

Stroke Richtlinien Berner Stroke Center

Berner Stroke Center

Richtlinien für das interdisziplinäre Management der Hirnschlag- und TIA-Patienten

<http://www.neurologie.insel.ch/de/klinik-und-team/abteilungen/stationaere-neurologie/stroke-center/>

Inhalt

	Seite
Involvierte Kliniken und Personen	3
Wichtige Telefonnummern	4
Behandlungskette der Hirnschlagpatienten	5
Triage und Erstversorgung auf Notfall und Neuroradiologie	6
Thrombolyse und mechanische Rekanalisation bei Ischämie	8
Indikation, Ausschlusskriterien	8
Intraarterielle Lyse	10
Intravenöse Lyse	10
Kombinierte i.v.-i.a.Lyse (Bridging i.v.-i.a.)	10
Actilyse®-Schema, volle Dosis	11
Actilyse®-Schema, 2/3 Dosis	12
Information des Patienten und der Angehörigen	13
Ueberwachung nach Lyse	13
Nachkontrolle nach Lyse	14
Ueberwachung auf der IPS, Neuro-IMC oder IIMC	15
Blutdruckmanagement	16
Hämodynamisch bedingte Infarkte	17
Dekompressive Kraniektomie bei A. cerebri media-Infarkten	18
Bei Kleinhirnininfarkten	18
Amaurosis fugax, TIA, minor stroke	19
Management bei Stenteinlage	20
Kontrollen nach Karotisendarterektomie	22
Management der Hirnblutungen	23
Pflegerichtlinien	25
Mobilisationsschema nach Hirnschlag	26
Mobilisationsschema nach TIA	27
Risikofaktoren für zerebrale ischämische Infarkte	28
Ursachen zerebraler ischämischer Infarkte	29
Ursachen zerebraler ischämischer Infarkte bei Kindern	31
Zusatzuntersuchungen bei TIA und Infarkten	32
Zusatzuntersuchungen bei TIA und Infarkten bei Kindern	33
Frührehabilitation und Rehabilitation	34
Sekundärprävention	35
Modifikation der Risikofaktoren	35
Medikamentöse Sekundärprävention	36
Medikamentöse Sekundärprävention bei Kindern	37
Karotisendarterektomie	37
PTA und Stents	37
PFO-Verschluss	37
Prophylaxe beim Vorhofflimmern	38
Nachsorge, Nachkontrollen (nach Thrombolyse und bei Dissektionen)	39
Neurovaskuläres Kolloquium	41
NIH Stroke Scale (NIHSS)	42
PedNIHSS	45
Barthel Index	48
Rankin Skala	49
Rankin Skala für Kinder	50
Pediatric Stroke Outcome Scale (PSOM)	51

Interdisziplinäres Management der Hirnschlagpatienten durch

Klinik	Departement	
Universitätsklinik für Neurologie	DKNS	Prof. H. Mattle, Leitung Prof. M. Arnold, Leitung PD Dr. U. Fischer Dr. A. Galimanis Dr. S. Jung Dr. M-L. Mono Prof. R. Müri Prof. M. Sturzenegger Prof. W. Z'Graggen
Universitätsinstitut für Diagnostische und Interventionelle Neuroradiologie	DRNN	Prof. G. Schroth Prof. J. Gralla PD Dr. M. El-Koussy Dr. C. Zubler M. Mordasini, Chef-MTRA
Universitäres Notfallzentrum	DINA	Prof. A. Exadaktylos Dr. M. Haberkern
Universitätsklinik für Anästhesiologie und Schmerztherapie	DINA	Prof. F. Stüber Dr. F. Neff
Universitätsklinik für Intensivmedizin	DINA	Prof. J. Takala Dr. B. Regli PD Dr. M. Hänggi Prof. S. Jakob
Universitätsklinik für Neurochirurgie	DKNS	Prof. A. Raabe Prof. J. Beck Prof. W. Z'Graggen
Universitätsklinik für Kardiologie	DHGE	Prof. B. Meier Prof. C. Seiler Prof. JP Pfammatter
Universitätsklinik für Allgemeine Innere Medizin	DAIM	Prof. D. Aujeski Dr. M. Perrig
Geriatrische Universitätsklinik	(Ziegler/Belp)	Prof. A. Stuck Dr. J. Lory
Neuropädiatrie, Universitätsklinik für Kinderheilkunde	DFKE	Prof. M. Steinlin Dr. S. Strozzi Dr. S. Bürki Dr. B. Goeggel Simonetti
Universitäres Kindernotfallzentrum	DFKE	Dr. D. Garcia Dr. A. Duppenhaler
Abteilung für Kinderintensivbehandlung (APIB)	DFKE	PD Dr. B. Wagner

