

Omschrijving

Beeldvorming bij Traumapatiënten op de SEH

Toepassingsgebied

Traumachirurgie

Verantwoordelijkheden/bevoegdheden

Supervisor: J.A. Halm
Auteur(s): J.A. Halm, M.J. Scheerder, L.F.M. Beenen
Documentbeheerder: Ilse Zinger
Versie: Januari 2019
Zoektermen: Beeldvorming, traumapatiënten, SEH
CCT: Akkoord op 21 februari 2019

Definities en afkortingen

Indien van toepassing

Algemene aandachtspunten

Benodigdheden

Werkwijze/beleid

Verslaglegging

Bronvermelding/literatuur

Bijbehorende documenten

Protocol 'Ernstig schedel-/hersensletsel volwassenen opvang op de traumakamer'
Protocol 'Ernstig schedel-/hersensletsel volwassenen behandeling op de intensive care'
Protocol 'licht traumatisch hoofd/hersensletsel voor kinderen (tot 16 jaar)
Protocol 'Wervelkolomletsels'
Protocol 'thorax-trauma bij volwassenen'
Protocol 'buiktrauma bij volwassenen'
Protocol 'verdenking vaatletsel onderste extremiteit'

Inhoudsopgave

	Pagina
Voorwoord	3
Standaard opvang	3
Hoofd	4
Cervicale wervelkolom	5
Thorax	7
Abdomen	8
Bekken	9
Wervelkolom	10
Extremititeiten	11
Total body	12
Referenties	13

1. Voorwoord

Onderstaand wordt een overzicht gegeven van de meest voorkomende beeldvormende onderzoeken die verricht kunnen worden bij traumapatiënten.

De traumapatiënt kan een slachtoffer zijn van een hoog-energetisch trauma (HET), een laag-energetisch trauma (LET), een ernstig monoletsel, een verdrinking of een verbranding, maar er kan ook sprake zijn van een reanimatie in een traumasetting ("traumatische reanimatie"). Indicatie voor beeldvormend onderzoek wordt bepaald door de kliniek en de ernst en aard van het trauma. Dit protocol is gebaseerd op de multidisciplinaire richtlijn beeldvorming bij trauma patiënten, overige FMS richtlijnen en de literatuur. De uiteindelijke indicatiestelling wordt in overleg bepaald door de behandelend specialisten van de chirurgie/traumachirurgie, radiologie en betrokken consulenten. Zij kunnen beargumenteerd van onderstaande richtlijnen afwijken.

2. Standaard (Eerste evaluatie Hoog Energetisch Trauma (HET))

X-thorax

- herhaling alleen op indicatie (verslechtering, tube, drain).
- bij schotwonden in – en uitschotopeningen markeren met loodkogeltjes.
Zie ook hoofdstuk 6 'Thorax'.

X-bekken

- AP-opname liggend
- bij schotwonden in- en uitschotopeningen markeren met loodkogeltjes.
Zie ook hoofdstuk 8 'Bekken'.

CWK

- CT CWK voor volwassenen; er is geen plaats voor een X-CWK
- X-CWK voor kinderen (<16jr) volgens de NEXUS-criteria
lateraal, AP en dens opname
Zie ook hoofdstuk 5 'Cervicale wervelkolom'.

Echo (e-FAST; Extended Focused Assessment with Sonography for Trauma)

- Het onderzoek is met name gericht op het aantonen van vrij vocht in de buik, pneumothorax of pericardvocht. Orgaanletsel kan niet specifiek worden uitgesloten.
- Beoordeling van rechter bovenbuik (lever/nier regio; Morison's pouch), linker bovenbuik (milt/nier regio), kleine bekken, pericard en pneumothorax.
- Bij vrij vocht en/of verdenking op solide orgaanschade is er i.h.a. een indicatie voor een CT-abdomen (tenzij acute operatie noodzakelijk is).

