

## Hypotermi av asfyktiska barn

Kylbehandling sker huvudsakligen på universitetskliniken. Tag tidig kontakt med neojour i Lund på 046-17 84 94 eller, om de inte kan hjälpa oss, neoPETS på 08-517 701 01 eller neojour i Göteborg på 031-34 360 78. Vanligen inleder vi kylbehandling här i väntan på transport.

### 1 Kontraindikationer

- Gestationsålder under  $v\ 36+0$
- Barnet har svåra missbildningar med dålig prognos.
- Är barnet äldre än 6 h är hypotermi inte aktuellt.
- Pågående obehandlad blödning
- Behandlingsresistent pulmonell hypertension
- Barn som kan behöva kirurgisk behandling inom de närmsta 3 dagarna (relativ kontraindikation)

### 2 Indikation

Minst ett av följande **A-kriterier**:

- Apgar vid 10 min  $\leq 5$
- Pågående hjärtlungräddning (inklusive maskventilation) vid 10 min ålder
- pH  $< 7,0$  under första levnadstimmen (arteriellt eller kapillärt inklusive navelsträngsprov)
- BE  $\leq 16$  under den första levnadstimmen

#### och

Minst ett av följande **B-kriterier** är uppfyllt innan 6 timmars ålder:

- Kramper
- Tecken på måttlig – svår encefalopati:
  - förändrad vakenhetsgrad (letargi - koma) och
  - förändrad tonus (hypoton – opistotonus) och
  - påverkan på primitiva reflexer (avsaknad av sug- eller mororeflex)Bedöms kontinuerligt under första levnadstimmen, reflekterar minst måttlig HIE om de kvarstår vid en timmas ålder.

Uppfyller barnet dessa kriterier påbörjas kylbehandling snarast efter 1 timmes ålder, men barnet måste vara cirkulatoriskt och respiratoriskt stabilt innan behandlingen inleds, dvs. under återupplivningsfasen eftersträvar man

normotermi (undvik definitivt hypertermi). Det initiala omhändertagandet sker således enligt gängse rutiner vid asfyxi.

Vid tveksamhet om indikation föreligger kan man använda Thompson score där ett värde >10 indikerar dålig prognos och utgör indikation för kylning om inga kontraindikationer finns. Se bilaga 1.

### 3 Rutiner vid inläggning

- Är inte barnet redan intuberat – överväg detta (ej obligat om barnet är kardiorespiratoriskt stabil trots adekvat sedering).
- Använd öppen kuvös till barn >2,5kg.
- Sätt navelvenkateter (dubbellumen) och navelartärkateter
- Koppla blodtrycksmätning.
- Sätt rektalprob för kontinuerlig temp-mätning.
- Efter röntgenkontroll av katetrar och tub kan man koppla EEG (CFM). Men starta gärna kylbehandlingen före EEG.
- Informera föräldrarna skriftligt och muntligt innan start av kylbehandling och muntligt fortlöpande, Det finns skriftlig föräldrainformation på BLF:s hemsida. [http://neo.barnlakarforeningen.se/wp-content/uploads/sites/14/2014/03/hypotermi\\_finfo\\_2016.pdf](http://neo.barnlakarforeningen.se/wp-content/uploads/sites/14/2014/03/hypotermi_finfo_2016.pdf)

### 4 Prover

- Syra-bas, blodstatus, P-Glukos, CRP, ASAT, ALAT, troponin och PK.
- Följ syra-bas och p-glc på vanligt sätt.
- Asfyxi-parametrar, blod- och elstatus samt koagulationsprover (PK o APTT, vid behov även D-dimer och fibrinogen) tas om vid 6 och 12 timmars ålder, därefter 1 ggr/dygn, oftare vid behov.

### 5 Behandling

#### 5.1 Kylning

- Påbörjas senast 6 timmar efter partus. Måltemperaturen är 33,0-34,0.
- Mät temperaturen kontinuerligt och registrera varje timma i 4 dygn.
- Behandlingstid 72 timmar. Därefter startar man uppvärmning med 0,3-0,5° per timme. Under denna fas finns risk för kramptgenombrott och ”re-bound”-hypertermi.

