

Insult/Ischämischer Schlaganfall im Kindes- und Jugendalter

Stroke Screening Questions:

- Fokales neurologisches Defizit?
 - Einseitige Schwäche oder Gefühlsstörung
 - Sehverlust oder Doppelbilder
 - Schwierigkeiten beim Sprechen
 - Schwindel oder Probleme beim Gehen
- Plötzlicher Beginn?
- Sind die Probleme weniger als 5h alt?
- Einnahme gerinnungshemmender Medikamente?

Klinische Symptome:

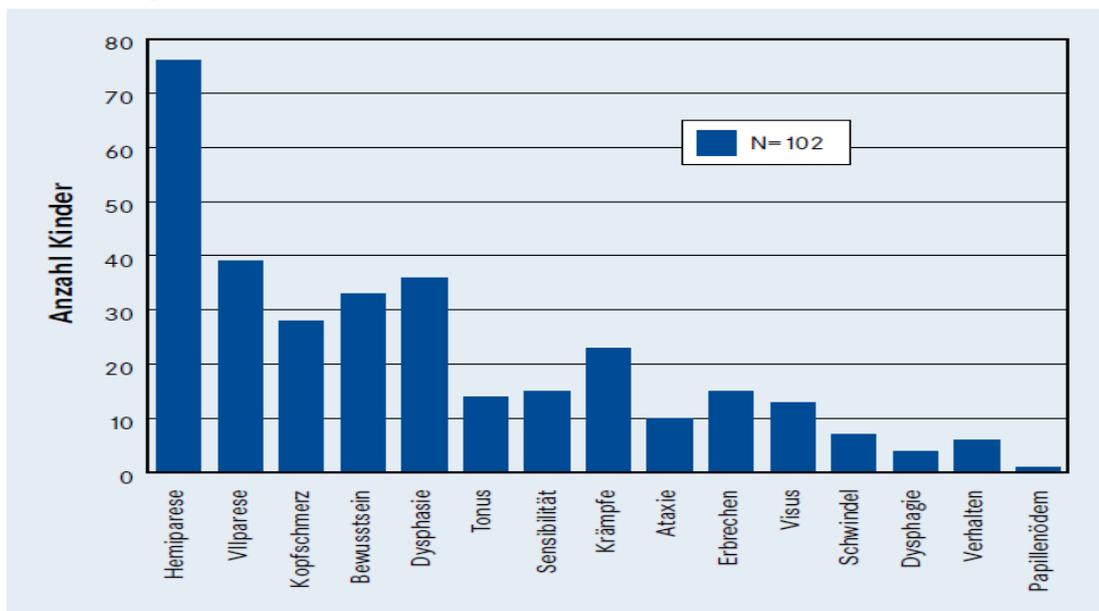


Abbildung 1: Symptome/ Befunde bei Manifestation eines kindlichen Schlaganfalles
Daten aus dem SNPSR

Steinlin M, Neuropediatrics 2005

Ätiologie:

Arteriopathien (bei ca. 50%):

- Dissektion (z.B. nach banalen Traumata)
- transiente fokale zerebrale Arteriopathie als para/postinfektiöse Ätiologie (Postvaricellen Syndrom)
- Moyamoya Syndrom: Stenosen intrazerebraler Gefäße

- Weiters können Infektionen mit Parvoviren, Enteroviren, Borrelien entzündliche Gefäßreaktionen provozieren

Kardiale Probleme

- Im Rahmen von Katheterinterventionen od. Herzoperationen
- Rhythmusstörungen, Kardiomyopathien

Hereditäre Koagulopathien

Metabolische Infarkte

- z.B.: Mitochondriopathien od. Harnstoffzyklusdefekte

Stroke mimics: Migräne, Hirntumor, postiktale Parese, ADEM/MS, Meningoenzephalitis, Nicht organische Ursachen (Konversionsstörung)

Diagnostik:

- MRT+MR-Angiografie mit Darstellung der Halsgefäße
- Laborchemisch:
 - Allgemein: KBB+Tc, Hs, Krea, LFP, Na, K, Ca, Ph, CPK, Trop T, Glucose, Ferritin, Eisen, Lipidstatus, Quick, PTT, INR, D-Dimer, Fibrinogen, BG Gruppe (falls nicht bekannt), Kreuzblut
 - Infekt: CRP, IL-6, BSG, Serologie (zumindest Borrelien, Varicellen, Herpes)
 - Vaskulitisscreening: BSG, Lupus Antikoagulans, Anti-Cardiolipinantikörper (ACLA), Antiphospholipidantikörper,
 - Stoffwechsel: Lactat, Astrup, Ammoniak, Urin mit organ. Säuren
 - Stoffwechsel spezial: Transferrinelektrophorese, Alpha Glucosidase
 - Koagulopathie akut: Homocystein, Lipoprotein A, MTHFR, Faktor V Leiden, Prothrombin-Mutation.
 - Koagulopathie nach 3 Monaten: Protein C, S, ATIII, Faktor VIII
 - Je nach MR-Befund ev. Liquorpunktion
- Kardiale Diagnostik mit EKG und Echo

Therapie:

Aufnahme auf Intensivstation

Empfehlungen im akuten Stadium:

- Kopf oder Bett flach
- Blutdruck: Zieldruck systolisch zwischen 50- 90 Perzentile (max. 15% über P90) (altersgemäß)
- Blutzucker: Normoglykämie (60-180mg/dl)
- Ausgleich einer ev. bestehenden Hypovolämie
- Normwerte für pCO₂ 35-45mmHg, Sättigung >95% und pH 7,35-7,45
- Temperatur: <37.0°C
- Anfallskontrolle: z.B. Levetiracetam 20-30mg/kg alle 12h (i.v. oder p.o.)

