

Einflussfaktoren auf die Wirksamkeit der therapeutischen Hypothermie bei moderater-schwerer HIE nach perinataler Asphyxie

Protokoll Hypothermie bei HIE

Geburtsort: inhouse
 externe Verlegung → Level der Geburtsklinik: 1 | 2
 Perinataler Schwerpunkt/Geburtsklinik
 Außerklinisch (Geburtshaus, Hausgeburt)

Geburtsmodus: Spontan Sectio Not-Sectio

Geburtskomplikationen (z.B. Schulterdystokie, Mekoniumaspiration, Plazentalösung, Uterusruptur):

Stamblatt Geburt und Erstversorgung:

Geschlecht: W | M **Gewicht (g):** ■■■■g **Gestationsalter:** ■■ w ■ d
Kopfumfang: ■■,■■cm **Körperlänge:** ■■,■■cm

Asphyxie oder Sudden unexpected postnatal Collapse (SUPC)/postnatal Asphyxie (schwere Azidose und Enzephalopathie im stationären Aufenthalt/außerhalb Kreißsaal): (perinatal) Asphyxie | SUPC

Reanimation >10 min (nach ILCOR): Ja | Nein

Krampfanfälle vor Hypothermie: Ja | Nein

Primäre Atemhilfe im KRS: CPAP Ja | Nein **SNIPPV/NIPPV** Ja | Nein

Intubation: Ja | Nein

Zeitpunkt Intubation: vor Hypothermie | während Hypothermie | nach Hypothermie

Erste Temperatur vor Start aktive Hypothermie: ■■,■■°C

Nabelschnur-pH: pH ■,■■

Blutgasanalyse (schlechteste Werte bis Start HT): pH■■,■
 nicht messbar
Basendefizit + / - ■■,■ mmol/L
pCO2 ■■,■mmHg pO2 | ■■,■mmHg
Laktat ■■,■mmol/L

Blutentnahme: ■ art. | ■ ven. | ■ kapp. | ■ Nabelschnur (arteriell) | ■ Nabelschnur (venös)

Spätes Abnabeln >3 Min.: Ja | Nein

Reanimation im angenabelten Zustand?: Ja | Nein

Stammblatt Mutter:

Maternales Fieber während der Geburt: Ja | Nein | Unbekannt

Fruchtwasserfarbe: Klar | Mekoniumhaltig | Unbekannt

CTG: Pathologisch | Unauffällig | Unbekannt

Wenn pathologisch: Welche Auffälligkeit? _____

Vorzeitiger Blasensprung (> 18 h): Ja | Nein | Unbekannt

Scores:

APGAR Score

1 min: ■■ 5 min: ■■ 10 min: ■■

Kommentar: _____

Sarnat (modifiziert) vor Hypothermie

0 1 2 3

Kommentar: _____

1. Thompson Score: _____ Punkte

Indikationsstellung Hypothermie:

Zeitpunkt Start aEEG (nach Geburt): ■■■ Minuten

Indikationsstellung Hypothermie: aEEG Sarnat Score Krampfanfälle Thompson Score

Hypothermie:

Zeitpunkt Entscheidung zur Hypothermie (min) nach Geburt/Beginn passive Kühlung: ■■■ Minuten

Verwendetes Gerät (Gerätename):

Erreichen Ziel-Temperatur: _____ Minuten

Zeitpunkt Start Kühlung mittels Gerät (min) nach Geburt: ■■■ Minuten

Ende nach 72 h: Ja | Nein

Falls nicht, wann dann? _____ Ursache? _____

Hypothermie Verlaufparameter:

Krampfanfälle (während Hypothermie): Ja | Nein

Primäre Therapie Krampfanfälle mit Phenobarbital: Ja | Nein

Andere(r): Welche? _____

Zweitmedikation: Ja | Nein

Phenytoin:

Levetiracetam:

Benzodiazepin:

Lidocain:

Andere(r): Welche?