Total Body CT

Primair verrichten van een 'Total Body CT' bij ernstige polytrauma's vindt alleen plaats volgens de indicaties van de REACT-2 (Randomized study of Early assessment by CT-scanning in Traumapatiënten).

3. Hoofd

CT Hersenen

- GCS \leq 13.
- lateralisatie en/of pupilverschil.
- neurologische controle niet mogelijk i.v.m. sedatie en/of verslapping.
- GCS 14 of 15 en
 - minstens 1 major criterium
 - leeftijd \geq 60jaar,
 - hoog risico trauma,
 - antistolling,
 - posttraumatisch insult,
 - braken,
 - focale neurologische verschijnselen,
 - EMV $<$ 15
 - $>$ 1 punt EMV achteruitgang in 1 uur
 - klinisch aanwijzingen voor schedelbasis/aangezichtsfractuur), óf
 - minstens 2 minor criteria
 - leeftijd 40-60 jaar,
 - bewustzijnsverlies 30 min
 - posttraumatische amnesie 2-4 uur
 - Uitwendig hoofdletsel zondertekenen van fractuur (muv schaafwond)
 - 1 punt EMV verslechtering na 1 uur.

Zie ook ['Ernstig schedel-/hersenletsel volwassenen behandeling op de Intensive Care'](#) en ['Ernstig schedel-/hersenletsel volwassenen op de traumakamer'](#).

Voor kinderen bestaat een aparte richtlijn, zie ['Licht traumatisch hoofdherenletsel voor kinderen \(tot 16 jaar\)'](#) en ook een aangepaste GCS. Kinderen krijgen een aangepast scanprotocol met een lagere stralingsdosis.