#### 5.2 Ventilation

Barnet skall vara normoventilerat, d v s pO<sub>2</sub> 8-10 (saturation 92-95 %) och pCO<sub>2</sub> 4,5-6. Det finns risk för pulmonell hypertension. Syrabas visar oftast för högt pCO<sub>2</sub> om inte i-STAT omkalibreras till barnets temperatur, kan vara aktuellt att

skicka enstaka syrabas till kem lab. Oftast är respiratorbehandling indicerad för att adekvat kunna sedera barnet.

### 5.3 Cirkulation

Oftast sjunker pulsen och stiger blodtrycket under kylning. Hjärtfrekvensen ska ligga runt 100 (80-90). Högre HF kan tala för otillräcklig smärtlindring, hypovolemi eller prechock.

Medelblodtrycket bör ligga mellan 35-50 mmHg:

Volymexpansion: NaCl/erytrocytkonc/FFP 10-15 ml/kg under 60-120 minuter.

Inotrop behandling: Dopamin (Abbodop, Giludop) (2-)5 µg/kg/minut som startdos, upp till 10 µg/kg/minut. Ges i separat central infart. Dobutamin (Dobutrex) 5-20 µg/kg/minut. Se PM Cirkulatorisk insufficiens

### 5.4 Antibiotika

Cefotaxim alternativt Bensyl-pc/Nebcina i sedvanliga doser, dock bör man om man väljer det sistnämnda ha svar på koncentration av Nebcina/Tobramycin innan man ger andra dosen, då eliminationen kan vara långsam

### 5.5 Analgesi, sedering och smärtlindring

Stress minskar kylningens neuroprotektiva effekter. Därför är det viktigt att optimera sedering och smärtlindring. ALPS måste utföras minst var tredje timme och dokumenteras. Läkemedelsmetabolismen förändras vid hypotermi, t.ex. förlängs halveringstiden för morfin och lidocain.

Morfin: 5-10 µg/kg/timme, undvik högre doser under längre tid. Vid behov av bolus ge 0,05mg/kg.

Alternativt ges Fentanyl 1-2 µg/kg/timme.

Potentiering kan ske med Clonidin: 3-10 µg/kg/dygn fördelat på 4 doser. /Alternativt kontinuerlig infusion, se EPED- SLL-Neo: Klonidinhydroklorid 0.5 µg/ml.) Var observant på BT och HF som kan sjunka mer än önskvärt. Dosminska, Atropin ”antidot” vid symtomatisk bradycardi/hypotoni.

### 5.6 Kramper

Koppla aEEG så snart praktiskt möjligt. Är du osäker på tolkningen och neurofysiologen i Lund ej finns tillgänglig finns aEEG-exempel i BLF's rekommendationer (länk i slutet på detta dokument)

Fenemal: Uppladdningsdos 20 mg/kg. Ta koncentration efter 12 timmar och styr doseringen efter detta värde – S-koncentration 65-130 mmol/l. Normal

underhållsdos på 5 mg/kg/dygn fördelat på två doser, kan behöva justeras.  
Fenemal kan leda till mera instabil temperatur hos barnet.

Diazepam 0,3-0,5mg/kg iv bolus. 0,5mg/kg rektalt om iv infart saknas.

Propanutin: Bolusdos 15 mg/kg (Obs! Max infusionshastighet 3 mg/kg/minut),  
24 timmar efter bolusdos påbörjas underhållsbehandling med 4-5 mg/kg/dygn  
fördelat på 2-12 doser. Koncentration efter 48 timmar.

Midazolam (Dormicum): Bolusdos 0,05-0,1 mg/kg IV följt av 0,025-0,2  
mg/kg/timme. Ger ofta bra sedering, men kan ge blodtrycksfall och ev.  
andningsdepression.

Xylocard: Bolusdos 2 mg/kg IV efterföljt av infusion 2-4 mg/kg/timme med  
successiv nedtrappning under ett dygn.

Se även Neonatalsektionens vårdprogram för kramper.

