

Barn og traumatisk hodeskade

Generelt:

Det initiale hodetraumatet forårsaker en primærskade og det er forebyggende arbeide som kan redusere slike skader. Sekundærskaden er en følge av vevsinflammasjon/ ødem og starter umiddelbart etter primærskaden har skjedd. En riktig håndtering initialt er viktig for å redusere sekundærskaden.

Barn behandles etter samme prinsipper som voksne med hodeskade, men marginene er mindre og det er viktig med barneanestesierfaring.

Ethvert blodtrykksfall og fall i oksygenmetning vil øke mortaliteten i pasientgruppen!

Les også om traumatic brain impact apnoea og ufri luftvei på www.neuroscand.com.

En barnehjerne har et større vanninnhold enn hos voksne, og sammen med begrenset plass i kraniet så er det lite rom for ødemkompensasjon. Sådan er barnehjernen mer vulnerabel enn en voksenhjerne.

Initialhåndtering:

”Vanlig” ABCDE følges.

Ved GCS <9, så sikres luftveien. Oraltube benyttes. Nasaltube er kontraindisert ved skallebasisfraktur og ansiktstraumer. Guidelines har ingen klare anbefalinger når det gjelder valg av sedativa, analgetika og muskelrelaksantia.

Ved ustabil sirkulasjon eller uavklart situasjon, så benytter vi ketamin. Ved isolert hodeskade og normovolemi, så kan propofol/ penthotal benyttes. Penthotal til innledning av anestesen, ikke vedlikehold. Supplerende doser med fentanyl og diazepam. Ketamin er relativt sirkulasjonsstabilt. Flere studier viser også at ketamin er ”ICP-stabilt”.

Atropin benyttes ofte hos de minste fordi laryngoskopi kan utløse bradykardi. Suxamethonium benyttes hos større barn som muskelblokker, men hos mindre barn (<5 år) kan rokuronium benyttes i dose 1-1,2 mg/ kg. Cricoidtrykk kan unnlates, da dette kan vanskeliggjøre intubasjonen hos små barn. Vi ventilerer barnet forsiktig med små tidalvolum og lave trykk, mens vi venter på effekt av medikamentene. Vi slipper apnoeperiode med hypoxifare samt vi holder pCO₂ i et stabilt område.

Hurtigvirkende muskelblokker er viktig ikke bare for å fasilitere raskt sikret luftvei, men også for å unngå blodtrykksfall mens vi venter på medikamenteffekt av blokkeren.

Ved samtidig nakkeskade, så kan cricoidtrykk gjøre ytterligere skade. Eventuelle prevertebrale hematom gir allerede redusert innsyn ved laryngoskopi. Vi har utstyr for vanskelig luftvei tilgjengelig.

Anestesigasser som sevofluran er ikke kontraindisert å benytte, men vi benytter ved akutte kraniotomier ketamin eller propofol.

Lystgass er kontraindisert fordi det øker cerebral metabolisme og øker ICP.

Remifentanyl påvirker blodtrykket for mye og disse pasientene skal ikke vekkes på operasjonsstuen, så derav benytter vi lengrevirkende opioider som fentanyl.

Når det gjelder pressorstoffer, så er noradrenalin førstevalg. Obs at små barn responderer bedre på volum fremfor pressor og vi bruker ofte "kombinasjon".

Ventilasjon:

Vi tilstreber normoventilasjon med pCO₂ omkring 5,0. Lavere verdier gir cerebral vasokonstriksjon og senker ICP. Arteriell blodgass viser differansen mellom endetidal CO₂ og pCO₂. Dette tallet er ikke statisk og endrer seg med pasientens klinikk. Noter eventuelt minuttvolum på respiratoren sammen med respirasjonsfrekvens og tidalvolum samt FiO₂. Hyperventilering ved truende herniering er en bro til nevrokirurgi. En allerede traumatisk skadet hjerne, vil kunne få øket sekundærskade pga. hyperventilasjonsbetinget vasokonstriksjon og iskemi. Vi hyperventilerer etter avtale med nevrokirurgen og øker FiO₂. Økt FiO₂ påvirker ikke diameter i cerebrale arterier. Hypoksi dilaterer cerebrale arterier.

Hodeposisjon:

Nøytralstilling og hodeenden på sengen økt til 15-30 grader. Obs at sirkulasjonen til pasienten tåler dette. Traumbordet "knekk på midten", så antitrendelenburgleie benyttes.

Sentralvenøse aksesser bør være i vena femoralis eller vena subclavia. All venøs retur fra hodet skjer via jugularis interna og feilpunksjon av arterie på hals kan påvirke blod-flow i halsvenene. Nakkekrage eller annen støtte til nakken må ikke komprimere blodkar på halsen.

Cerebral perfusjon:

CPP = MAP - ICP. Studier viser at CPP-target bør være aldersspesifikt. Det er ikke dokumentasjon for hva som er nedre MAP-grense for barn med traumatisk hodeskade. Vi trenger praktiske blodtrykksgrenser å forholde oss til. Følgende tabell er utarbeidet ved Ullevål sykehus:

ALDER	MAP (mmHg)	CPP (mmHg)
0 – 3 mnd.	> 45	> 40
3 – 6 mnd.	> 50	> 40
6 mnd. – 1 år	> 55	> 40
1 – 3 år	> 55	> 45
3 – 10 år	> 65	> 50
10 – 15 år	> 70	> 55
> 16 år	> 80	> 60

MAP-verdiene er de som vi bruker før nevromonitorering med ICP er på plass.