Dosisschema: einmalige Gabe

mehrfache Gabe während Hypothermie

Kommentar: _____

Dauer der Gabe: ■■d

Art der Nahrungszufuhr (während Hypothermie): enteral parenteral Kombination enteral und parenteral

Welche enterale Ernährung?: Muttermilch Formula-Nahrung Gespendete Frauenmilch
 Kombination (MM + Formula)

Menge enteralen Nahrungszufuhr (ab Geburtsuhrzeit): Tag 1 ■■■ ml/kg KG
Tag 2 ■■■ ml/kg KG
Tag 3 ■■■ ml/kg KG

Gesamtbilanz (Einfuhr inkl. Nahrung und Medikamenten ml/kgKG/d):

Einfuhr: Tag 1 _____ Ausfuhr: Tag 1 _____
Tag 2 _____ Tag 2 _____
Tag 3 _____ Tag 3 _____

Analosedierung während Hypothermie: Ja | Nein

Medikation im Rahmen der Sedierung: Morphin Fentanyl Andere
Dosierung? _____

Andere Medikation im Rahmen der Sedierung: _____

Katecholamin Therapie: Ja | Nein

Start Katecholamin Therapie Zeitpunkt (nach Geburt): ■■ h

Katecholamin Therapie Dauer: ■■ d

Katecholamin Nr. 1: _____

Katecholamin Nr. 2: _____

Katecholamin Nr. 3: _____

Katecholamin Nr. 4: _____

Katecholamin Nr. 5: _____

Zentraler Zugang: Ja | Nein Wann gelegt? _____
 Vor Hypothermie Nach Hypothermie

Beatmung:

Initiales pCO₂: ■■, ■ mmHg

Wo erhoben?: kapillär arteriell venös

Temperatur kontrolliert?: Ja | Nein

Zeitpunkt der 1. BGA: ■■■ Minuten (nach Geburt)

Zeitpunkt Intubation nach Geburt: ■■■ Minuten

Beatmungsdauer: ■■■ h

pCO₂ <35 mmHg: Ja | Nein

Wenn Ja: Wie lange? ■■ h Unter Spontanatmung? Ja | Nein

Gab es eine Intervention? _____

pCO₂ > 60 mmHg: Ja | Nein

Wenn Ja: Wie lange? ■■ h Unter Spontanatmung? Ja | Nein

Gab es eine Intervention? _____

Hypo/Hyperglykämie:

Glucose <45 mg/dl oder < 2,5 mmol/L: Ja | Nein

Wenn Ja, wie oft? _____

Gab es eine Intervention? _____

Niedrigste gemessene BZ: _____

Gab es i.v. Bolusgaben? Ja | Nein

Glucose >160mg/dl oder > 8,9 mmol/L: Ja | Nein

Wenn Ja, wie oft? _____

Gab es eine Intervention? _____

Stillen:

Start Saugen an der Brust/ an der Flasche: ■■ Lebensstage

Vollgestillt/Oralkost aufgebaut: Ja | Nein → Trinkt Teilsondiert Sondiert

Vollgestillt Tage (an der Brust) (ab Lebenstag): ■■ Lebensstage

Entlassung: Vollgestillt Voll mit Muttermilch ernährt (Brust + Flasche) Mit Magensonde

Diagnostik:

MRT: Ja | Nein Tag: ■■

Weeke-Score: ■■ Punkte

Weitere MRT Auffälligkeiten: _____

Nur wenn MRT NEIN: Sono Schädel Auffälligkeiten? Ja | Nein

Sonografie Auffälligkeiten (Tag 1, 3, nach Rewarming, 7):

Hirnödem Wenn Ja, wie lange? _____

Basalganglienverletzung

Verlust Differenzierung graue/weiße Substanz

periventrikuläre Echogenitätsanhebung

subkortikale Echogenitätsanhebung

„four column sign“

weitere Auffälligkeiten? Wenn Ja, welche: _____

Antibiotische Behandlung: Ja | Nein Dauer: ■■ d

Erregernachweis: in Blutkultur? Ja | Nein woanders: _____

Welcher?: _____

aEEG durchgeführt: Ja | Nein → Dauer aEEG: ■■ d

aEEG initiale Hintergrundaktivität: 1 ■ Discontinuous normal voltage

2 ■ Burst suppression

3 ■ flat trace

4 ■ low voltage

5 ■ continuous normal voltage

schlechteste aEEG Hintergrundaktivität: 1 ■ | 2 ■ | 3 ■ | 4 ■ | 5 ■

aEEG time to normal trace (Lebensstunde): ■■ h | ■ Nie

Entlassung:

