

Behandlungsleitlinie Pediatric Stroke (> 1 mon, < 16 .Lj)

Kinderspital Luzern, Version 07/2022, 2.1

1. Mögliche Zuweisungspfade

Wie ?

Telefonische Anfrage bei Stroke-Verdacht
(Akutes fokales neurol. Defizit)

Avisierung via 144: Patient mit möglichem
stroke (akutes fokales neurol. Defizit)

Notfallmässige Aufnahme eines Patienten mit
akuter neurologischer Störung im Kipsi Notfall
(am besten in Zimmer 2), DD stroke

Stroke-Verdacht bei stationärem Patient
(IPS, sonstige Abteilung)

Kontaktpersonen

OA Notfall Kipsi: 97 3169
Dienst-OA Neuropäd: 97 6969
(tagsüber, sonst via 111)

Je nach Verdacht vorinformieren:
Dienst OA IPS: 97 1301
MRI tagsüber: 97 5791
MRI Befundraum: 97 5792
MRI Fax: 97 5745
MRI sonst: Radiologie: 97 1340
(informiert DA Neuroradiologie)
Falls Narkose für MRI absehbar:
Dienst OA Anä Tag: 97 6066
Dienst OA Anä Nacht: 97 1500

Unbedingt erfragen:
Wer ? (Personalien)
Wie schwer ungefähr ?
Vitalparameter ?
Seit wann Symptome ?
Wichtigste Vorgeschichte
inkl. Familienanamnese ?
Medikation/Antikoagulation ?
Letzte Mahlzeit ?
Tel-Nummern ?
(Angehörige, Zuweiser,
Rückrufe)

2. Primärversorgung Kipsi Notfall

Monitoring Vitalparameter,
(RR-Zielbereich > P 10; < P 97 Altersnorm)
Flachlagerung, Normothermie, Euvolämie
Klinische Untersuchung
GCS, wenn möglich: *pedNIHSS* (s. Anhang)
IV-Zugang (**für evtl. CT-Perfusionsmessung
mögl. 20 G= rosa Kanüle**)
Blutentnahme minimal:
Hämatogramm 2, CRP, Glukose, Na, K,
Ca, Laktat, BGA, HST, Krea, Quick, PTT,
Fibrinogen, AT III, D-Dimere
2-Kanal-Bedside-EEG
(Anfallsaktivität ? → LEV 15 mg/kgKG IV)

Zuständig:

OA Notfall Kipsi (97 3169)
Dienst OA Neuropäd
(97 6969 oder via Tel-Zentrale 111)

Entscheid OA Notfall Kipsi
& Dienst-OA Neuropäd:
Stroke-Verdacht bestätigt ?

raschestmögliches cMRI

(+/- Anästhesie), 2. grossen
venösen Zugang?
Info OA-DA IPS (97 1301)
Info DA Neuroradiologie (97 1340)
Info Stroke-DA Neuro (97 5163)

Stroke-Protokoll im Lysefenster

(nach Rücksprache mit DA Radiologie,
Hinweis auf PASTA-Studie auf MRI-
Anmeldung vermerken):

- DWI
- Perfusion
- Flair transversal
- TOF
- SWI/Hämo
- ggf. Halsangio
- ggf. T1 fs (Dissektion)

CT (nativ, Angio-CT, ggf. Perfusion),
falls MRI nicht innert 30 Minuten
verfügbar

3. Resultat Bildgebung, Therapie-Entscheid

Akuter Gefäßverschluss mit Thrombusnachweis ?

Akute Minderperfusion bei Vaskulitis/stenosierender Vaskulopathie ?

Akute Hämorrhagie ?

Dissektion ?
Sonstiges

Kind > 2 Jahre? Time-Window < 24h?
Entscheid mit Neuroradiologie/Erwachsenen-Neurologie, ob **endovaskuläre Therapie (Thrombus-Retrieval) ev. Start mit systemischer (i.v.) Lyse (bridging)**
(Kontraindikation s.u.)

Falls EVT nicht möglich
Kind > 2 J ? Time-Window < 4.5 h ?
Entscheid mit Erwachsenen-Neurologie über **systemische (i.v.) Lyse (IVT)**
(Kontraindikationen s.u.)