Nevromonitorering:

Det er kun ICP-monitorering som er dokumentert monitorering ved traumatisk hodeskade. Transduceren til ICP og invasivt arterielt blodtrykk kalibreres i høyde med tragus på øret. Dette tilsvarer et punkt ”midt i hodet”/ foramen interventrikulære.

Nedenfor følger barne-GCS. Denne benytter vi til barn under 3 år.

GCS	Pediatric-GCS	
Øyeåpning		
Spontan	Spontan	4
Tiltale	Tiltale	3
Smertestimulering	Smertestimulering	2
Ingen	Ingen	1
Verbal respons		
Oriert	Babler	5
Forvirret	Irritabel gråt	4
Usammenhengende	Skriker ved smertestimulering	3
Uforståelig	Ynker ved smertestimulering	2
Ingen	Ingen	1
Motorisk respons		
På oppfordring	Normale spontane bevegelser	6
Lokaliserer smerte	Avverger ved berøring	5
Avverger	Avverger smertestimulering	4
Patologisk fleksjon	Patologisk fleksjon	3
Patologisk ekstensjon	Patologisk ekstensjon	2
Ingen	Ingen	1

Temperaturkontroll:

Hypotermi senker cerebral metabolisme og dermed ICP. Bivirkninger er økt forekomst av sepsis, hypotensjon, bradykardi og koagulopati. Det er ikke evidens for å anbefale hypotermi ved traumatisk hodeskade, men det kan være et alternativ ved refraktær intrakraniell hypertensjon og forstås som ultimo ratio når annen behandling ikke fører frem. Man tilstreber i første omgang normotermi 37 grader, og i neste steg moderat hypotermi ned til 36 grader, med aktiv ekstern kjøling om nødvendig.

Hypertermi skal i det minste unngås og temperaturen holdes under 38 grader.

Hyperosmolale væsker:

Væskebehandling. Se også væskeartikkelen til barneanestesilege Inger Marie Drage (side 31-33 NAF orum, se referanseliste nedenfor).

Barn kan raskt miste blod fra skalpsår og Hb-grense legges over 10 inntil kirurgisk kontroll på blødning. Babyer kan gå i hypovolemisk sjokk pga. intrakranielle blødninger.

Blodprodukter gis etter standard retningslinjer. SAG 10 ml/kg, plasma 10ml/ kg og trombocytter 5 ml/kg.

Når det gjelder væskebehandling generelt, så vil bruk av Holliday og Segars formel for basalt væskebehov for barn, gi for mye væske. Økt ADH er en stressrespons og denne er uttalt hos barn. Samtidig bruk av hypoosmolale løsninger, kan gi alvorlig hyponatremi. Ved hodeskader/ cerebrale insult øker dette sekundærskaden. Perioperativt benytter vi isotone væskeløsninger.

For å øke serum-Na benytter vi i akuttsituasjoner RescueFlow. Denne væsken inneholder 1,28 mmol NaCl/ ml og Dextran 60. Dosen er 2-5mmol/ kg og kan gjentakes x1. Skal ikke gis på overtrykk. Kan gis på perifer venekanylene når det er akutt. Vi bruker også NaCl 1mmol/ml.

RescueFlow har få bivirkninger ved bruk i akuttsituasjoner og det behøves ikke å gi promiten før infusjon. Ullevål sykehus har lang erfaring i bruken av medikamentet. HyperHaes er gått ut av produksjon og det er altså RescueFlow som er erstatteren i vår region.

Guidelines anbefaler bruk av hypertone saltløsninger fremfor mannitol. Mannitol gir økte diureser og hypovolemi kan bli følgen for pasienten. Når vi bruker konsentrert saltvann, så kan vi også monitorere osmolaliteten enkelt, mens med mannitol må dette måles på laboratoriet.

Glukose:

Normoglykemi 5-10 mmol/ml er arbeidsmål. Les mer i væskeartikkelen.

Antiepileptika:

Vi gir ikke antiepileptika profylaktisk. I initialfasen kuperes krampeanfall med sedativa. Pasienten intuberes da samtidig. Eventuell oppstart skjer hos oss ved barneintensiv og etter diskusjon med pediaterne.

Kontakt med traumesykehus:

Ta tidlig kontakt med traumeleder og planlegg transport parallelt med undersøkelsen/ initialhåndteringen. Husk at "Time is brain" og at tidsplan må legges raskt. Unngå unødige undersøkelser som ikke har noen konsekvens. Eksempel på dette er lange CT-undersøkelser hvor den hodeskadde pasienten må ligge flatt. Vi må jobbe i team for å korte ned tiden når det kreves øyeblikkelig nevrokirurgi.

Sammenfatning:

Momenter å huske på når barn med traumatisk hodeskade håndteres.

Checklist

Ventilasjon: O2
og CO2

Blodtrykk/ MAP
 $CPP = MAP - ICP$

Serumosmolalitet,
s-Na

Hodeposisjon,
ikke press på hals

Temperatur



Hb

Glukose

Adekvat anestesi
og analgesi

Referanser:

1] Guidelines for the acute medical management of severe traumatic brain injury in infants, children and adolescents -second edition. Pediatric Crit Care Med 2012 vol. 13, No 1.

2] Bhalia et al. Perioperative management of the pediatric patient with traumatic brain injury. Pediatric Anesthesia 22 (2012) 627-40.

3] Hardcastle et al. Update to the 2012 guidelines for the management of pediatric traumatic brain injury - information for the anesthesiologist. Pediatric Anesthesia 24 (2014) 703-10.

4] NAForum 2015, "Barneutgaven" side 31-33 og 49-52:
<http://nafweb.no/download/naforum-282-2015/?wpdmdl=777>