulation: A Case Report and Systematic Review. United States; 2022 2022-1. Report No.: 1941-8744 (Print) Contract No.: 1.

35.Gallerini S, Marsili L, Bartalucci M, Marotti C, Innocenti E, Marconi R. An unusual cause of cervicobrachial pain: vertebral artery dissection. *Neurol Sci*. 2017;38(6):1111-3.

36.Gayraud F, Martinie B, Bentot E, Lepilliez A, Tell L, Cotton F, et al. Written production in a case of locked-in syndrome with bilateral corticopontic degeneration. *Neuropsychological rehabilitation*. 2015;25(5):780-97.

37.Hall DA, Fraint A, Dafer R. Acute stroke in middle cerebellar peduncle in a patient with FXTAS. *Front Genet*. 2018;9.

- 38.El Hamichi S, Graversen VK, Gold AS, Latiff A, Murray TG. Case Report: Suprachoroidal Hemorrhage after Chiropractic Manipulation of the Neck. United States; 2020 2020-7. Report No.: 1538-9235 (Electronic) Contract No.: 7.
- 39.Chan TLH, Kim DD, Sharma M, Jog M. Hypoglossal Nerve Palsy Following Chiropractic Neck Manipulation. England; 2019 2019-9. Report No.: 0317-1671 (Print) Contract No.: 5.
- 40.Hutting N, Wilbrink W, Taylor A, Kerry R. Identifying vascular pathologies or flow limitations: Important aspects in the clinical reasoning process. *Musculoskelet Sci Pract.* 2021;53.
- 41.John S, Tavee J. Bilateral diaphragmatic paralysis due to cervical chiropractic manipulation. United States; 2015 2015-2. Report No.: 2331-2637 (Electronic) Contract No.: 3.
- 42.Jones J, Jones C, Nugent K. Vertebral artery dissection after a chiropractor neck manipulation. *Baylor University Medical Center Proceedings.* 2015;28(1):88-90.
- 43.Ke JQ, Yin B, Fu FW, Shao SM, Lin Y, Dong QQ, et al. A Case Report of Locked-in Syndrome Due to Bilateral Vertebral Artery Dissection After Cervical Spine Manipulation Treated by Arterial Embolectomy. United States; 2016 2016-2. Report No.: 1536-5964 (Electronic) Contract No.: 5.
- 44.Kennell KA, Daghfal MM, Patel SG, DeSanto JR, Waterman GS, Bertino RE. Cervical artery dissection related to chiropractic manipulation: One institution's experience. *The Journal of family practice.* 2017;66(9):556-62.
- 45.Lin SF, Weng HY. Postural Headaches Due to Cerebrospinal Fluid Leakage Through Subarachnoid-Pleural Fistula: A Case Report. United States; 2017 2017-3. Report No.: 1526-4610 (Electronic).
- 46.McAninch S, Martin J. Symptomatic Arachnoid Cyst After Cervical Manipulation. United States; 2018 2018-12. Report No.: 0736-4679 (Print).
- 47.Melikyan G, Kamran S, Akhtar N, Deleu D, Miyares FR. Cortex-sparing infarction in triple cervical artery dissection following chiropractic neck manipulation. *Qatar Med J.* 2015;2015(2).
- 48.Mikkelsen R, Dalby RB, Hjort N, Simonsen CZ, Karabegovic S. Endovascular Treatment of Basilar Artery Thrombosis Secondary to Bilateral Vertebral Artery Dissection with Symptom Onset Following Cervical Spine Manipulation Therapy. United States; 2015 2015-12-9. Report No.: 1941-5923 (Electronic).
- 49.Monari F, Busani S, Imbrogno MG, Neri I, Girardis M, Ghirardini A, et al. Vertebral artery dissection in term pregnancy after cervical spine manipulation: a case report and review the literature. England; 2021 2021-10-20. Report No.: 1752-1947 (Electronic).
- 50.Orsini GG, Metaxas GE, Legros V. Locked-In Syndrome Following Cervical Manipulation by a Chiropractor: A Case Report. Poland; 2019 2019-7. Report No.: 2393-1809 (Print).
- 51.Paulus YM, Belill N. Preretinal hemorrhages following chiropractor neck manipulation. *Am J Ophthalmol Case Rep.* 2018;11:181-3.
- 52.Regan KA, Youn TS, Iyer SSR. Ophthalmic artery occlusion after chiropractic neck manipulation. England; 2018 2018-8. Report No.: 1755-3768 (Electronic).
- 53.Romero FR, Vieira RB, Freitas CCMD. Bilateral vertebral artery dissection after a chiropractic therapy session. *Arq Bras Neurocir.* 2017;36(1):43-6.
- 54.Salame K, Grundshtein A, Regev G, Khashan M, Lador R, Lidar Z. Acute Presentation of Cervical Myelopathy Following Manipulation Therapy. *The Israel Medical Association journal : IMAJ.* 2019;21(8):542-5.
- 55.Sayed AG, Aboloyoun H, Makarem YS, Elnaggar A. Internal carotid artery pseudoaneurysm after neck manipulation in a patient with Eagle syndrome. *Clin Case Rep.* 2024;12(5).
- 56.Stevenson JS, Soule S, Parkin P, O'Neill-Kerr D. Bilateral vertebral artery dissection in a patient with Turner Syndrome following manipulation of the cervical spine. *New Zealand;* 2015 2015-10-30.
- 57.Toluie A, Joseph AT, Hrehorovich PA. Vertebral Artery Dissection in a Young Adult: A Case Report. United States; 2024 2024-4. Report No.: 2168-8184 Contract No.: 4.
- 58.Jeong DK, Hwang SK. A Case of Posterior Inferior Cerebellar Artery Infarction after Cervical Chiropractic Manipulation. *Korean J Neurotrauma.* 2018;14(2):159-63.
- 59.Akdal G, Özçelik P, Kirkim G, Kaya Ö, Men S, Halmágyi GM. Vertebral artery dissection from neck self-manipulation presenting with acute severe bilateral hearing loss. Germany; 2020 2020-1. Report No.: 1432-1459 (Electronic) Contract No.: 1.