Kind < 2 J ? Time-Window > 4.5 h oder unklar ?
Einzelfallevaluation
(nach Möglichkeit mit Neuroradiologie/Erwachsenen-Neurologie über bestmögliches Vorgehen
Lead: Neuropädiatrie)

Anästhesie beibehalten
Aufklärung Eltern
Labor/Diagnostik komplettieren
IPS vorinformieren

Anästhesie-Stopp
Aufklärung Eltern
Labor/Diagnostik komplettieren
Aufnahme IPS

Evtl. Anästhesie-Stopp
Aufklärung Eltern
Labor/Diagnostik komplettieren
Aufnahme IPS

3. Therapie-Entscheid: Kontra-Indikationen

IVT (LYSE)	EVT	
Absolute KI	Relative KI	Septische Embolien, Endokarditis, Enzephalitis, Meningitis Stroke bei Sichelzell-Anämie
		Intrakranielle Blutung
		INR > 1.7
		Thrombozytopenie < 100'000
		Schweres Trauma
		Hirnblutung in den letzten 3 Monaten
		Gastro-intestinale Blutung vor < 21 d
		Schwangerschaft, Geburt vor < 14 d
		Nicht senkbare arterielle Hypertonie (RR > P 99)
		Chirurgie an nicht komprimierbarem Organ in letzten 10 d
Relative KI		Natrium < 120, > 150 mmol/l; Glukose < 2.7, > 22.2 mmol/l
		Sonstige zB tumor-assoziierte Koagulopathie
		Ischämischer Hirninfarkt innerhalb der letzten 3 mon
		Sepsis, schwere prämorbidie Grunderkrankung mit stark eingeschränkter Lebenserwartung

(NB: für Erwachsene erstellte KI-Liste, von der bei Kindern aufgrund einer fallspezifischen Nutzen-Risiko-Abwägung abgewichen werden darf)

4. Endovaskuläre Therapie (EVT)

Wenn möglich, interventionelle neuroradiologische Thrombus-Entfernung anzustreben. Nutzen-Risiko-Verhältnis einer intra-arteriellen lokalen Lyse gegenüber venöser Lyse für Kinder nicht evaluiert

Was ?

Entscheid über evtl. Aufrechterhaltung der Narkose
Information MTRA-Team
Transfer MRI → Radiologie Haupthaus, Angio-Raum
Eigentliche endovaskuläre Intervention
Re-MRI postinterventionell **24h nach Stroke?**
Übergabe postinterventionell

Transfer Kispi IPS
Verordnungen postinterventionell
(Heparin-DT 100 IE/kgKG/d für 24 -48 h)

Wer ?

Anästhesie, Neuroradiologe, Neuropäd
Neuroradiologie
Anästhesie-Team
Neuroradiologie, Angiographie-Raum
Neuroradiologie
Neuroradiologie →
Neuropäd, Kispi IPS, Anästhesie
Anästhesie-Team
Neuroradiologie, Neuropäd, Kispi IPS-OA,
Päd. Hämostaseologie

4. **Systemische (i.v.)** Lyse/Bridging: r-TPA Dosierungsschema, Überwachung

Actilyse (r-TPA)- Dosis: 0.9 mg/kgKG

Initialdosis 10 % hiervon als Bolus; restliche 90 % als Dauerinfusion über 60 min

Monitoring:

HF, SaO₂, RR (Soll: systolisch & diastolisch < P 99 Alterslimite)

Euvolämie, Normothermie, Euglykämie

Kontinuierliches bedside-EEG

GCS, Pupillenweite und – reaktion alle 15 min während Infusion und für weitere 4 h, danach 1 stdl

Ausscheidung (Bilanz) 6 stdl

24 h Flachlagerung

Re-MRI nach 24 h oder bei V.a. Komplikation

Erneuter Ped NIHSS nach 24 h

Danach interdisziplinärer gemeinsamer Entscheid über Mobilisation und weiteres Prozedere