## 5.7 Nutrition

Ge 10 % glukos vid behov med elektrolyter. 50-60 ml/kg det första dygnet.  
Överväg enteral tillförsel med BM 5-10 ml/kg/dygn, öka långsamt. Tillägg av  
supplementerande parenteral nutrition blir oftast aktuellt dag 2.

## 6 Fortsatt uppföljning

- Rektaltemp mäts kontinuerligt och registreras varje timme.
- ALPS utvärderas kontinuerligt och registreras.
- Graden av HIE värderas enligt schema 2 gånger per dygn. Gärna både Sarnat och Thompson, se bilagor.

**Neuroradiologi:** UL hjärna görs tidigt även om den har ett något begränsat värde  
hos fullgångna. Frågeställning: Blödning? Asfyxiförändringar?

MR bör göras dag 5 – 14.

Framför allt misstanke om blödning kan motivera tidig CT.

## 7 Biverkningar vid hypotermibehandling

- Bradykardi
- Trombocytopeni
- Hyperglykemi
- Blodtrycksstegring vid inledning av behandling
- Pulmonell hypertension

## 8 Långsiktig uppföljning

Dessa barn följs upp på Neo Nu-mottagning enligt ”högrisk-schema” inklusive aABR och ögonuppföljning.

## 9 Referenser

Rekommendationer för hypotermibehandling av asfyktiska nyfödda barn från BLFs neonatalsektion.

[http://neo.barnlakarforeningen.se/wp-content/uploads/sites/14/2014/03/hypotermi\\_20xx.pdf](http://neo.barnlakarforeningen.se/wp-content/uploads/sites/14/2014/03/hypotermi_20xx.pdf)

[http://neo.barnlakarforeningen.se/wp-content/uploads/sites/14/2014/03/hypotermi\\_protokoll\\_2016-1.pdf](http://neo.barnlakarforeningen.se/wp-content/uploads/sites/14/2014/03/hypotermi_protokoll_2016-1.pdf)

### Bilaga 1: Thompson score

### Bilaga 2: HIE-bedömning enligt Sarnat

#### Bilaga 1

##### Thompson score

Symtom	0	1	2	3
Tonus	Normal	Hyperton	Hypotonus	Slapp
Vakenhet	Normal	Hyperalert Stirrande blick	Letargi	Komatös
Kramper/anfall	Inga	Enstaka (<3/dag)	Frekventa >2/dag	
Kroppsställning	Normal	Knutna händer, cyklade	Knutna händer, flekterade tår	Decerebrerad
Moro	Normal	Ofullständig	Saknas	
Grip	Normal	Svag	Saknas	
Sug	Normal	Svag	Saknas, bits	
Andning	Normal	Hyperventilerar	Korta apnéer	Andas ej/ respirator

Fontanell	Normal	Välfylld, ej spänd	Spänd	
-----------	--------	--------------------	-------	--

## Bilaga 2

### HIE-bedömning enligt Sarnat

Kliniska tecken	Lindrig HIE (grad 1)	Måttlig HIE (grad 2)	Svår HIE (grad 3)
Vakenhetsgrad	Hyperalert, irriterbar	Somnolent	Medvetlös
Muskeltonus	Normal/ökad	Måttlig hypotonus	Slapp
Reflexer	Normala/stegrade	Normala/stegrade	Svaga/saknas
Autonoma funktioner	Ökad sympatikustonus: Takykardi, mydriasis	Ökad parasympatikustonus: Normal/relativt låg puls, mios, salivering	Båda systemen hämmade, ofta ses snabba växlingar mellan dessa tillstånd, sannolikt orsakat av bortfall av kortikal kontroll
EEG: Bakgrunds- aktivitet	Normal	Måttligt patologisk (diskontinuerlig/burstsuppression)	Patologisk/höggradigt patologisk (burstsuppression, låg- voltigt, inaktivt).
EEG: Anfallsaktivitet	Ingen	Vanligt	Ibland
Prognos (före hypotermi- behandling)	>90 % god	60-75 % god	<10 % god
Diagnos (ICD-10)	P91.0A	P91.0B	P91.0C