60. Bateman JA, Chang A, Capo-Aponte J. Cerebellar ischemia manifesting as vertical diplopia: a case study on skew deviation. England; 2015 2015-1. Report No.: 1930-613X (Electronic) Contract No.: 1.
61. Cooper J, Battaglia P, Reiter T. Spinal epidural hematoma in a patient on chronic anticoagulation therapy performing self-neck manipulation: a case report. England; 2019 2019.
62. Fink C, Bryce CH, Knight LD. Self-Chiropractic Cervical Spinal Manipulation Resulting in Fatal Vertebral Artery Dissection: A Case Report and Review of the Literature. United States; 2024 2024-6-1.
63. Mukherjee ST. Cervical Manipulation Leading to Cerebellar Stroke in a Pilot. United States; 2015 2015-12.
64. Piening K, Piening NM, Chiou A. Internal carotid artery dissection following self-manipulation: A case report. SAGE Open Med Case Reports. 2022;10.
65. Walker C, Zager E, Abramoff B. Brown-Sequard syndrome after manual manipulation of the cervical spine: case report. England; 2022 2022-3-15.
66. McGilvery W, Eastin M, Sen A, Witkos M. Self manipulated cervical spine leads to posterior disc herniation and spinal stenosis. Brain Sci. 2019;9(6).
67. Persons JE, Stauffer S. Fatal Vertebral Artery Dissection Following Self-Manipulation of the Cervical Spine. United States; 2024 2024-12-1. Report No.: 1533-404X (Electronic) Contract No.: 4.
68. Garg A, Bathla G, Molian V, Limaye K, Hasan D, Leira EC, et al. Differential Risk Factors and Outcomes of Ischemic Stroke due to Cervical Artery Dissection in Young Adults. Cerebrovascular diseases (Basel, Switzerland). 2020;49(5):509-15.
69. Peters R, Schmitt M, Mutsaers B, Buyl R, Verhagen A, Pool-Goudzwaard A, et al. Identifying Patient Characteristics Associated With the Occurrence of Post Treatment Non-serious Adverse Events After Cervical Spine Manual Therapy Treatment in Patients With Neck Pain. Arch Phys Med Rehabil. 2023;104(2):277-86.
70. Whedon JM, Song Y, Mackenzie TA, Phillips RB, Lukovits TG, Lurie JD. Risk of stroke after chiropractic spinal manipulation in medicare B beneficiaries aged 66 to 99 years with neck pain. United States 2015 2015-2. 93-101 p.
71. Whedon JM, Petersen CL, Li Z, Schoelkopf WJ, Haldeman S, MacKenzie TA, et al. Association between cervical artery dissection and spinal manipulative therapy -a medicare claims analysis. BMC geriatrics. 2022;22(1):917.
72. Whedon JM, Petersen CL, Schoellkopf WJ, Haldeman S, MacKenzie TA, Lurie JD. The association between cervical artery dissection and spinal manipulation among US adults. European spine journal : official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society. 2023;32(10):3497-504.
73. Haldeman S, Kohlbeck FJ, McGregor M. Stroke, cerebral artery dissection, and cervical spine manipulation therapy. Journal of Neurology. 2002;249(8):1098-104.
74. National Center for Complementary and Integrative Health. [updated september 2022. Available from: <https://www.nccih.nih.gov/health/spinal-manipulation-what-you-need-to-know#:~:text=Most%20spinal%20manipulations%20are%20done,therapists%20also%20use%20this%20technique.>