Fallspezifische Komplettierung Labordiagnostik + ätiologische Abklärungen

- erweiterte Gerinnungsdiagnostik (D-Dimere, Thrombinzeit u.a.), ASAT/ALAT, Osmolarität, BSG, Urinstatus
- Bei V.a. Vaskulitis: entsprechendes immunologische Diagnostik Screening (s. Stroke-Ordner), evtl. incl. Borrelien und VZV-Serologie; LP für CSF-Diagnostik wenn möglich
- metabolisches Screening (Lipidprofil incl. Lp (a), Homozystein, Aminosäuren, Organische Säuren im Urin, evtl. CDG, alpha-Galaktosidase)
- Echokardiografie, Doppler Halsgefäße

Drohende kritische intrakranielle Drucksteigerung (nach malignen Infarkten)

- Im Kindesalter meist nach Mehrgefässverschluss
- Kritische Phase 72 – 96 h nach Ereignis
- Dekompressive Kraniektomie zu diskutieren, Kontaktaufnahme Neurochirurgie
- Bei Risiko-Konstellation:
 - engmaschige klinische Überwachung (Pupillomotorik ? Vigilanz ? bedside-EEG ?)
 - zunehmende oder neue Paresen ipsilateral ?
- 30 ° Oberkörperhochlagerung, RR systolisch/diastolisch P 95 anstreben
- Verlaufsbildgebung
- Keine Thrombozytenaggregationshemmer !

5. Resultat Bildgebung, Therapie-Entscheid

Akuter Gefässverschluss mit
Thrombusnachweis ?

**Akute Minderperfusion bei
Vaskulitis/stenosierender Vaskulopathie ?**

Akute
Hämorrhagie ?

Dissektion ?
Sonstiges



Anästhesie-Stopp
Aufklärung Eltern
Labor/Diagnostik komplettieren
Aufnahme IPS erwägen
LP erwägen
Einschluss PASTA-Studie prüfen

5. Resultat Bildgebung, Therapie-Entscheid

Akuter Gefässverschluss mit
Thrombusnachweis ?

Akute Minderperfusion bei
Vaskulitis/stenosierender Vaskulopathie ?

**Akute
Hämorrhagie ?**

Dissektion ?
Sonstiges ?

Evtl. Anästhesie aufrechterhalten ?
Aufklärung Eltern
Labor/Diagnostik komplettieren
Aufnahme IPS
Ätiologie: Gefässpathologie (Moya-Moya ?)
Hämorrhagische Diathese ?
Sinusvenenthrombose ?
Traumatisch ?

Fallspezifisches interdisziplinäres Vorgehen
Päd. Hämostaseologen zuziehen

5. Resultat Bildgebung, Therapie-Entscheid

Akuter Gefässverschluss mit Thrombusnachweis ?

Akute Minderperfusion bei Vaskulitis/stenosierender Vaskulopathie ?

Akute Hämorrhagie ?

**Dissektion ?
Sonstiges ?**

Antikoagulation mit ASS, OAK oder LMWH erwägen
(Rel. Kontraindikation für LMWH:
Dissektion reicht nach intradural
hämorrh. Transformation des Infarktareals)
Ursachensuche:
traumatisch ?
Systemische Gefässerkrankungen, Kollagenopathie ?

Fallspezifisches interdisziplinäres Vorgehen
Päd. Hämostaseologen zuziehen

Anhang: ped NIHSS (s. Test-Set roter Stroke-Ordner, Raum 105, mittleres Regal)