Verstorben während des Aufenthalts: Ja | Nein

Ja → Lebenszeit ■■■ h

Ja → Verstorben nachkurativem Ansatz? Ja | Nein

Verstorben nach Therapiezieländerung (Palliation)? Ja | Nein

Entlassung mit Antikonvulsiva: Ja | Nein

Entlassung mit Magensonde: Ja | Nein

Vollgestellt bei Entlassung: Ja | Nein

Gewicht bei Entlassung: ■■■■ g

Kopfumfang bei Entlassung: ■■,■■ cm

Größe bei Entlassung: ■■,■■ cm

Alter bei Entlassung: ■■ d

Entlassung in Rehabilitationseinrichtung: Ja | Nein

Hammersmith Neonatal Neurological Examination: ■■ (0 – 40 Punkte) → Zeitpunkt Durchführung: ■■ d

Kommentar: _____

Nachsorge:

General movement assessment 3.– 6. Lebensmonat: ■■ Punkte (Motor optimality score)

Gross Motor Function Measure: Alter beim GMFM: ■■ Monate

Dimension A: ■■ Prozent

Dimension B: ■■ Prozent

Dimension C: ■■ Prozent

Dimension D: ■■ Prozent

Dimension E: ■■ Prozent

Zerebralparese: Ja | Nein GMFCS: _____

Bayley-III-Test 18–24 Monate (Rohwerte): Genauer Zeitpunkt der Bayley-III-Testung: ■■ Monate

Zweisprachig aufgewachsen?: Ja | Nein

Sprache: ■■ Punkte

Expressive Sprache: ■■ Punkte

Rezeptive Sprache: ■■ Punkte

Kognition: ■■ Punkte

Motorik: ■■ Punkte

Grobmotorik: ■■ Punkte

Feinmotorik: ■■ Punkte

Hörauffälligkeiten mit 18–24 Monaten: Ja | Nein

Wenn Ja, welche? _____

Sehstörungen mit 18–24 Monaten: Ja | Nein

Wenn Ja, welche? _____

Epilepsie mit 18–24 Monaten: Entwicklung einer Epilepsie: Ja | Nein

Dauerhafte Antikonvulsiva Medikation: Ja | Nein

Wenn Ja, seit wann? _____

Anhang:

Weekescore:

	Items	Sequence used to assess injury	Degree		
Grey matter			0	1	2
1	Thalamus abnormal SI or diffusion restriction	T1/T2 DWI	No	Focal (<50%)	Extensive (≥50%)
	Specify location			Unilateral	Bilateral
2	Basal ganglia abnormal SI or diffusion restriction	T1/T2 DWI	No	Focal (<50%)	Extensive (≥50%)
	Specify location			Unilateral	Bilateral
3	PLIC myelination or diffusion restriction	T1/T2 DWI	Normal or no diffusion restriction	Equivocal/partially myelinated or partial (<50%) diffusion restriction	Absent myelination or extensive (≥50%) diffusion restriction
	Specify location			Unilateral	Bilateral
4	Brainstem (peduncles) abnormal SI or diffusion restriction	T1/T2 DWI	No	Focal (<50%)	Extensive (≥50%)
	Specify location			Unilateral	Bilateral
5	Perirolandic cortex diffusion restriction	DWI	No	Mild	Clear
	Specify location			Unilateral	Bilateral
6	Hippocampus diffusion restriction	DWI	No	Yes	
	Specify location			Unilateral	Bilateral
Grey matter subscore					
	Basal ganglia NAA	1H-MRS	Normal	Reduced	
	Basal ganglia lactate	1H-MRS	Absent	Increased	
Grey matter subscore (including ¹ H-MRS)					
White matter/cortex			0	1	2
1	Cortex abnormal SI or diffusion restriction not being perirolandic cortex	T1/T2 DWI	No	Focal (1 lobe)	Extensive (>1 lobe)
	Specify location			Unilateral	Bilateral
2	White matter increased SI or diffusion restriction not being PWML	T1/T2 DWI	No	Focal (1 lobe)	Extensive (>1 lobe)
	Specify location			Unilateral	Bilateral
3	PWML	T1/T2, DWI, SWI	No	<6	≥6
	Specify location			Unilateral	Bilateral
4	Hemorrhage not being PWML	T1/T2, SWI	No	Single hemorrhage <1.5 cm	≥1.5 cm or multiple hemorrhages
	Specify location			Unilateral	Bilateral
5	Optic radiation diffusion restriction	DWI	No	Mild	Clear
	Specify location			Unilateral	Bilateral
6	Corpus callosum diffusion restriction	DWI	No	Yes	
White matter subscore					

