

Richtlijn blowout fractures van orbita bodem en mediale wand

-
Dutch Orbital Society

-
G.J. Hötte

-
juni 2021

Inhoudsopgave

1. Kernboodschappen en alarmsymptomen	2
2. Achtergrond	3
2.1 Inleiding	3
2.2 Anatomie	3
2.3 Epidemiologie en pathofysiologie	3
2.4 Natuurlijk beloop en prognose.....	3
3. Richtlijnen diagnostiek	3
3.1 Anamnese.....	4
3.2 Onderzoek	4
3.2.2 Oogheekundig onderzoek	4
3.2.3 Kenmerken van een fractuur van orbitabodem of mediale wand	4
3.2.4 Spierinklemming.....	5
3.3 Aanvullende diagnostiek	5
3.3.1 Beeldvorming	5
3.3.2 Orthoptisch onderzoek.....	5
3.4 Consultatie / verwijzing.....	6
4. Richtlijnen beleid.....	6
4.1 Voorlichting	6
4.2 Medicamenteuze therapie	6
4.3 Chirurgische therapie	6
4.4 Follow-up.....	8
5. Literatuur.....	8
6. Flowchart kliniek	10
7. Flowchart operatief ingrijpen en follow-up	11

1. Kernboodschappen en alarmsymptomen

Kernboodschappen

1. Orbitafracturen kunnen worden onderscheiden in *pure blow-out* fracturen, waarbij alleen de bodem en/of de mediale wand betrokken zijn en *impure blow-out* fracturen waarin ook de orbitale randen betrokken zijn. Fracturen waarin de orbitaranden betrokken zijn vallen buiten de reikwijdte van dit protocol.
2. Bij een trauma van de oogkas en een mogelijke orbitafractuur dient in eerste instantie een perforatio bulbi te worden uitgesloten dan wel zo mogelijk te worden behandeld. Hetzelfde geldt voor een compartimentsyndroom op basis van een intra-orbitale bloeding. Evaluatie van het oog dient te gebeuren zodra dat mogelijk is.
3. Een blow-out fractuur kan diplopie, enophthalmos en/of hypoglobus veroorzaken.
4. Bij verdenking op een orbitafractuur wordt bij volwassenen een (multi-slice) CT-scan van de orbitae gemaakt. Overweeg bij kinderen een MRI-scan om blootstelling aan ioniserende straling te voorkomen.
5. Stomp trauma van de orbita kan een fissuur van de orbitabodem of mediale wand veroorzaken met inklemming van respectievelijk de m. rectus inferior of m. rectus medialis. Dit treedt vrijwel uitsluitend bij kinderen op, maar kan in zeldzame gevallen ook bij volwassenen voorkomen. Bij pogingen tot oogbewegingen kan de oculocardiale reflex aanleiding geven tot bradycardie, syncope en in zeldzame gevallen zelfs tot asystolie. Bij deze presentatie moet de ingeklemde spier binnen 24 uur operatief uit de fissuur geprepareerd worden.
6. Bij een enophthalmos van 2 mm of meer of bij hypoglobus wordt vroegtijdige reconstructie aanbevolen (meestal binnen 2-3 weken). Er is veel discussie of grote fracturen (>50% van de mediale wand of de orbitabodem) of fracturen met veel prolaps van orbitale inhoud ook binnen 2-3 weken geopereerd moeten worden. Het advies is dit alleen te doen als deze afwijkingen binnen die termijn al tot klinisch relevante afwijkingen zoals enophthalmos of hypoglobus leiden.
7. In andere gevallen is het verantwoord om een afwachtend beleid te voeren totdat de zwelling is afgenomen. Indicaties voor reconstructie zijn dan persisterende diplopie zonder verbetering en storende enophthalmos of hypoglobus.
8. Orthoptisch onderzoek dient de eerste week na het trauma plaats te vinden, en daarna elke twee tot drie weken, tot geen verbetering meer optreedt, al dan niet na interventie, en er geen verdere interventie meer gepland is.
9. Er bestaat geen indicatie om bij een fractuur van orbitabodem of mediale wand standaard profylactisch systemische antibiotica te geven.