Ped NIHSS		
Punkte	Rubrik	Erläuterung (rot: Modifizierung bei Kindern)
	Bewusstseinslage	<2 J.: Score Bewusstseinslage mal 3, dafür keine Testung Orientierung, Aufforderung 0 Wach, unmittelbar antwortend 1 Benommen, Reaktion nach geringer Stimulation 2 Somnolent oder soporös 3 Koma, nur motorische oder veget. Reflexe oder keine; ist schlaff und ohne Reflexe
	Orientierung Anarthrie, Intubation=1, Koma=2	<2 J.: nicht testen, siehe oben Frage nach Alter und Fingeranzahl/wo ist Mama/Papa 0 beide Fragen richtig beantwortet 1 eine Frage richtig beantwortet 2 keine Fragen richtig beantwortet oder Aphasie
	Befolgung von Aufforderungen	<2 J.: nicht testen, siehe oben Aufforderung die Augen und die nicht paretische Hand zu öffnen und zu schliessen oder Nase zu berühren 0 beide Aufforderungen richtig befolgt 1 eine Aufforderung richtig befolgt 2 keine Aufforderung richtig befolgt
	Okulomotorik Unzureichende Kooperation=1, Koma=2	0 normal 1 partielle Blickparese = Blickrichtung abnormal, keine forcierte Blickdeviation oder komplette Blickparese 2 forcierte Blickdeviation/ komplette Blickparese, unüberwindbar (okulozephaler Reflex)
	Gesichtsfeld nicht beurteilbar=0, Neglect=1, Koma=3, bei Aphasie Schreckreaktion bewerten	Testung Schreckreaktion bei Kindern 4 Monate - 6 Jahre 0 keine Einschränkung 1 partielle Hemianopsie 2 komplette Hemianopsie 3 bilaterale Hemianopsie
	Fazialisparese Grimassen bei Schmerzreiz, Koma=3	0 normal 1 gering (abgeflachte Nasolabialfalte, Asymmetrie beim Lächeln) 2 partiell (vollständige oder fast vollständige Parese des unteren Gesichts) 3 vollständig auf einer oder beiden Seiten (unteres und oberes Gesicht)
Li: Re:	Motorik Arme bei Amputation oder Gelenkversteifung=0, Koma=4	0 kein Absinken (der Arm wird über 10 Sekunden in der 90°/45° Position gehalten) 1 Absinken (im Verlauf von 10 Sekunden) 2 Anheben gegen Schwerkraft möglich (sinkt binnen 10 Sek. auf Liegefläche ab) 3 kein (aktives) Anheben gegen Schwerkraft (Arm fällt sofort auf die Liegefläche) 4 Keine Bewegung
Li: Re:	Motorik Beine Bei Amputation oder Gelenkversteifung=0, Koma=4	0 kein Absinken (das Bein wird über 5 Sekunden in der 30° Position gehalten) 1 Absinken (im Verlauf von 5 Sekunden) 2 Aktive Bewegung gegen die Schwerkraft (sinkt binnen 5 Sek. auf Liegefläche ab) 3 kein (aktives) Anheben gegen Schwerkraft (Bein fällt sofort auf die Liegefläche) 4 Keine Bewegung

Ped NIHSS (Teil 2)		
Punkte	Rubrik	Erläuterung (rot: Modifizierung bei Kindern)
	Extremitätenataxie bei Koma, Aphasie, Plegie=0	Aufforderung Hand zu ergreifen oder Spielzeug greifen 0 fehlend 1 in einer Extremität vorhanden 2 in zwei Extremitäten vorhanden
	Sensibilität bilateral=2, Koma=2 wenn keine Sz-Reaktion, bei Aphasie eher 1	0 normal, kein Sensibilitätsverlust 1 leichter bis mittelschwerer Sensibilitätsverlust 2 schwerer bis vollständiger Sensibilitätsverlust
	Sprache Intubierte schreiben lassen, Koma=3	Kinder ≥ 2 Jahre: 0 normal, keine Aphasie 1 leichte bis mittelschwere Aphasie (deutliche Einschränkung der Wortflüssigkeit oder des Sprachverständnisses. Die Unterhaltung ist schwierig bis unmöglich) 2 schwere Aphasie (Kommunikation mit fragmentierten Ausdrucksformen. Das Gesagte muss in grossem Umfang interpretiert, nachgefragt oder erraten werden) 3 stumm, globale Aphasie; Sprachproduktion/ Sprachverständnis nicht verwertbar Kinder 4 Monate - 2 Jahre: 0 räumliche Zuwendung zu Geräusch 1 Reaktion auf Geräusch ohne räumliche Zuwendung 2 keine Reaktion auf Geräusch
	Dysarthrie Koma=2	0 normal 1 leicht bis mittelschwer (mind. einige Worte verwaschen, wird nur mit Schwierigkeiten verstanden) 2 Schwer (anarthrisch oder die verwaschene Sprache ist unverständlich, keine Aphasie)
	Extinktion und Unaufmerksamkeit Nicht beurteilbar=0, Koma=2	Kinder ≥ 2 Jahre: 0 keine Abnormalität 1 visuelle, taktile, auditive oder personenbezogene Unaufmerksamkeit oder Auslöschung bei gleichzeitiger bilateraler Stimulation in einer der sensiblen Qualitäten 2 schwere halbseitige Unaufmerksamkeit oder Unaufmerksamkeit für >1 Qualität Kinder 4 Monate - 2 Jahre: 0 keine Abnormalität 1 Parese oder Sensibilitätsstörung 2 Parese und Sensibilitätsstörung

Anhang: ped NIHSS – Testmaterial (z.T. z. Ausdrucken)

Schliesse die Augen!