Wichtigste Telefonnummern und Sucher*

Stroke Oberarzt 6454*
Konsiliar-Oberarzt Neurologie 5488*
Dienst-Oberarzt Neurologie 6009* / 031 632 1702
Tagesarzt Neurologie 6444* / 031 632 1751
Neuroradiologie 6200* (Notfall-Anmeldung CT / MR)
Anaesthesie 8555/7111*
Dienst-Oberarzt Neuroradiologie 6196*
Dienst-Oberarzt Neuroradiologie interventionell 6200*
Tagesarzt Radiologie 6203*
Medical Emergency Team 5588*
Reanimation 9999*

Notfallpforte Anmeldung 22402
Notfall Medizin 23725
Bettenanmeldung Intensivstation und Neuro-IMC 7770*
Bettendispo Pflege Intensivstation und Neuro-IMC 7771*
Ärzte Neuro-IMC 6302*/5990*
Pflege Neuro-IMC 8970*
Bettendispo Neurologie Bettenstation 6445*
Bettendisposition Innere Medizin 6348*
Anmeldung/Konsilien Neurorehabilitaion Inselspital ASH 5995*
Anmeldung Geriatrie: Dienst-Oberarzt 031 970 71 30

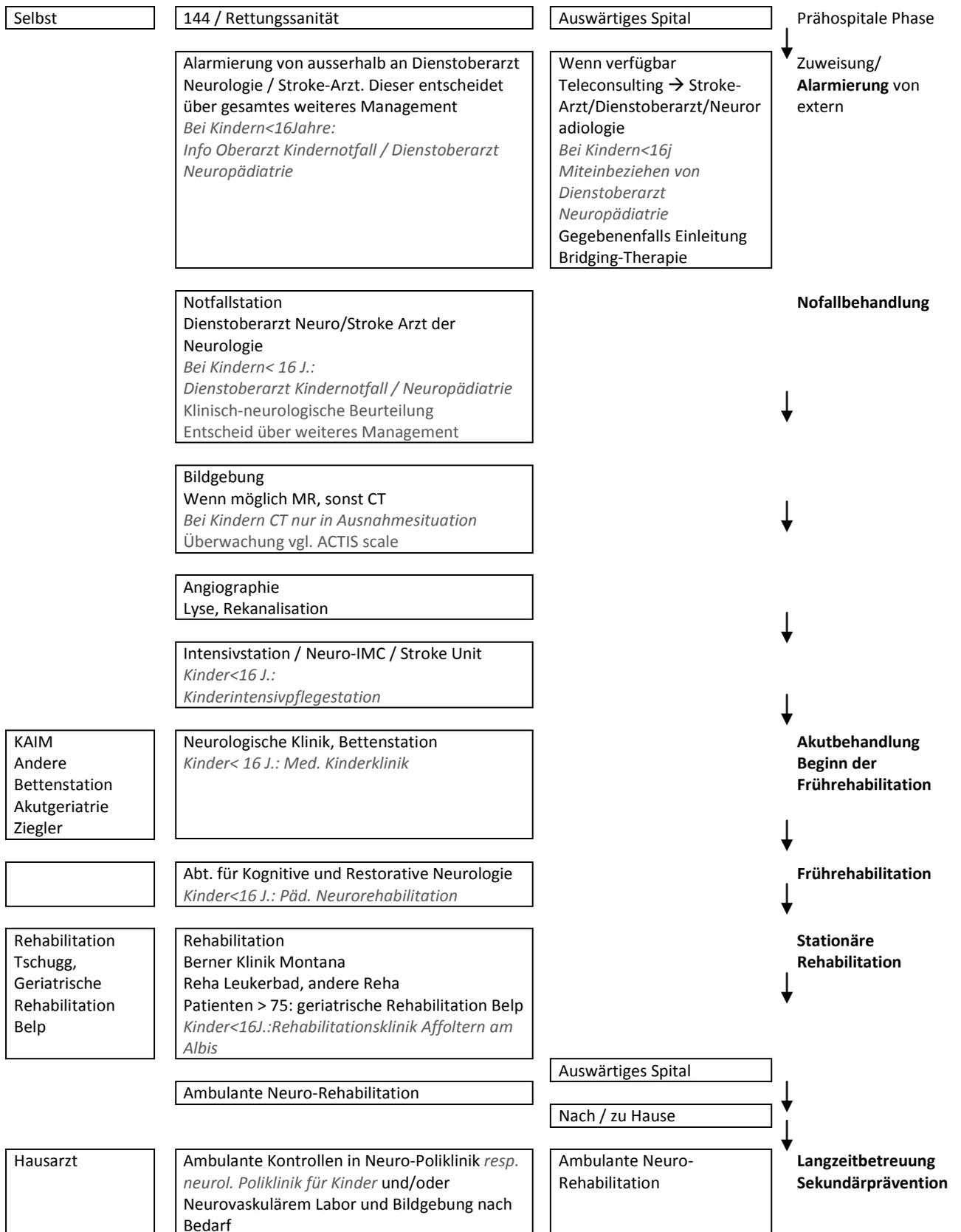
MRI-Anmeldung 21377/6200*, Fax 21378
CT-Anmeldung 28272/6200* Fax 28283
Angiographie 22448/6200*
Neuro-Doppler / Neurovask. Abklärungsstation 23156, Fax 28960
Neurovaskuläre Sprechstunde / Neuropoli 23332, Fax 20321

Ernährungsberatung Anmeldung: 22100 oder Sucher der zuständigen Ernährungberaterin

Notfalloberarzt Neuropädiatrie 8566 / 079 652 8742*