Alarmsymptomen

Tekenen van spierinklemming ("entrapment")

1. Jonge mensen (<18 jaar)
2. Weinig zwelling/hematoom
3. Bradycardie bij oogbewegingen, met name bij naar omhoog kijken

Tekenen van Orbitaal Compartimentsyndroom:

1. Pral gespannen orbita, vaak in korte tijd ontstaan
2. Visusdaling
3. Pijn
4. Relatief afferent pupil defect (RAPD)

2. Achtergrond

2.1 Inleiding

Orbitafracturen kunnen worden onderscheiden in *pure blow-out* fracturen, waarin alleen de bodem en/of de mediale wand betrokken zijn en *impure blow-out* fracturen waarin ook de orbitale randen betrokken zijn. Fracturen waarin de orbitaranden betrokken zijn, evenals de zeldzame gevallen van blowout fracturen van orbitadak en laterale wand, vallen buiten de reikwijdte van deze richtlijn. Voor reconstructie en verder beleid moet hier worden samengewerkt met een medisch specialist die ervaring heeft met herstel van dergelijke fracturen. Wel kan het zijn dat de patiënt, na benige reconstructie voor verdere evaluatie en - zo nodig - behandeling van restafwijkingen (diplopie, enophthalmos) wordt terugverwezen naar de oogheelkunde en dan weer wel onder de reikwijdte van deze richtlijn valt.

2.2 Anatomie

Het orbitadak bestaat uit het os frontale en de ala minor van het os sphenoidale. De ala major van het os sphenoidale vormt samen met het os zygomaticum de laterale wand. De orbitabodem bestaat uit het os zygomaticum, het os maxillaris en het os palatinum. De mediale wand wordt gevormd door het os ethmoidale, os lacrimale, os sphenoidale en os maxillaris. De randen van de oogkas zijn dik, terwijl de mediale wand en orbitabodem dun zijn.

2.3 Epidemiologie en pathofysiologie

Er worden in Nederland jaarlijks ca. 3000 fracturen van het aangezicht gediagnosticeerd, waarvan orbitafracturen een groot deel uitmaken.

Fracturen van de orbitabodem en/of mediale wand waarbij de benige randen intact blijven kunnen ontstaan door (een combinatie van) twee mechanismen. Enerzijds kan een plotselinge toename van de intra-orbitale druk worden doorgegeven aan de dunne orbitabodem of mediale wand waardoor een *blow-out* fractuur ontstaat. Anderzijds kan een directe kracht op de orbitarand leiden tot een deformatie van deze rand, wat leidt tot uitbochting naar posterior en vervolgens tot fracturatie van de dunne orbitabodem of mediale wand. Het merendeel van deze orbitafracturen wordt veroorzaakt door "stomp trauma", dat wil zeggen door trauma dat intra-orbitale drukverhoging veroorzaakt zonder dusdanig hoge (focale) impact op de orbitaranden dat die fractureren.

2.4 Natuurlijk beloop en prognose

De meeste fracturen van de orbitabodem en/of mediale wand behoeven geen chirurgische behandeling. Afhankelijk van de grootte en lokalisatie van de fractuur en de betrokkenheid van weke delen, kan een fractuur van orbitabodem of mediale wand zonder veel restverschijnselen genezen. Zie hoofdstuk 4 voor de indicaties voor chirurgische interventie.

3. Richtlijnen diagnostiek

3.1 Algemene beoordeling en ATLS:

Naast de beoordeling op orbitaal gebied is het allereerst van belang om volgens de gangbare protocollen na te gaan of (spoedeisende) hulp voor andere vakgebieden aangewezen is. De werkwijze van deze protocollen valt buiten de reikwijdte van deze richtlijn.