Cerebellum			0	1	2
1	Cerebellum abnormal SI or diffusion restriction	T1/T2 DWI	No	Focal (<0.5 cm)	Extensive (≥0.5 cm or multiple lesions)
	Specify location			Unilateral	Bilateral
2	Cerebellar hemorrhage	T1/T2, SWI	No	Single hemorrhage <0.5 cm	≥0.5 cm or multiple hemorrhages
	Specify location			Unilateral	Bilateral
Cerebellum subscore					
Additional		0	0	1	2
1	IVH	T1/T2, SWI	No	Yes	
2	SDH	T1/T2	No	Yes	
3	CSVT	T1/T2, MRV	No	Yes	
Additional subscore					
Total score (grey matter + white matter + cerebellum + additional score)					

CSVT, Cerebral sinovenous thrombosis; IVH, intraventricular hemorrhage; MRV, magnetic resonance venography; PLIC, posterior limb of the internal capsule; PWML, punctate white matter lesions; SDH, subdural hemorrhage; SI, signal intensity; SWI, susceptibility weighted imaging.

Def. Hirnödeme:

- > Vermehrte Echogenität („helleres“ Hirngewebe)
- > Verwischung der kortikomedullären Differenzierung
- > Verschmälerung der Ventrikel (durch Kompression)
- > Zusammenpressung der Zisternen oder des Sulcus lateralis
- > Abnahme der periventrikulären Echogenität
- > ggf. fehlende Pulsation im Doppler (Niedriger RI (< 0,55))

HIE <i>modifizierter Sarnatscore</i>	Schweregrad				
	normal (0)	mild (1)	moderat (2)	schwer (3)	
1. Bewusstsein	wach, reagiert auf externe Stimuli	hypervigilant, starrer Blick, schrilles Schreien, nicht zu beruhigen, übersteigerte Reaktion auf geringfügige auf externe Stimuli	lethargisch, verspätete Reaktion auf externe Stimuli	stuporös/komatös	
2. Aktivität	normal	leicht vermindert	vermindert	keine	
3. Haltung (wach)	wechselnd, Beugung Hüfte u./o. Knie	milde Beugung Finger/Handgelenke	moderate Beugung distaler Gelenke o. gestreckte/gespreizte Gliedmaße	Versteifung, gebeugt o. gestreckt	
4. Tonus	normal	leicht erhöhter Tonus peripher	hypoton o. hyperton	schlaff o. starr	
5. Primitive Reflexe	saugen	kräftig, leicht auslösbar	reduziert	schwach, jedoch noch Beißreflex	fehlend
	Moro	normal inkomplett	partiell auslösbar, Schwelle!	inkomplett	inkomplett
6. Autonomes System (nur höchster Schweregrad der drei Unterkategorien zählt)	Pupillen	normal	dilatiert, reagibel	eng, reagibel	entrun-det, weit, lichtstarr
	Herzfrequenz	normal	tachykard	bradykard	ausgeprägt variabel
	Atmung	normal	Hyperventilation (AF > 60/min)	periodisch, Apnoen, O2-Bedarf	Apnoen, Atemhilfe
Gesamtscore:					