*Notfalloberarzt Pädiatrie 6540**
*Oberarzt Kinder intensivstation 6555**
*Assistenzarzt Notfall Kinderklinik 8111**
Assistenzarzt Kinderintensivstation 6544 / 6545*
Anmeldung Patientenaufnahme Kinderklinik 29277
*Anmeldung päd. Neurorehabilitation 8566**

Fax Notfall 24269
Fax Notfall Kinderklinik 29252

Behandlungskette der Hirnschlagpatienten



Triage und Erstversorgung der Hirnschlagpatienten auf Notfall und auf Neuroradiologie

Jeder Patient mit Hirnschlag oder Verdacht auf Hirnschlag und Symptomen < 6(-8⁺) Stunden (oder Verdacht auf Basilaristhrombose < 12 Stunden, oder unbekanntem Symptombeginn)
 -> **Meldung an Dienstoberarzt Neurologie 6009**
 Dieser avisiert CT/MR, ggf. Neuroradiologen sowie Voranmeldung an Anästhesie 8555*, damit die Notfallequipe wenn nötig Personal freistellen/freihalten kann.
 *: Lyse bis 6 Stunden, mechanische Rekanalisation bis 8 Stunden (in Einzelfällen später) möglich

Zusätzliche Bemerkungen

Patienten mit Verdacht auf Hirnschlag ohne direkte Zuweisung an die Neurologie werden unverzüglich gemeinsam vom OA Neurologie und OA UNZ am Patientenbett triagiert. Handelt es sich um einen Hirnschlag übernimmt die Neurologie die weitere Behandlung.