3.2 Anamnese

Vraag naar de algemene en oogheeskundige voorgeschiedenis. Vraag naar de aard van het trauma (scherp vs. stomp trauma, mate van impact, grootte van het voorwerp dat het trauma veroorzaakte) en ga na of er sprake kan zijn van een intra-orbitaal corpus alienum. Vraag naar visusklachten, diplopie, pijn, pijn bij bewegen van de ogen en misselijkheid/braken.

3.3 Onderzoek

3.3.1 Orbitaal Compartimentsyndroom²

Bij een orbitaal trauma dient een compartimentsyndroom op basis van een intra-orbitale bloeding te worden uitgesloten. Bij een compartimentsyndroom leidt een intra-orbitale bloeding tot een dusdanige verhoging van de intra-orbitale druk dat er compressie van de vasculatuur van retina en/of opticus ontstaat. Dit kan binnen korte tijd tot ernstig en blijvend visusverlies leiden.

Een compartimentsyndroom wordt gekenmerkt door proptosis met bij palpatie pral gespannen orbitale weefsels, visusdaling, RAPD, concentrische motiliteitsbeperking, pijn, en vaak conjunctivaal oedeem dan wel een subconjunctivale bloeding. Bij klinische verdenking op een compartimentsyndroom met visusdaling moet direct een canthotomie/cantholyse worden uitgevoerd zonder op de resultaten van beeldvorming te wachten. Aanbevolen wordt de canthotomie/cantholyse binnen één uur uit te voeren.

3.3.2 Oogheeskundig onderzoek²⁻⁵

Bij orbitatrauma kan een beschadiging van het oog zijn ontstaan, ook indien er geen oogheeskundige klachten of symptomen zijn. Het uitsluiten van pathologie van de bulbus is derhalve bij alle patiënten met orbitatrauma geïndiceerd. Hierbij moet gelet worden op tekenen van een bulbuslaceratie, maar ook op andere gevolgen van stomp oculair trauma. Onderzoek bestaat uit visusmeting, pupilreacties inclusief RAPD, kleurziensonderzoek, spleetlamponderzoek en fundoscopie. Verder moet worden gekeken naar ooglidlaceraties, met speciale aandacht voor eventuele laceratie van de canaliculi. Bij een orbitale dan wel preseptale bloeding kunnen de weke delen dusdanig gezwollen zijn dat adequaat onderzoek van het oog op dat moment niet mogelijk is. Dit onderzoek moet dan alsnog worden verricht na voldoende afname van de zwelling. Echter, als ook een bulbuslaceratie door zwelling of andere omstandigheden onvoldoende uitgesloten kan worden, moet exploratie onder narcose overwogen worden.

3.3.3 Kenmerken van een fractuur van orbitabodem of mediale wand^{2-4,6,7}

Fracturen van orbitabodem of mediale wand manifesteren zich enerzijds door niet-specifieke symptomen zoals periorbitaal oedeem en ecchymosis, conjunctivaal oedeem en visusdaling, en anderzijds door meer specifieke afwijkingen zoals enophthalmos, hypoglobus of hypotropie, diplopie, motiliteitsbeperking, en crepitus. De n. infra-orbitalis loopt door de orbitabodem. Bij een orbitabodem fractuur kan tijdelijke of blijvende uitval van het innervatiegebied van deze zenuw optreden. Fracturen

van de mediale wand kunnen leiden tot epistaxis en letsel van de traanwegen. Niezen of persen kan met name bij een fractuur van de mediale wand leiden tot crepitatie doordat lucht uit de neus in de orbitale weefsels wordt geperst (emphyseem). Een fractuur van de orbitarand valt per definitie buiten de reikwijdte van deze richtlijn over pure blowout fracturen. Desalniettemin is het belangrijk hier te vermelden dat bij verdenking op een orbitafractuur ook de orbitarand gepalpeerd moet worden.

