

Kategori: []	Gyldig fra/til: 14.04.2025/14.04.2028
Organisatorisk plassering: Helse Bergen HF/Barne- og ungdomsklinikken/Nyføddintensiv	Versjon: 11.00
Godkjenner: Anne-Siri Fonneland	Prosedyre
Dok. ansvarlig: Fonneland, Anne-Siri	Dok.id: D20669

Innhold

1	Innledning.....	1
2	Behandlingskriterier.....	1
3	Behandling.....	2
1.1	Utstyr	2
1.2	Overvåking, effekt av behandling samt støttebehandling	2
1.2.1	Hjerte og sirkulasjon	2
1.2.2	Respirasjon/ventilasjon.....	2
1.2.3	Sedering og analgetika	3
1.2.4	Observasjon av EEG	3
1.2.5	Eliminasjon og væskebehandling.....	3
1.2.6	Ernæring.....	3
1.2.7	Oppvarming etter avsluttet behandling.....	3
1.2.8	Bivirkninger av hypotermi	4
1.3	Undersøkelser som skal gjøres under og etter behandling	4
4	Foreldredeltagelse og informasjon.....	4
5	Etterarbeid.....	4
6	Litteratur og Referanser.....	5
7	Forankring	5

1 Innledning

Formålet ved helkropp nedkjøling av nyfødte med asfyksi er å øke sjansen for å overleve uten, eller med minimal cerebral skade. Nedkjøling er nevroprotektivt. Cerebral metabolisme bremses og en får mindre celledød. Hypotermibehandling kan også hindre kramper og inflammatoriske prosesser.

Behandling bør iverksettes så raskt som mulig, og helst innen 3 timer men dog ikke senere enn 6 timer etter fødsel. Ved nedkjøling tilstrebes en kjernetemperatur på 33.5°C i 72 timer.

Gjelder for barn med gestasjonsalder \geq 36 uker. Ved GA uke 34-35 kan kjøling startes etter individuell vurdering.

2 Behandlingskriterier

Det er utarbeidet nasjonale retningslinjer for hypotermibehandling av neonatal asfyxia med beskrivelse av kriterier for oppstart behandling og prosedyre for behandling, nyfødtveilederen, se [1.4 Terapeutisk hypotermi ved perinatal asfyksi - Helsebiblioteket](#)

3 Behandling

1.1 Utstyr

Når det er bestemt å starte hypotermibehandling skal følgende utstyr klargjøres: se [xxxxxxx](#)

- Criticool – helkroppsservostyrt kjøleapparat (inkl. vannslange, en-pasients temperaturprober hud- og rectalt og flaske med vann)
- Thermo Wrap kjøledrakt i størrelse 4-7 kg (brukes også til barn under 4kg)
- Pute av 4 lag bobleplast (til isolasjon for å unngå temperatursvingninger)
- EEG overvåking skal kobles til, blir rekvirert av lege og koblet til/administreres av Klinisk fysiologisk avdeling, [EEG undersøkelse av nyfødte](#)
- Åpen kuvøse (Panda mottaksbord) uten overvarme
- SVK-dobbeltlumen m/nødvendig utstyr (se flip-flop mottaksrom V393), evt. navlevenekateter
- Arteriekateter m/nødvendig utstyr: NaCl 9 mg/ml med heparin.
- Glucoseinfusjon 200 mg/ml til sprøytepumpe
- Vaminolac: 50 ml + NaCl 1 mmol/ml – 2 ml
- Urinkateter og utstyr til time-diuresemåling (5 og 6 fr.)
- Tube og laryngoskop/videolaryngoskop for eventuell intubering
- Respirator (evt. CPAP, men sjelden)
- Sprøytepumper og aktuelle medikamenter (Morfin, Fentanyl, Dopamin Adrenalin og Glukose – avklares med lege)
- Bestille ordinerte blodprøver før oppstart av behandling

1.2 Overvåking, effekt av behandling samt støttebehandling

Effekt av kjølebehandlingen medfører at vitale parametre og lab verdier kan avvike og må leses med forsiktighet.