Kinder < 16 J. meldet der Dienstoberarzt/Stroke-OA dem Notfall Oberarzt Kinderklinik 6540 oder tagsüber Dienstoberarzt Neuropädiatrie 6588**

Bei Hirnschlagpatienten, die im Schockraum des UNZ behandelt werden und bei intubierten Patienten müssen der OA Neurologie und bei unklaren Situationen auch der OA UNZ anwesend sein. *Bei Kindern der OA Kindernotfall und der OA Neurologie.*

Bei Patienten im Schockraum und Beteiligung mehrerer Fachdisziplinen (z.B. hoch schwangere Patientin mit fraglicher Eklampsie und fraglichem Stroke-> Anästhesie, Neurologie, Frauenklinik, Intensiv) übernimmt der OA Neurologie oder allenfalls der OA UNZ die Teamleitung.



Patient in Bett oder MR-taugliche Liege legen (nicht auf Untersuchungsliege lassen).
Flache Lagerung.
Neurostatus, Bestimmung von NIHSS, *bei Kindern pedNIHSS*, prä-Stroke mRS.
 Falls Patient unruhig oder instabil, Anästhesie anfordern (8555*).
Indikationskriterien für Lyse kontrollieren (cf Lyseschema)
 ➔ Falls Lyse oder Notwendigkeit einer Überwachung auf IMC/IB (*bei Kindern APIB*) wahrscheinlich, rechtzeitig Betriebsleiter IMC/IB 7770* informieren.



Zwei venöse Zugänge legen und mit Ringerlösung oder NaCl offenhalten
Blutentnahme nach "Stroke Schema" (CRP, RBB, WBB, Tc, Na, K, Ca, Glu, HbA1c, Harnstoff, Schnell-Krea, CK, Troponin, TSH, Cholesterin, Triglyceride, HDL-Cholesterin, LDL-Cholesterin, Gerinnungsstatus (Quick, aPTT, Fibrinogen Clauss, Thrombinzeit, D-Dimere), ASAT, GGT, LDH), weitere Laboruntersuchungen individuell und ev. erst später. Glu kapillär für Sofortbestimmung.
EKG
Wasserlösen vor Bildgebung; wenn Patient unruhig oder Wahrscheinlichkeit einer Lyse gross -> DK
 Pflege gemäss „Pflegestandard bei zerebrovaskulärem Insult in der Akutphase“

*Bei Kindern: venösen Zugang legen und mit NaCl 0.9% offen halten, Cave Minimalvolumen zuführen
 Blutentnahme nach Schema SNPSR, wobei folgende Gradierung möglich:
 vor Nachweis Stroke: RBB, WBB, Tc, CRP, Na, K, Glu, Krea, Gerinnungsstatus (Quick, aPTT, Fibrinogen)
 Nach bildgebendem Nachweis Stroke: Gerinnung komplementieren: (Thrombinzeit, D Dimere), ASAT, ALAT, Lactat, Ammoniak, Aminosäuren. Urin auf organische Säuren*

Im weiteren Verlauf komplementieren: Cholesterin, Triglyceride, HDL Cholesterin, Homocystein, MTHFR Mutation, Mutation Faktor V Leiden und Plasminogen, Reserve für Serologien. Liquorpunktion evaluieren
Level 2 Untersuchungen nach klinischem Gutdünken. Erst nach 6-12 Wochen: Protein S-, Protein C-Aktivität
Siehe auch (www.neuropaediatrie.ch/snpsr/Formulare)



Schädel-MR oder CT, (falls Kinder < 7 J., Patient unruhig oder instabil: Anästhesie anfordern *8555). Bezüglich **Überwachung** von Hirnschlagpatienten vgl. ACTIS scale
Falls MR beabsichtigt Kontraindikationen prüfen (Schrittmacher? Stimulatoren? Metallene Fremdkörper? Brechreiz? Unruhe?)
Falls MR nicht möglich CT und CTA
Beurteilung der Röntgenbilder notfallmässig durch die Neuroradiologie.