3.3.4 Spierinklemming^{3,4,8,9}

Met inklemming (ook wel “entrapment” genoemd) wordt bedoeld dat de m. rectus inferior (of orbitaal vet of septa) door de fractuuropening naar inferior schuift en vervolgens bekneld raakt door een terugverend botfragment (trapdoor). Eenzelfde fenomeen kan in zeldzamere gevallen ook bij fractuur van de mediale wand worden gezien. In analogie met een beknelde liesbreuk, waarbij het geïncarcereerde darmdeel kan afsterven, veronderstelt men dat op de dezelfde manier (een deel van) de spier necrotisch kan worden.

Wij nemen op basis van de huidige literatuur aan dat spierinklemming vrijwel uitsluitend bij kinderen optreedt, hoewel dit in zeldzame gevallen ook bij volwassenen kan voorkomen. Vooral op jonge leeftijd kan, wegens elasticiteit van de orbitabodem of mediale wand, beknelling van weefsel in de fissuurspleet optreden, wat motiliteitsbeperking veroorzaakt. Bij inklemming van de m. rectus inferior zal met name de elevatie van het aangedane oog verstoord zijn. Wanneer de m. rectus medialis ingeklemd is, zal met name de abductie beperkt zijn. Vanwege de vaak milde of afwezige ecchymosis wordt ook wel de term *white eyed fracture* gebruikt. Bij oogbewegingen die tractie aan de beknelde spier veroorzaken kan een oculocardiale reflex optreden. Hierbij ontstaat bradycardie en, in zeldzame gevallen, volledige hartstilstand (asystolie). De diagnose wordt gesteld door de pols te voelen en de patiënt te vragen omhoog of naar lateraal te kijken. Vertraging van de polsfrequentie wijst op inklemming. Bij twijfel kan bij volwassenen een forced-duction test onder druppelverdoving worden verricht. Bij verdenking op spierinklemming is interventie aangewezen, uiterlijk binnen 24 uur.

3.4 Aanvullende diagnostiek

3.4.1 Beeldvorming

Bij klinische verdenking op een orbitafractuur dient bij volwassenen een multi-slice CT-scan te worden gemaakt (CB-CT/ CT orbita; axiaal met reconstructies in het coronale en sagittale vlak). Bij verdenking op een orbitafractuur bij een kind, overleg dan met de radioloog of de fractuur ook beoordeeld kan worden door middel van een MRI-scan, om blootstelling aan ioniserende straling te voorkomen. Hier moet een afweging worden gemaakt, want een MRI is bij jonge kinderen vaak alleen onder algehele anesthesie mogelijk. Bij de laatste generatie multi-slice CT is de stralenbelasting gering.

3.4.2 Orthoptisch onderzoek¹⁰

Bij verdenking op een orbitafractuur moet zo snel mogelijk, en uiterlijk binnen een week, orthoptisch onderzoek worden verricht. De eerste orthoptische beoordeling dient als nulmeting waarmee het effect van expectatief beleid dan wel van operatieve interventie beoordeeld kan worden.

Er dient ten minste onderzoek gedaan te worden van de oogstand (dichtbij en veraf), van de motiliteit, van de ducties en van binoculair zien. Aangezien diplopie een subjectieve bevinding is, wordt het gebruik van een gevalideerde vragenlijst (zoals die van Holmes) aanbevolen voor het vastleggen en

vervolgen van diplopieklachten. Het verdient de voorkeur om dit in een gezamenlijk spreekuur van operateur en orthoptist te beoordelen.

3.5 Consultatie / verwijzing

Indien operatieve reconstructie geïndiceerd is dan kan deze worden uitgevoerd door een orbitachirurg.