Stopp.

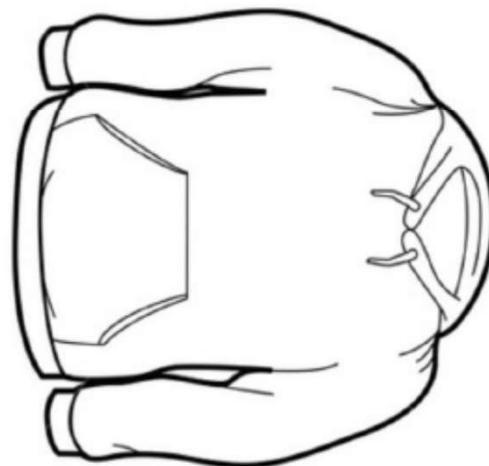
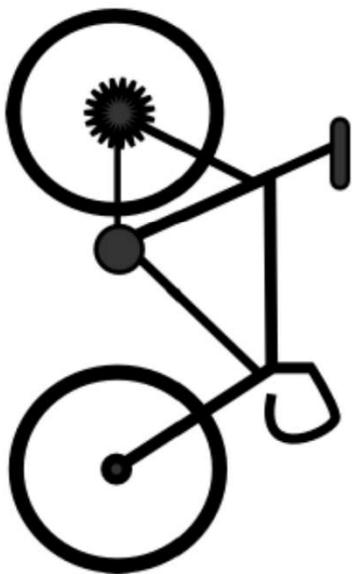
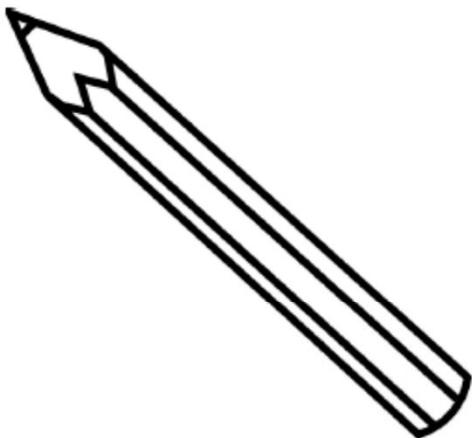
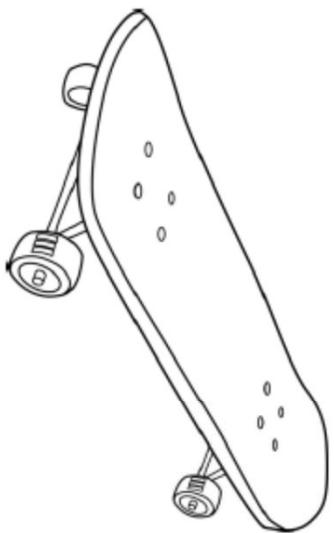
Siehst Du den Hund laufen?

**Kleine Kinder spielen gerne
draussen.**

Dritte reitende Artilleriebrigade

(Dysarthrie-Testung)



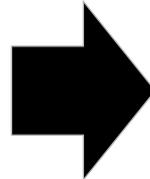


Anästhesiologische Überlegungen

Diagnostik:
unverzögliche MRI-Untersuchung



- Beurteilung Sedation / AA ?
- Aufklärung Eltern
- BD Ziele: > P 10; < P 97
Altersnorm (Absprache mit
Neuropädiater)
- NIBD für MRI



Neuroradiologische Intervention:



- Pat im UBR Kispi hüten bis
Radiologie bereit und parallel
Angio aufstarten
- invasive BD-Messung
anstreben (keine Verzögerung
der Intervention!)
- nach Gefässeröffnung
Absprache BD-Werte mit
Neuropädiater