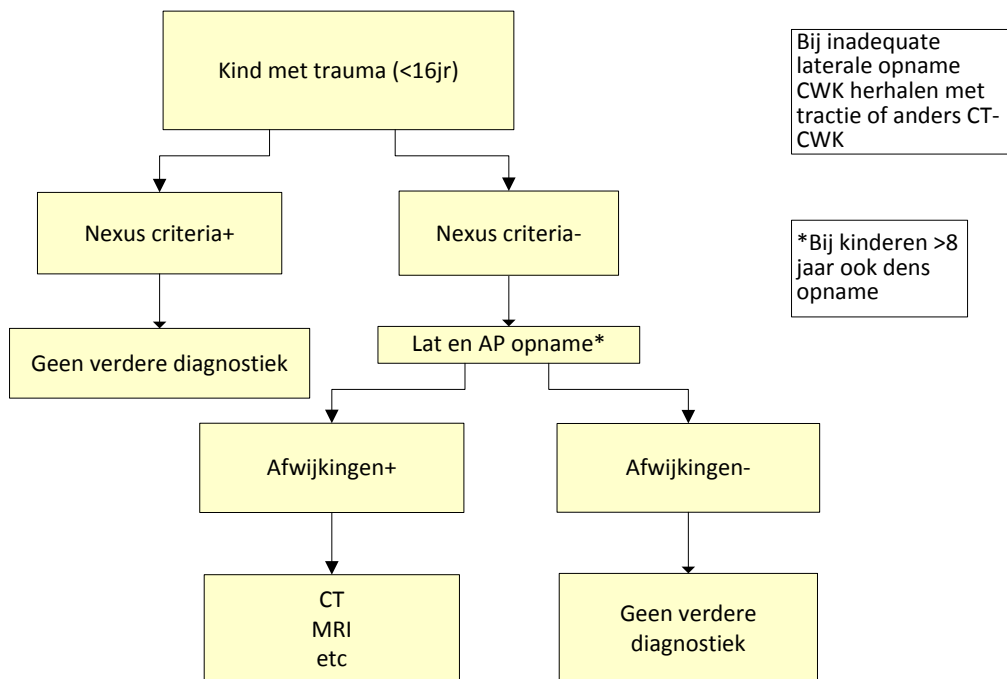
CT Aangezicht

- vermoeden benig aangezichtsletsel (occlusiestoornis, sensibiliteitsstoornis trigeminus, uitgebreid weke delen letsel aangezicht, exophthalmus, battle sign).
- bij verdenking mandibula fractures scannen van supra-orbitaal tot kin.
- bij verdenking middegezichtsletsel (sinus frontalis, zygoma, orbita, maxilla/le Fort 1/2/3) scannen van kruin tot incisiefpunt.
- bij verdenking panfacial letsel (mandibula + middegezicht) scannen van kin tot kruin.

4. Cervicale Wervelkolom

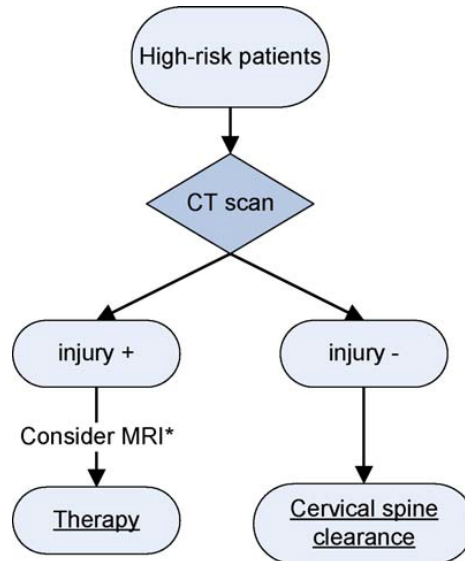
X-CWK

- Volwassen: geen plaats voor X-CWK
- Kinderen <16jr: primair X-CWK (ook bij indicatie CT Hersenen)
Volgens de NEXUS criteria
 - geen pijn in de posterieure middenlijn van de nek
 - alerte patiënt met EMV 15
 - geen focale neurologische uitval
 - geen intoxicatie
 - geen pijnlijk afleidend letsel
- Altijd eerst laterale X-CWK, indien hierop een fractuur wordt vermoed of aangetoond of indien niet alle cervicale wervels in beeld zijn gebracht (incl. overgang C7-Th1) dan worden geen AP en dens opnamen meer gemaakt maar volgt direct een CT-CWK.
- Bij kinderen <8jr geen dens opname
- Flexie/extensie opnames zijn niet betrouwbaar in de acute situatie.
- Bij kinderen primair X-CWK, ook indien er indicatie tot CT-hersenen bestaat.



CT-CWK

- Volwassen: evaluatie volgens NEXUS criteria
- Gehele CWK scannen (schedelbasis – Th3 incl bovenste longvelden)
- Tube positie en pneumothorax evalueren
- Bij fractuur CWK tevens beeldvorming gehele WK, eerst conventioneel tenzij indicatie voor CT thorax en/of abdomen



CT-Angio Carotiden

Bedoeld om letsel van de arteria carotis of vertebralis in beeld te brengen. Niet standaard, maar op indicatie, om een symptomatische dissectie aan te tonen. Te overwegen bij patiënten met:

- schedelbasisfractuur met verloop door canalis caroticus.
- ernstig aangezichtsletsel met arteriële bloeding.
- hoogcervicale fractuur.
- CWK fractuur met uitbreiding door de canalis vertebralis.
- verdenking op een stomp carotisletsel (verhanging, 'seatbelt sign' in de nek, ernstige zwelling).
- penetrerend nekletsel.
- lateralisatie die niet verklaard kan worden met de bevindingen op CT hersenen.
Alternatief: MRI/A brein en carotiden.

Zie ook 'Blunt Cerebral Vascular Injury' in het [protocol Wervelkolomletsels](#)

MRI

- neurologische uitval op cervicaal niveau.
- afwezigheid van fractuur op CT maar wel aanwijzing voor ligamenteair letsel (weke delen zwelling, verwijding, verschuiving of rotatie van wervels).
- (verdenking) instabiele wervel fractuur.
- niet altijd noodzakelijk in acute setting, overleg met neuroradioloog
- check MRI safety

5. Thorax

X-thorax

- standaard evaluatie.