4. Richtlijnen beleid

4.1 Voorlichting

Bij verdenking op een fractuur van de orbitabodem en/of mediale wand dient de patiënt geïnstrueerd te worden om drie weken de neus niet te snuiten en met de neus en mond open te niezen. Deze adviezen worden gegeven om te voorkomen dat er lucht de orbita in geblazen wordt. Dit kan emphyseem veroorzaken dat in het ernstigste geval leiden tot compressie van de (vaatvoorziening van de) opticus. Mogelijk is emphyseem gerelateerd aan een hoger infectierisico. Aanwijzingen hiervoor ontbreken echter in de literatuur.

4.2 Medicamenteuze therapie

Profylactische systemische antibiotica zijn niet standaard geïndiceerd. Een verhoogd infectierisico kan een reden zijn dit wel te doen, zoals diabetes of een immunodeficiëntie syndroom.

4.3 Chirurgische therapie^{4,6,9,11-17}

4.3.1 Direct operatief ingrijpen

Operatief ingrijpen <24 uur dient te gebeuren:

- Bij tekenen van spierinklemming.

4.3.2 Vroegtijdig operatief ingrijpen

Vroegtijdige reconstructie (meestal binnen 2-3 weken) dient te gebeuren:

- Bij presentatie met al een esthetisch storende enophthalmos van 2 mm of meer
- Bij presentatie met hypoglobus
- NB: In de literatuur wordt vaak een grote fractuur (van >50% van de bodem of de mediale wand) aangehouden als criterium voor vroegtijdige reconstructie. Echter, of een dergelijke fractuur daadwerkelijk tot problemen zal leiden, hangt vooral af van de lokalisatie en de mate van dislocatie van bot. In veel centra wordt daarom niet elke fractuur van >50% primair behandeld. Hetzelfde geldt voor de mate van prolaps van orbitale weefsels in de sinussen die op de beeldvorming te zien is. In het algemeen wordt aangenomen dat prolaps in een sinus van 1 cm³ orbitaal vet tot 1 mm enophthalmos leidt. Enophthalmos wordt vanaf 2 mm cosmetisch storend. Dit zou betekenen dat tot chirurgische interventie zou moeten worden besloten indien het volume van de prolaps van orbita-inhoud 2 cm³ of meer is. In sommige centra wordt deze werkwijze aangehouden, terwijl elders pas tot reconstructie overgegaan wordt als dergelijke bevindingen ook daadwerkelijk tot klinisch relevante afwijkingen leiden. Er bestaat te weinig consensus om hierover in deze richtlijn aanbevelingen te doen.

4.3.3 Expectatief beleid en timing van operatief ingrijpen

Hoewel de literatuur niet geheel eenduidig is, lijken de resultaten van chirurgische correctie na 6-12 weken niet slechter dan die van onmiddellijke reconstructie. Met een expectatief beleid kan onnodige chirurgische interventie worden voorkomen. Anderzijds, echter, kan te lang uitstellen van reconstructie mogelijk tot meer fibrose en meer vetatrofie leiden.

Bij volwassenen kan, met inachtneming van wat onder 4.3.2 vermeld staat een expectatief beleid worden gevolgd totdat traumatische zwelling en/of bloeding zodanig zijn afgenomen dat de ernst van de afwijkingen voldoende nauwkeurig kan worden vastgesteld. De zwelling zal na circa 1-2 weken voldoende afgenomen zijn om diplopie adequaat te kunnen evalueren. Enophthalmos is echter soms pas na weken tot maanden goed te evalueren. Indien er voor een expectatief beleid wordt gekozen kan de patiënt monoculaire motiliteitsoefeningen mee krijgen.