1.2.1 Hjerte og sirkulasjon

- Lett bradykardi (70-100/min) er normalt
- Over 100/min. kan skyldes smerte/ ubetydelig eller hypertensjon/hypovolemi
- MAP overvåkes kontinuerlig og bør ligge mellom 40–65 mmHg, se legeordinasjon
- Temperatur dokumenteres hver time på intensivskjema, jfr. Kjerne- og overflatetemperatur registrert (se kjølemaskin). Dersom barnet har temperatur under 33.5 °C kan det oppstå arytmier.
- Den perifere sirkulasjonen reduseres og barnet er blekt og ofte marmorert.
- Observer barnets hud jevnlig
- Snu minimum hver 6. time. Drakten virker avlastende for barnets hud ved at vann pumpes ut og inn i drakten med jevne mellomrom, men barnet må likevel snues. Vær obs på evt. lekkasje fra kjøledrakt (feilproduksjon av drakt eller revnet/hull på)

1.2.2 Respirasjon/ventilasjon

- Respiratorbehandling er indisert ved nedkjøling. Kjøling, sedering og smertelindring er medvirkende årsaker.
- Transkutanmåler brukes. PaO₂ 6-10 kPa, PaCO₂ 6-9 kPa og SaO₂ 95-98 % tilstrebes
- Nedsatt metabolisme gir lavere CO₂ produksjon. Unngå overventilering!
- S/B-maskinen er innstilt på 37°C. Blodet er 33-34°C. Det gir en liten målefeil (lest måling x 0.83). En skal gå ut fra de verdier maskinen gir. Lege korrigerer og vurderer svarene
- Inspirasjonsluften i respirator bør være 37°C og fuktes som normalt
- Nedkjøling kan føre til økt og seigere sekret i luftveiene. Barnet trenger hyppig suging for å unngå tett tube.

1.2.3 Sedering og analgetika

- Nedkjøling er normalt smertefullt og sedering er nødvendig.
- Lege ordinerer smertelindring og sedering. Tilstrebe sedering i god tid før ekstubering pga. nedsatt metabolisme.
- Bruk PIPP/ALPS-Neo for å score barnets smerte og stress
- Puls over 100 kan være tegn på smerte

1.2.4 Observasjon av EEG

- EEG-måling startes så tidlig som mulig, og kontinueres under behandling og påfølgende oppvarming. Det er ønskelig at hodet til barnet vaskes godt før EEG kobles til (bedre forberedt og det tar kortere tid å koble opp EEG).
- Etter innflytting i glasblokken er det tatt i bruk 11 kanalers EEG. Klinisk fysiologisk avdeling (KNF) er ansvarlig for oppkobling, overvåking og avkobling av utstyret etter avsluttet registrering. Barnelege ordinerer registreringen og KNF er ansvarlig for utførelse og kontinuerlig overvåking av registreringen. Rapport fra KNF kan komme underveis i registreringen. Sykepleier må håndtere barnet med forsiktighet slik at elektrodene ikke faller av og påser at utstyret er plassert ved sengen som ved oppkobling.
- Observer unormale bevegelser hos barnet. Kramper, rykninger, smatting etc. Det kan være oversiktlig å dokumentere på eget skjema [Anfallsregistrering](#). Beskriv varighet og utseende. Den generelle kliniske tilstanden dokumenteres i Dips. Informer lege
- Ved vedvarende kramper ordineres medikamentell behandling av lege. Se metodebok for nyfødt se [Neonatale kramper](#)
- OBS skjelving kan være tegn på stress

1.2.5 Eliminering og væskebehandling

- Timediurese, elektrolytter og kreatinin følges nøye. Kjøling fører til nedsatt nyrefunksjon pga. nedsatt sirkulasjon.
- Vanlig væskebehov er 40-60 ml/kg/døgn. Ved nedsatt nyrefunksjon/nyresvikt vil væskebehovet være betydelig redusert (pluss målt tap), 30 ml/kg/døgn, se ordinasjon.
- Når barnet varmes opp etter avsluttet behandling øker diuresen (sirkulasjonen øker). Det kan forekomme kapillær lekkasje. Det kan bli nødvendig å gi NaCl 9 mg/ml som bolus for å dekke eventuelt tap.

1.2.6 Ernæring

- 0 p.o. første døgn av hypotermibehandling. Asfyksi gjør tarmen mer sårbar. I tillegg fører hypotermibehandling til nedsatt sirkulasjon og peristaltikk i tarmen. Minimal enteral ernæring med morsmelk (3–5 ml x 6) kan vurderes fra dag 2, ordinert av lege.
- TPN trappes forsiktig opp under behandling. Rask opptrapping av enteral ernæring etter avsluttet hypotermibehandling.

1.2.7 Oppvarming etter avsluttet behandling

Oppvarming følger protokoll. Barnets kliniske tilstand må følges nøye. Ved alvorlige bivirkninger som bl.a. Kramper stoppes oppvarmingen og lege kontaktes.

- Når barnet har vært nedkjølt til kjernetemperatur 33.5°C i 72 timer, starter oppvarmingen etter egen protokoll. Maskinens automatiske modus «kontrollert re-oppvarming» brukes.