Gemeinsamer Entscheid durch Neurologen und Neuroradiologen (bei Kindern mit Einbezug von Neuropädiater), ob Lyse durchgeführt werden soll, i.v., endovaskulär oder bridging

Falls Patient unruhig oder instabil oder *Kinder <12 J.* Anaesthesie anfordern, 8555*. Falls Lyse ohne Anästhesie durchgeführt werden kann, Anästhesie ebenfalls verständigen (8555*).

Nach Lyse -> IB / IMC / Stroke Unit

IMC oder IB Ueberwachung vor allem bei Patienten mit

- Bewusstseinsstörungen
- potentielle Kraniektomiekandidaten,
- grosser Aspirationsgefahr,
- vor Behandlung
- kardialen Arrhythmien
- Hypotonie
- hypertensiver Entgleisung
- fluktuierenden Symptomen

Konservative Therapie:

Aspegic 250-500 mg (*Kinder 5-10mg/kg KG*) am Tag 1
anschliessend 100 mg/d (*Kinder 3-5mg/kg KG für zwei Wochen, dann Reduktion auf 2-3mg/kg KG*)
-> Bettenstation (Neuro, KAIM) oder IMC/Stroke Unit



Bett reservieren für Behandlung nach Intensivstation, ggf. Neuro-IMC/Stroke Unit und danach neurologische Bettenstation (*Kinder med. Kinderklinik*).
Information des Oberarztes Rehabilitation 6465* für frühzeitige Beurteilung des Patienten und Bettreservation zwecks Frührehabilitation, *bei Kindern Anmeldung päd. Rehab *8566*.

Thrombolyse und mechanische Rekanalisation beim akuten Hirninfarkt

Indikation	ja	nein
Akuter Hirninfarkt mit Symptombdauer von <ul style="list-style-type: none"> < 4,5 Stunden bis Beginn einer i.v. Thrombolyse/Bridging oder < 6 Stunden bis Beginn einer endovaskulären Thrombolyse oder < 8 Stunden bis Beginn einer mechanischen Rekanalisation oder > 8 Stunden oder Wake-up Stroke oder unklarer Symptombeginn und grosser Perfusions-Diffusions-Mismatch im MRI und <ul style="list-style-type: none"> NIHSS Score \geq 4 oder Aphasie oder Hemianopsie. 		

Für Wahl der Art der Lyse gilt folgende Regel: <ul style="list-style-type: none"> Direkte lokale endovaskuläre Lyse, mechanische Rekanalisation, wenn das maximale IV Lyse Zeitfenster (4.5 Stunden) abgelaufen ist : Bei Infarkten mit Dense Artery Sign im CT, bei ICA-, M1- oder M2-Verschluss, BA-Verschluss Intravenöse Thrombolyse: Bei M3-, M4- oder anderen peripheren Verschlüssen (maximales Zeitfenster vom Symptombeginn bis zur Therapie 4.5 Stunden). Kombinierte IV-IA-Lyse (Bridging-Therapie) wenn IV Lyse innerhalb von 4.5 Stunden nach Symptombeginn begonnen werden kann bei: <ul style="list-style-type: none"> - Basilaristhrombosen, ICA, ICA-T-Verschluss -, M1- oder M2-Verschluss - Individueller Entscheid bei PCA, ACA und VA-Verschluss abhängig von Klinik, Bildgebung und Co-Morbiditäten