Bijlage A Overzicht geïnccludeerde cases HCM door behandelaar

Auteur	Jaar	Land	Type Studie	Geslacht	Leeftijd
Analan et al	2021	Turkije	Case Report	Vrouw	36
Arning & Arning	2022	Duitsland	Case Report	Vrouw	47
Baruch	2023	Israël	Case Report	Man	59
Brown	2025	VS	Case Report	Vrouw	34
Chang et al	2015	Canada	Case Report	Vrouw	66
Chauhan et al	2017	VS	Case Report	Vrouw	47
Chen et al	2019	China	Case Report	Man	55
Chen et al	2022	China	Case Report	Man	51
Chen et al	2022	China	Case Report	Man	55
Chong et al	2025	Australië	Retrospective Review	Man	Onbekend
Chong et al	2025	Australië	Retrospective Review	Man	Onbekend
Chong et al	2025	Australië	Retrospective Review	Vrouw	Onbekend
Dube	2023	Australië	Case Report	Man	60
Fernando et al	2022	Filipijnen	Case Report	Vrouw	36
Gallerini et al	2017	Italië	Case Report	Vrouw	28
Gayraud et al	2015	Frankrijk	Case Report	Vrouw	Onbekend
Hall et al	2018	VS	Case Report	Man	61
El Hamichi et al	2020	VS	Case Report	Man	43
Chan et al	2019	Canada	Case Report	Vrouw	53
Hutting et al	2021	Nederland	Case Report	Man	49
Jeong & Hwang	2018	Zuid-Korea	Case Report	Man	39
John & Tavee	2015	VS	Case Report	Man	49
Jones et al	2015	VS	Case Report	Vrouw	38
Ke et al	2016	China	Case Report	Man	36
Kennell et al	2017	VS	Retrospective Chart Review	Man	32
Kennell et al	2017	VS	Retrospective Chart Review	Vrouw	37
Kennell et al	2017	VS	Retrospective Chart Review	Vrouw	40
Kennell et al	2017	VS	Retrospective Chart Review	Vrouw	22
Kennell et al	2017	VS	Retrospective Chart Review	Vrouw	30
Kennell et al	2017	VS	Retrospective Chart Review	Vrouw	45
Kennell et al	2017	VS	Retrospective Chart Review	Man	45
Kennell et al	2017	VS	Retrospective Chart Review	Man	44
Kennell et al	2017	VS	Retrospective Chart Review	Vrouw	46
Kennell et al	2017	VS	Retrospective Chart Review	Vrouw	27
Kennell et al	2017	VS	Retrospective Chart Review	Vrouw	29
Kennell et al	2017	VS	Retrospective Chart Review	Vrouw	36
Lin & Weng	2017	Taiwan	Case Report	Vrouw	36
McAninch & Martin	2018	VS	Case Report	Vrouw	22
Melikyan et al	2015	Qatar	Case Report	Man	55
Mikkelsen et al	2015	Frankrijk	Case Report	Vrouw	37
Monari et al	2021	Italië	Case Report	Vrouw	39
Orsini et al	2019	Frankrijk	Case Report	Vrouw	34
Paulus & Bellil	2018	VS	Case Report	Vrouw	59
Regan et al	2018	Japan	Case Report	Man	46