4.3.4 Adviezen t.a.v. behandelindicaties

Samenvattend leiden deze overwegingen tot de volgende adviezen:

1. Operatief ingrijpen <24 uur dient te gebeuren:
 - a. Bij tekenen van inklemming van de m. rectus inferior of m. rectus medialis.
2. Vroegtijdige reconstructie (meestal binnen 2-3 weken) dient te gebeuren:
 - a. Bij presentatie met esthetisch storende enophthalmos van 2 mm of meer
 - b. Bij presentatie met hypoglobus.
 - c. In sommige centra worden grootte van de fractuur en mate van prolaps (onafhankelijk van klinische bevindingen) ook als behandelindicatie gehanteerd. Omdat op dit moment niet duidelijk is wat de risk--benefit van dit beleid is doet deze richtlijn daarover geen uitspraak.
3. Overige indicaties voor reconstructie:
 - a. Persistierende diplopie zonder verbetering na 2 weken expectatief beleid.
 - b. Storende enophthalmos of hypoglobus die zich na ontzwelling manifesteert.
4. In andere gevallen is een expectatief beleid gerechtvaardigd, bij diplopie gecombineerd met regelmatige orthoptische controles. Resterende diplopie kan, op basis van klachten van de patiënt en op basis van de kans op verbetering door operatieve interventie ofwel worden geaccepteerd ofwel kan er getracht worden de diplopie met operatieve interventie (meestal operaties aan de oogspieren) te verminderen. Indien er geen ervaring bestaat met dergelijke operaties wordt verwijzing naar een gespecialiseerd centrum aanbevolen. In milde gevallen kan plaatsing van een prisma in een brillenglas soms uitkomst bieden.

4.3.5 Aard van de operatieve interventie.

De benige orbitabodem kan worden vrijgeprepareerd door middel van een transconjunctivale benadering, zo nodig met een "swinging eyelid" benadering of laterale extensie. De transconjunctivale benadering verdient de voorkeur boven benadering via een subciliaire incisie. Een cutane incisie direct over de orbitarand wordt als obsoleet beschouwd. De mediale wand kan worden bereikt door een transcarunculaire benadering, eventueel i.c.m. transconjunctivale benadering. Bij transconjunctivale benadering dienen de lagen nauwkeurig te worden gesloten om cicatricieel entropion te voorkomen.

Bij spierinklemming kan vaak worden volstaan met het chirurgisch vrijprepareren van de orbitale weefsels uit de fissuur.

Bij een kleine *blow-out* fractuur van de bodem kan de orbita-inhoud met een orbitaspatel naar boven worden verplaatst, waarna het botdefect wordt gesloten met een implantaat dat op de bodem gelegd wordt en de niet-gefractureerde botranden ruim overlapt. Hiervoor kan een dun, resorbeerbaar materiaal (bijv. een *PDS-sheet*) worden gebruikt.

Bij een grote *blow-out* fractuur zal een dergelijk implantaat onvoldoende stabiliteit en steun geven. Er kan dan bijvoorbeeld een speciaal voor dit doel ontworpen geperforeerd titanium implantaat worden gebruikt, dat met schroeven aan de onderste orbitarand wordt gefixeerd. Tegenwoordig worden ook steeds meer patiënt specifieke implantaten (PSI's) vervaardigd van titanium of polyetheretherketon (PEEK).

Bij een *blow-out* fractuur van de mediale wand kan – afhankelijk van de uitgebreidheid – eveneens gebruik gemaakt worden van een *PDS-sheet*, of van een titanium implantaat.

4.4 [Follow-up](#)