- Moduset «kontrollert re-oppvarming» er innstilt på en temperaturøkning på 0,4°C pr time i 9 timer. OBS! For rask temperaturstigning kan føre til blodtrykksfall, arytmi og kramper. Dersom dette skjer stanses oppvarming og lege kontaktes. Man kan da gå over til modus «Avkjøling» og temperaturøkning innstilles manuelt inntil normotemperatur er oppnådd. Endring av oppvarmingsmodus og oppvarmingstakt ordineres da av lege.

Ved start oppvarming må man endre ende-temperaturen på kjølemaskinen fra 36,5 (voksne) til 37 °C som vi ønsker barnet skal ha (se brukerveiledning).

- Etter avsluttet oppvarmingsperiode overvåkes temperaturen med kjernetemperaturprobe tilkoblet kjølemaskinen i 24 t. for å unngå hypo- eller hypertermi. Drakten beholdes de første 4 timer etter oppnådd normotemperatur (37°C) og fjernes deretter.
- Oppvarming bør skje under kontinuerlig EEG-registrering om mulig.
- Laktat er en god markør på om oppvarming skjer for raskt. Dersom laktatverdien stiger hurtig, og gjerne over øvre grense, kan det være tegn på for rask oppvarming

1.2.8 Bivirkninger av hypotermi

se metodebok leger [Terapeutisk hypotermi ved perinatal asfyksi](#) eller nasjonal retningslinje.

1.3 Undersøkelser som skal gjøres under og etter behandling

- **CUL** ofte innen 24 timer og gjentas etter behov. Vask hodet godt etter CUL og hvis mulig unngå å ta CUL før, dersom ytterligere EEG skal tas (UL gel kan redusere kontakt til elektrodene slik at det blir redusert kvalitet på måling).
- **Cerebral MR** hvis mulig mellom 3. og 7.dag. Ved mistenkt om svært dårlig prognose kan MR utføres tidligere.
- Dersom barnet har behov for ventilasjonsstøtte ved MR, kan MR respirator benyttes (evt. MR kuvøse). MR utføres oftest på MR lab i Glasblokkene. Dersom behov for MR kuvøse, er det Røntgenavdeling som har ansvaret for den. Konferer/planlegg sammen med lege.
- **EEG** kontinuerlig overvåking under behandling, se over.
- **EKKO cor** tidlig etter oppstart av hypotermibehandling.
- **Blodprøver** før oppstart av behandling, deretter hver 4.-6. time. Rekvireres av lege etter hypotermiprotokoll

4 Foreldredeltagelse og informasjon

Da barnet er kritisk syk, ofte intubert og ligger på mottaksbord begrenses mulighet for kenguru. Det er likevel viktig at foreldre oppmuntres til deltagelse i stell. Det har vært forsøkt å ha barnet i voksenseng slik at foreldre kan være mer nær barnet også under den kritiske tidlige fasen, men pr. nå er dette ikke standard. Må vurderes individuelt. Ivaretagelsen av foreldre med god informasjon er svært viktig.

5 Etterarbeid

Kjølemaskin skal tømmes for vann etter bruk, rengjøres og klargjøres til ny pasient. Kablene og vannslanger skal være koblet til maskin.

6 Litteratur og Referanser

Interne referanser

5.3.6.2.10.1.8-03	Terapeutisk hypotermi ved perinatal asfyksi
5.3.6.2.10.1.8-04	Neonatale kramper
5.3.10-23	Mottak av barn med alvorlig asfyxia, sjekklister
5.3.10.3-02	Anfallsregistrering
5.6.3.1-10	Fabian Duopap, CPAP, HF, PRICO
5.6.3.1-31	Infusjonspumpe Alaris VP - lang
5.6.3.1-40	Åpen kuvøse/Mottaksbord Panda Warmer
5.6.3.1-48	Kuvøse transport til MR - LMT Normag® IC - lang
5.6.3.1-85	MR respirator Hamilton MR1
5.6.3.1-86	Respirator SLE 6000 - Lang
5.6.3.1-99	Sprøytepumpe BD Alaris neXus cc
5.6.3.2-13	Cpap Fabian - kort
5.6.3.2-39	Kuvøse, MR kompatibel, Normag, lang
17.6.6.3.1-18	EEG prosedyrer i Cadwell

Eksterne referanser

_Nasjonale retningslinjer for terapeutisk hypotermi ved perinatal asfyksi [1.2 Alvorlig perinatal asfyksi - Helsebiblioteket](#)

7 Forankring

Behandlingsprotokoll er forankret I nasjonal nyfødveileder