Echo

- beoordelen pneumothorax en pericardvocht (extended-FAST).

CT Thorax

Doel: evaluatie traumatisch letsel grote vaten, parenchymletsel en pneumothorax.

- verdenking op thoracaal aortaletsel.
- afwijkend of niet te beoordelen mediastinum op X-thorax (afwijkend mediastinum, pleural cap, niet scherp afgrensbare aortaboog, linker hoofdstambronchus naar beneden verplaatst, opgevuld aortopulmonaal venster, verbrede paraspinale lijn, verbrede paratracheale lijn rechts ('tracheabandje')).
- posterieure sternoclaviculaire luxatie.
- hemodynamisch stabiele patiënt met penetrerend letsel mediastinum.

Relatieve indicaties:

- subjectieve beoordeling ernst trauma (multiple ribfracturen, thoracale wervelfractuur, 1e en/of 2e rib fracturen in combinatie met ernstig deceleratie mechanisme, floating shoulder, ketenletsel).
- twijfel over aanwezigheid pneumothorax (zie ook CT CWK), pneumomediastinum, of pneumopericard.
- corpora aliena (bv kogelfragmenten).

Boogangiogram

- geen primaire indicatie.
- bij een evident intimaletsel van de thoracale aorta zal in de meeste gevallen direct een endovasculaire interventie op OK verricht worden.

Zie ook protocol [Thoraxtrauma bij volwassenen](#).

6. Abdomen

CT Abdomen

Sensitiviteit 92-98% en specificiteit tot 99% bij stomp abdominaal letsel. Negatieve CT-scan sluit bij stomp trauma de noodzaak tot een laparotomie vrijwel uit. Minder betrouwbaar bij hol orgaanletsel en mesenteriaal letsel.

Hemodynamiek?????

Overweeg Thorax-Abdomen bij penetrerende letsels.

- stomp trauma en hemodynamisch stabiele patiënt
 - vrij vocht bij e-FAST.
 - verdenking solide orgaan letsel bij e-FAST echografie.
 - seatbelt sign.
 - verdenking retroperitoneaal letsel.
 - bekkenringfractuur (evt. ernstige acetabulumfractuur).
 - veel pijn bij lichamelijk onderzoek.
- penetrerend letsel (steek-/ schotwond) en hemodynamisch stabiele patiënt
 - loodmarkering insteekopening(en).
 - maak CT voor beoordeling traject, mesenteriumletsel, arteriële bloeding.
 - laagdrempelig hals/thorax regio meescannen.
- subjectieve beoordeling ernst letsel, bijv:
 - ketenletsel (o.a. combinatie thoraxtrauma en bekkentrauma).
 - Chance fractuur laag thoracaal en lumbaal.
- 5-10 min delayed fase (excretie, second pass) CT bij retroperitoneaal letsel en bij letsel van nieren of urinewegen (vervangt CT-IVP) indien hemodynamiek dit toe laat. .
- hemodynamisch instabiele patiënten alleen op strikte indicatie afhankelijk van locale logistiek (bv bij embolisatie).
- kinderen: evaluatie buiktrauma primair middels echo. CT alleen op strikte indicatie in verband met stralingsbelasting, volgens kinderprotocol.

Intraveneus pyelogram (IVP)

- geen indicatie op de shockroom (indien mogelijk vervangen door 10 min delayed fase CT).

Angiografie (evt. met embolisatie) van abdominale organen

- iom interventie radioloog
- bij hemodynamisch (in)stabiele patiënten met CT-bewezen (hooggradig) letsel van milt, lever of nier en de onderstaande CT criteria.
 - intraparenchymateuze blush.
 - intra-abdominale blush.
 - AV-fistel, pseudoaneurysma of 'cut-off' (abrupte stop arterie).
- angiografie kan voorafgaand aan of in aansluiting op ('damage control') laparotomie plaatsvinden.