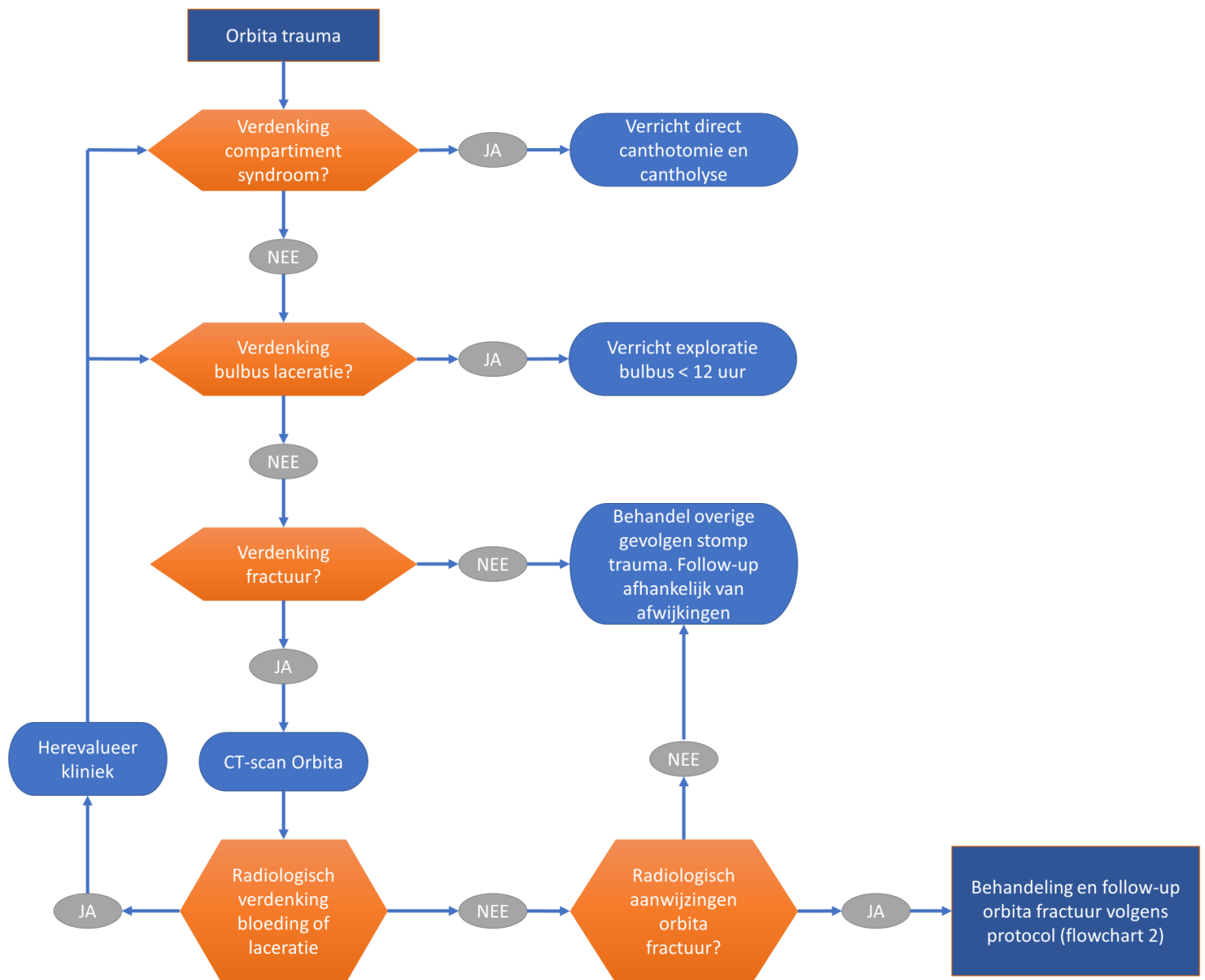
Zowel bij expectatief beleid als na operatief ingrijpen is follow-up geïndiceerd waarbij beoordeling op een gezamenlijk spreekuur van operateur en orthoptist de voorkeur heeft. Er dient o.a. gelet worden op motiliteit/diplopie, enophthalmos/hypoglobus en sensibiliteit in het gebied van de n. infra-orbitalis. Het vastleggen van ducties en enophthalmos middels fotografie wordt aangeraden. Follow-up van overige oogheeskundige pathologie vindt plaats op indicatie. Indien er sprake is van diplopie wordt geadviseerd na 2 weken opnieuw orthoptisch onderzoek te doen om te beoordelen of er een indicatie voor reconstructie bestaat (zoals vermeld onder paragraaf 4.3.4, lid 3a). In de periode daarna wordt orthoptische follow-up elke 3 weken geadviseerd, maar intervallen kunnen verlengd worden o.b.v. bevindingen. Orthoptische follow-up kan gestaakt worden indien afwijkingen gestabiliseerd zijn en er geen wens tot verder operatief ingrijpen bestaat. Oogheeskundige follow-up kan om dezelfde reden gestaakt worden, dan wel gestaakt worden indien het doorgemaakte trauma geen risico meer oplevert op toekomstige oogheeskundige afwijkingen.