Romero et al	2017	Brazilië	Case Report	Vrouw	32
Salame et al	2019	Israël	Retrospective Review	Man	32
Salame et al	2019	Israël	Retrospective Review	Man	37
Salame et al	2019	Israël	Retrospective Review	Vrouw	66
Sayed et al	2024	Saudi-Arabië	Case Report	Man	22
Stevenson et al	2015	Nieuw-Zeeland	Case Report	Vrouw	26
Toluie et al	2024	VS	Case Report	Onbekend	48

Bijlage B Overzicht geïnccludeerde cohortstudies

Auteur	Garg et al	Peters et al	Whedon et al	Whedon et al	Whedon et al
Jaar	2020	2023	2015	2022	2023
Land	Verenigde Staten	Nederland	Verenigde Staten	Verenigde Staten	Verenigde Staten
Studie design	Prospectieve cohortstudie	Prospectieve multicenter cohortstudie	Retrospectieve cohortstudie	Retrospectieve case-control en case-crossover design	Retrospectieve case-control en case-crossover design
Onderzoeksvraag	Het evalueren van risico factoren en uitkomsten van beroertes gerelateerd aan cervicale arterie dissectie in jong-volwassenen	Inzicht krijgen in het voorkomen van ernstige en niet-ernstige schade na manipulaties bij patiënten met nekpijn.	Kwantificeren van het risico op een beroerte na spinale manipulatie door een chiropractor in vergelijking met evaluatie van nekkachten door de huisarts onder Medicare verzekerden van 66-99 jaar met nekpijn.	Evalueren van de associatie tussen cervicale manipulatie en cervicale arterie dissectie bij Medicare verzekerden van 65-99 jaar.	Evalueren van de associatie tussen cervicale manipulatie en cervicale arterie dissectie bij particulier verzekerden van 18 jaar en ouder.
Identificatie cervicale manipulatie	Patiëntendossier	Vastgelegd door manueel therapeut; manipulaties van C0-C6 zijn geïnccludeerd.	Patiëntendossier en verzekeringsdata; combinatie van klacht (nekpijn) en uitvoeren manipulatie	Patiëntendossier en verzekeringsdata; combinatie van klacht (nekpijn) en uitvoeren manipulatie	Patiëntendossier en verzekeringsdata; combinatie van klacht (nekpijn) en uitvoeren manipulatie
Primaire uitkomst	Niet gerapporteerd	Voorkomen van schade naar aanleiding van spinale manipulatie	VBS binnen 30 dagen na bezoek aan chiropractor of huisarts voor nekpijn.	Voorkomen van cervicale arterie dissectie	Voorkomen van cervicale arterie dissectie

Auteur	Garg et al	Peters et al	Whedon et al	Whedon et al	Whedon et al
Jaar	2020	2023	2015	2022	2023
Land	Verenigde Staten	Nederland	Verenigde Staten	Verenigde Staten	Verenigde Staten
Controle groepen	n.v.t.	n.v.t.	Patiënten met behandeling voor nekpijn bij huisarts	3 groepen; matched populatie controles (leeftijd, geslacht, verzekeringsclaim in dezelfde week)beroerte controles (non-CeAD beroerte)Case-crossover: review van verzekeringsclaims 6-7 maanden voor CeAD	3 groepen; matched populatie controles (leeftijd, geslacht, verzekeringsclaim in dezelfde week)beroerte controles (non-CeAD beroerte)Case-crossover: review van verzekeringsclaims 6-7 maanden voor CeAD
Data collectie	2010-2016	Niet gerapporteerd	2007	2007-2015	2007-2015
Studiepopulatie	333 patiënten met een beroerte, n=79 (23,7%) met een beroerte gerelateerd aan cervicale arterie dissectie	In totaal n = 686 patiënten in de studie; 1014 manipulaties gerapporteerd (onduidelijk bij hoeveel patiënten)	Chiropractor: n=733.321 patiënten en 7.041.912 chiropractor bezoeken Huisarts: n=385.683 patiënten en 608.374 huisarts bezoeken.	Patiënten met CeAD: n = 9.021 Matched controls: n = 89.892 non-CeAD beroerte controles: n = 2.964.073	Patiënten met CeAD: n = 5.253 Matched controls: n = 52.450 Non-CeAD beroerte controles: n = 376.338