Zie ook protocol [Buiktrauma bij volwassenen.](#)

7. Bekken

X-bekken

- standaard evaluatie
- er is geen indicatie voor een ala/obturator (acetabulum) en inlet/outlet (bekkenring) opname, deze kan vervangen worden door CT bekken.

CT Bekken

- bekkenring en acetabulumfracturen (CT bekken als onderdeel van CT abdomen) tenzij conventionele beeldvorming voldoende informatie verschaft.
- na repositie bij heupluxatie met verdenking femurkop fractuur en/of acetabulumfractuur.
- met i.v. contrast bij verdenking bij bekkenring en/of acetabelum fracturen.

Retrograad urethrogram

Verrichten vóódat een blaascatheter wordt ingebracht!

Techniek: 10-20 ml contrast, X-bekken AP.

- bekkenringfracturen (diastase symfyse, compressie, vertical shear).
- bloed uit meatus, 'high-riding prostaat', perineumletsel of letsel van de uitwendige genitalia.
- bij vrouwen alleen op indicatie na inspectie.

Retrograad cystogram

Er is i.h.a. geen plaats voor een retrograad cystogram tijdens traumaopvang, dit is vervangen door een CT cystogram

CT cystogram (300-400 cc verdund contrast) of contrast inbrengen op traumakamer of opname maken op bijv. angiokamer.

- macroscopische hematurie.
- bekkenfracturen met verdenking op blaasletsel.
- penetrerend letsel in het kleine bekken.

Angiografie (evt. met embolisatie)

- bij aanwezigheid van een blush (contrast extravasatie), pseudoaneurysma, AV-fistel of 'cut-off' op de CT scan van het bekken.
- overweeg angiografie als bovenstaande kenmerken afwezig zijn maar er wel een ernstig gedислоceerd bekkenletsel of groot retroperitoneaal hematoom is.

8. Wervelkolom

CWK

- zie hoofdstuk 5 'Cervicale wervelkolom'

X-ThWK en X-LWK

- verdenking op een fractuur (letselmechanisme, pijnklachten bij lichamelijk onderzoek, uitvalsverschijnselen).
- cervicale wervel fractuur (10% kans op thoracolumbale wervelfractuur).
- HET patiënten met verminderd bewustzijn en/of pijnlijk afleidend letsel.
- CT thorax en/of abdomen vervangt X-ThWK en X-LWK.

CT ThWK en LWK

- bij verdenking op een fractuur op de X-thorax, X-LWK of X-ThWK. In principe worden alleen de 2 niveaus aangrenzend aan de fractuur afgebeeld.
- reconstructies van de WK kunnen gemaakt worden uit een CT thorax en/of abdomen.

MRI wervelkolom

MRI is lastig maar niet onmogelijk bij geïntubeerde traumapatiënten (tenzij bijv. externe fixateurs aanwezig zijn waardoor patiënt niet meer in de scanner kan of artefacten

in het gebied van belangstelling ontstaan).

- neurologische afwijkingen gerelateerd aan wervelletsel.
- (verdenking op) traumatische discusruptuur met compressie op het myelum.
- (verdenking op) traumatisch intraspinaal/epiduraal hematoom.

Zie ook protocol [Wervelkolomletsels](#).

9. Extremiteten

X-foto's van extremiteten

- op indicatie (verdenking fractuur, luxatie etc.). Zie protocol conventionele beeldvorming afdeling radiologie.
- vaak onderdeel tertiairy survey (vaak gemiste letsels).
- soms kan voor screening gebruik worden gemaakt van andere beeldvorming (bv beoordeling schouder op CT-thorax).