	UK Guidelines 2004 ²	ACCP Guidelines 2012 ³	AHA 2008 ⁴
Neonatal AIS			
General, cardioembolic	Not addressed	UFH or LMWH (1.5mg/kg once or twice a day enoxaparin) for 3 months	
Acute Childhood AIS			
General	Aspirin 5mg/kg	UFH or LMWH or Aspirin (1-5mg/kg/d) until cardioembolic and dissection excluded	UFH or LMWH (1mg/kg every 12h) up to 1 week until cause determined
Cardiac Dissection	Anticoagulation must be discussed Anticoagulation	LMWH for over 6 weeks LMWH for over 6 weeks	Therapy for heart problem UFH or LMWH
Alteplase in Children	Not recommended	Only in research protocols	Not recommended
Alteplase in teenage years	Not addressed		No consensus on use
Cerebral SVT	Anticoagulation until recanalisation for up to 6 months	No hemorrhage: UFH or LMWH, then LMWH for 3 months plus 3 months if not fully recanalised With hemorrhage: anticoagulation OR radiologic monitoring at d5-7 and anticoagulation when thrombus extends	Initial UFH or LMWH followed by VKA for 3-6 months
Maintenance therapy in AIS			
General	Aspirin 1-5mg/kg/d	Aspirin 1-5mg/kg/d for > 2 yrs	Aspirin 3-5mg/kg/d
Cardiogenic Embolism	Consider anticoagulation	LMWH or VKA ongoing depending on radiographic results for > 3 months	LMWH or warfarin >1 year
Dissection	Consider anticoagulation until evidence of vessel healing or up to 6 months	LMWH or VKA ongoing depending on radiographic results for > 6 weeks	Intracran.: anticoagulation not recommended Extracranial: LMWH or warfarin 3-6 months
Prothrombotic states	Refer patient to haematologist	UFH, LMWH or Aspirin for >2 yrs	warfarin long-term for selected hypercoagulable states
Vasculopathy	Aspirin 1-3mg/kg/d	Revascularisation for Moyamoya disease	Revascularisation for Moyamoya disease
Recurrent stroke while on aspirin	Consider anticoagulation	Change to clopidogrel (0.2mg/kg) or anticoagulation (LMWH or VKA) or combination of clopidogrel and LMWH	Not addressed

Additional recommendations: **Acute:** maintain normal body temperature and oxygenation; if deteriorating, LOC or increased ICP consider early **hemicraniectomy**
Chronic: Moyamoya revascularisation, risk factor modification (smoking, exercise)
Initial diagnosis of AIS: MRI including DWI better than CT
Rehabilitation and psychology therapies

Thrombolyse (bitte Rücksprache mit Simma): in Anlehnung an die Erwachsenenkriterien
Kriterien für Thrombolyse: (*Pediatric Neurology* 2016;56:8-17)

- Alter >2a
 - Zeitfenster: ab Beginn der Symptome 4,5h
 - Anhaltende fokale Defizite
 - Bewiesener Infarkt und arterieller Verschluss in der MR-Angio
- Die **intravenöse Behandlung mit rtPA** (0,9 mg/kg Körpergewicht, maximal 90 mg, 10% der Gesamtdosis als Bolus innerhalb von 5 Minuten, den Rest anschließend als 60-minütige Infusion) wird innerhalb eines 4,5-Stunden-Fensters zur Behandlung ischämischer Hirninfarkte empfohlen
 - Behandelnde Ärzte sollten mit der Behandlung möglicher Komplikationen von rtPA (z.B. Blutungen, angioneurotisches Ödem) vertraut sein

- **Antidot:** Tranexamsäure (Cyclocapron®) 10-15 mg i.v. alle 8h oder 100 mg/kg i.v. Ladungsdosis, dann 10 mg/kg/h

Kontraindikationen für Lyse: (Quelle: *Pediatric Neurology* 2016;56:8-17)

Ausschlusskriterien:

- Symptombeginn nicht definierbar
- Vorbestehendes schweres neurologisches Defizit
- Schlaganfall, schweres Schädel-Hirntrauma oder intrakranieller chirurgischer Eingriff vor weniger als 3 Monaten
- Hirnblutung vor weniger als 3 Monaten, bekanntes Aneurysma oder AV-Malformation
- Chirurgischer Eingriff od. Biopsie eines parenchymatösen Organs vor weniger als 10 Tagen
- Postiktale Lähmung bzw. epileptischer Anfall zu Beginn der Symptome oder aktive Epilepsie
- Prellmarken am Schädel, die auf ein Schädel-Hirntrauma mit Auftreten eines Insult schließen lassen
- Neurologisches Defizit rasch regredient
- Koma oder Sopor
- Kinder <2a, Lyse nur bei Spezialindikation
- Antikoagulation mit Vitamin K Antagonisten, Thrombininhibitoren oder Faktor Xa Antagonisten
 - Arterienpunktion an einer nicht komprimierbaren Stell vor weniger als 7 Tagen
- Infektiöse Endokarditis oder vermutlicher septischer Embolus
- Gastrointestinale Blutung vor weniger als 21 Tagen
- Arterieller Blutdruck nicht senkbar
- Hämorrhagische Diathese oder Koagulopathie
- Schwere vorbestehende Erkrankungen wie: Aortenaneurysma, Oesophagusvarizen, portale Hypertension, schwere Hepatopathie, Colitis, metastasierendem Karzinom oder Lymphom
- Relativ: Tc <100.000
- Relativ: verlängerter INR >1.4
- Relativ: Hypoglykämie <50mg/dl; Hyperglykämie >400mg/dl
- Relativ: Hypo-oder Hybernatriämie (<120mmol/l; >150mmol/l)