Auteur	Garg et al	Peters et al	Whedon et al	Whedon et al	Whedon et al
Jaar	2020	2023	2015	2022	2023
Land	Verenigde Staten	Nederland	Verenigde Staten	Verenigde Staten	Verenigde Staten
Gender	Totale studiepopulatie: 50,8% vrouw Patiënten met cervicale arterie dissectie: 53,2% vrouw	Totale patiëntenpopulatie: 69,4% vrouw Patiënten met manipulatie: 69,7% vrouw	Patiënten bij chiropractor: 61,3% vrouw Patiënten bij huisarts: 66,4% vrouw	Patiënten met CeAD: 47-48% vrouw Matched controls: 47-48% vrouw Non-CeAD beroerte controles: 56% vrouw	Patiënten met CeAD: 48-49% vrouw Matched controls: 48-49% vrouw Non-CeAD beroerte controles: 52% vrouw
Leeftijd	Totale studiepopulatie: 36,4 jaar (SD 7,1) Patiënten met cervicale arterie dissectie: 34,9 jaar (SD 6,7)	Totale patiëntenpopulatie: 46,4 jaar (SD 13,6) Patiënten met manipulatie: 45,6 (SD 13,2)	Patiënten bij de chiropractor jonger dan bij de huisarts, vooral meer patiënten <75 en minder >80 jaar.	Patiënten met CeAD: 70-71 jaar Matched controls: 70-71 jaar Non-CeAD beroerte controles: 75 jaar	Alleen leeftijdsgroepen gepresenteerd, zie artikel. De leeftijdsgroep 45-54 jaar had de meeste VAD (24%) en CAD (29%) gevallen.
Type behandelaar	Niet gerapporteerd	Manueel therapeut	Chiropractor	Chiropractor	Chiropractor
Identificatie complicatie/ bijwerking	Beeldvorming	Vragenlijst ingevuld door patiënt binnen 48 uur na behandeling.	Vanuit patiëntendossier en verzekeringsdata	Vanuit patiënt dossier en verzekeringsdata	Vanuit patiëntendossier en verzekeringsdata

Auteur	Garg et al	Peters et al	Whedon et al	Whedon et al	Whedon et al
Jaar	2020	2023	2015	2022	2023
Land	Verenigde Staten	Nederland	Verenigde Staten	Verenigde Staten	Verenigde Staten
Time to event	Gemiddeld 20,6 dagen tussen nekmanipulatie en CeAD gerelateerde beroerte	Zelf-gerapporteerde bijwerkingen binnen 48 uur na manipulatie.	Risico op beroerte geanalyseerd 7 en 30 dagen na de manipulatie.	Risico op beroerte 7, 14 en 30 dagen na cervicale manipulatie	Risico op beroerte 7, 14 en 30 dagen na cervicale manipulatie
Uitkomsten	Er is een sterke significante relatie aangetoond tussen cervicale manipulatie en het ontstaan van beroerte gerelateerd aan cervicale arterie dissectie in vergelijking met beroertes met een andere oorzaak.	Geen ernstige schades gerapporteerd. Milde bijwerkingen: stijfheid (58,7%), hoofdpijn (52,0%), verergering uitstralingsklachten (50,3%) en vermoeidheid (45,2%).	Incidentie van VBS is te klein om te kunnen rapporteren. Risico op beroerte na 7 dagen was lager in de chiropractor groep dan in de huisarts groep (1,2 per 1000 vs. 1,4 per 1000). Na 30 dagen was het risico op een beroerte groter voor de chiropractor groep dan de huisartsen groep (5.1 per 1000 vs. 2,8 per 1000). Ondanks dat het risico op een beroerte na 30 dagen significant hoger is voor patiënten met een manipulatie, is de hazard ratio klein (1.10 CI 1,01-1,19) en wordt door de auteurs niet als klinisch relevant gezien.	Geen van de analyses toont een verhoogd risico aan voor de associatie tussen het voorkomen van CeAD en cervicale manipulatie.	Geen van de analyses toont een verhoogd risico aan voor de associatie tussen het voorkomen van CeAD en cervicale manipulatie.