5. Literatuur

1. (DOS) DOS. Richtlijn retrobulbair hematoom, mei 2012. www.dosweb.info.
2. Ceallaigh PO, Ekanayake K, Beirne CJ, Patton DW. Diagnosis and management of common maxillofacial injuries in the emergency department. Part 4: orbital floor and midface fractures. *Emerg Med J.* 2007;24(4):292-293.
3. Delpachitra SN, Rahmel BB. Orbital fractures in the emergency department: a review of early assessment and management. *Emerg Med J.* 2016;33(10):727-731.
4. Grob S, Yonkers M, Tao J. Orbital Fracture Repair. *Semin Plast Surg.* 2017;31(1):31-39.
5. Boyette JR, Pemberton JD, Bonilla-Velez J. Management of orbital fractures: challenges and solutions. *Clin Ophthalmol.* 2015;9:2127-2137.
6. Kim HS, Jeong EC. Orbital Floor Fracture. *Arch Craniofac Surg.* 2016;17(3):111-118.

7. Righi S, Boffano P, Guglielmi V, Rossi P, Martorina M. Diagnosis and imaging of orbital roof fractures: a review of the current literature. *Oral Maxillofac Surg.* 2015;19(1):1-4.
8. Oppenheimer AJ, Monson LA, Buchman SR. Pediatric orbital fractures. *Craniofac Trauma Reconstr.* 2013;6(1):9-20.
9. Dubois L, Steenen SA, Gooris PJ, Mourits MP, Becking AG. Controversies in orbital reconstruction--I. Defect-driven orbital reconstruction: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2015;44(3):308-315.
10. Holmes JM, Liebermann L, Hatt SR, Smith SJ, Leske DA. Quantifying diplopia with a questionnaire. *Ophthalmology.* 2013;120(7):1492-1496.
11. Dubois L, Steenen SA, Gooris PJ, Mourits MP, Becking AG. Controversies in orbital reconstruction--II. Timing of post-traumatic orbital reconstruction: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2015;44(4):433-440.
12. Burnstine MA. Clinical recommendations for repair of isolated orbital floor fractures: an evidence-based analysis. *Ophthalmology.* 2002;109(7):1207-1210; discussion 1210-1201; quiz 1212-1203.
13. Beigi B, Khandwala M, Gupta D. Management of pure orbital floor fractures: a proposed protocol to prevent unnecessary or early surgery. *Orbit.* 2014;33(5):336-342.
14. Christensen BJ, Zaid W. Inaugural Survey on Practice Patterns of Orbital Floor Fractures for American Oral and Maxillofacial Surgeons. *J Oral Maxillofac Surg.* 2016;74(1):105-122.
15. Shin KH, Baek SH, Chi M. Comparison of the outcomes of non-trapdoor-type blowout fracture repair according to the time of surgery. *J Craniofac Surg.* 2011;22(4):1426-1429.
16. Jansen, J., et al., A nonsurgical approach with repeated orthoptic evaluation is justified for most blow-out fractures. *J Craniofac Surg.* 2020. 48(6): p. 560-568.
17. Everhard-Halm YSK, L; Zonneveld, F.W. Conservatieve therapie vaak aangewezen bij 'blow-out'-fracturen van de orbita. *Ned Tijdschr Geneesk.* 1991;27:135.

6. Flowchart kliniek



7. Flowchart operatief ingrijpen en follow-up