CT Extremiteten

- indicatiestelling voor operatie of als planning voor operatie (bv intra-articulaire fracturen).
- liefst in vroeg stadium: beeldkwaliteit wordt minder bij aanwezigheid van gips en/of OSM, en moeilijkere positionering.
- Bij indicatie tot reponeren: voorkeur voor vervaardigen CT na repositie.

CT-angiografie extremiteit

- verdenking op vaatletsel onderste extremiteit en een enkel-arm index $<0,9$.
- vanwege snelheid en accuratesse is CT-angio eerste keus boven angiografie.
- zie ook protocol [Verdenking vaatletsel onderste extremiteit](#)

10. Total Body CT

Primair verrichten van een 'Total Body CT' bij ernstige polytrauma's vindt alleen plaats volgens de indicaties van de REACT-2 (Randomized study of Early assessment by CT-scanning in Traumapatienten).

Criteria for immediate total-body CT-scanning

<i>Inclusion criteria</i>
Trauma patients with the presence of one of the following <i>vital parameters</i> :
<ul style="list-style-type: none">- respiratory rate >29/min or <10/min- pulse >120/min- systolic blood pressure < 100 mmHg- estimated exterior blood loss > 500 ml- Glasgow Coma Score ≤ 13- abnormal pupillary reaction on site
OR
Patients with one of the following clinically <i>suspicious diagnoses</i> :
<ul style="list-style-type: none">- fractures from at least two long bones- flail chest, open chest or multiple rib fractures- severe abdominal injury- pelvic fracture- unstable vertebral fractures/ spinal cord compression
OR
Patients with one of the following <i>injury mechanism</i> :
<ul style="list-style-type: none">- fall from height (>3 m)- ejection from vehicle- death occupant/ severely injured patient in same vehicle- wedged or trapped chest/abdomen- unstable vertebral fractures/ spinal cord compression
<i>Exclusion criteria</i>
<ul style="list-style-type: none">- patients judged too unstable to undergo a CT and require CPR or immediate surgery- age < 18- pregnancy- transfer from other hospital

11 Documentatie

Richtlijnen

https://richtlijndatabase.nl/diagnostiek_bij_opvang_trauma_patienten.html

https://richtlijndatabase.nl/richtlijn/acute_neurologie/acute_neurologie.html

https://richtlijndatabase.nl/richtlijn/licht_traumatisch_hoofd_hersenletsel_lth.html

https://richtlijndatabase.nl/richtlijn/acute_traumatische_wervelletsels.html

https://richtlijndatabase.nl/richtlijn/hematurie/hematurie_en_trauma.html

https://richtlijndatabase.nl/richtlijn/proximale_femurfracturen.html

https://richtlijndatabase.nl/richtlijn/diagnostiek_van_knieletsels.html

<https://richtlijndatabase.nl/richtlijn/enkelfracturen.html>

https://richtlijndatabase.nl/richtlijn/antitrombotisch_beleid.html

https://richtlijndatabase.nl/richtlijn/open_onderbeenfractuur.html

https://richtlijndatabase.nl/richtlijn/huiselijk_geweld_bij_kinderen_en_volwassenen.html

https://richtlijndatabase.nl/richtlijn/behandeling_kwetsbare_ouderen_bij_chirurgie.html

https://richtlijndatabase.nl/richtlijn/beleid_rondom_spoedoperaties.html

https://richtlijndatabase.nl/richtlijn/eerste_opvang_brandwondpatienten_acute_fase.html

https://richtlijndatabase.nl/richtlijn/intoxicaties_eerste_opvang_in_het_ziekenhuis.html

https://richtlijndatabase.nl/richtlijn/voorste_kruisbandletsel/startpagina.html

https://richtlijndatabase.nl/richtlijn/distale_radius_fracturen.html

https://richtlijndatabase.nl/richtlijn/signalering_kindermishandeling.html

https://richtlijndatabase.nl/richtlijn/klinische_postmortem_radiologie.html