Ausschlusskriterien kontrollieren.	ja	nein
Alle Ausschlusskriterien stellen relative Kontraindikationen gegen Lyse dar und potentieller Nutzen und Risiko sind im Einzelfall abzuwägen.		
Ausschlusskriterien: Computertomographie/MRI	ja	nein
<ul style="list-style-type: none"> Absolut: akute oder subakute intrakranielle Blutung (subdural, subarachnoidal, ventrikulär, intrazerebral) Relativ: Intrakranielle Neoplasie, arteriovenöse Malformation oder Aneurysma <i>Relativ: bei fehlendem Nachweis Verschluss von Gefäss und/oder fehlendem Nachweis des Mismatch Perfusion/Diffusion</i>		
Ausschlusskriterien: klinisch-neurologische	ja	nein
<ul style="list-style-type: none"> Relativ: Symptombeginn nicht definierbar. Hier individuelle Indikationsstellung mit DWI/PWI-MR oder, falls MR nicht durchführbar, mit Perfusions-CT. Relativ: Vorbestehendes schweres neurologisches Defizit Relativ: Schädel-Hirn-Trauma vor weniger als 3 Monaten mit bleibenden Ausfällen Relativ: Hirnblutung vor weniger als 3 Monaten Relativ: Postiktale Lähmung bzw. epileptischer Anfall zu Beginn der Symptome oder bekannte aktive Epilepsie -> MRI anstreben Relativ: Prellmarken am Schädel, die auf ein Schädel-Hirn-Trauma mit Auftreten des Insultes schliessen lassen -> MRI anstreben Relativ: Neurologische Symptome rasch regredient zu NIHSS < 4 -> evtl. MRI anstreben Relativ: Koma oder Sopor (Ausnahme Basilaristhrombose, postiktaler Zustand) <i>Relativ: bei Kindern < 3J. Lyse nur bei Spezialindikationen</i>		

Wichtigste Ausschlusskriterien für i.v. Lyse, nicht aber für i.a. Lyse oder mechanische Rekanalisation	ja	nein
<ul style="list-style-type: none"> • Antikoagulation mit Vitamin-K-Antagonisten (INR > 1.7), Faktor Xa-Antagonisten oder Thrombin-Inhibitoren (bei neuen Antikoagulantien spezifische Gerinnungstests bestimmen (anti-Faktor-Xa für Rivaroxaban; Hemoclot Thrombin Assay für Dabigatran) und Rücksprache mit Dienstarzt Hämatologie) 		
<ul style="list-style-type: none"> • Chirurgischer Eingriff oder Biopsie eines parenchymatösen Organs vor weniger als 14 Tagen 		
<ul style="list-style-type: none"> • Arterienpunktion an einer nichtkomprimierbaren Stelle vor weniger als 7 Tagen (Absprache mit Operateur) 		
<ul style="list-style-type: none"> • Infektiöse Endokarditis oder vermutlicher septischer Embolus (hier mechan. Rekanalisation, keine Thrombolytika und keine Antithrombotika geben) 		
<ul style="list-style-type: none"> • Gastrointestinale Blutung vor weniger als 21 Tagen 		
<ul style="list-style-type: none"> • Schwangerschaft oder Geburt vor weniger als 14 Tagen 		
Ausschlusskriterien für i.a. Lyse	ja	nein
<ul style="list-style-type: none"> • Relativ: Bei Alter > 80 Jahre individuelle Indikationsstellung für i.a. Lyse; bei i.v.-Lyse 4,5h-Grenze, aber keine obere Altergrenze; <i>bei Kindern Indikation mit Neuropädiatrie besprechen, Bei Alter < 5 J., Verschluss von Gefäss und wenn möglich Perfusion/Diffusion Mismatch nachweisen.</i> 		
Ausschlusskriterien für i.v. und i.a. Lyse	ja	nein
<ul style="list-style-type: none"> • Relativ: Arterieller Blutdruck nicht senkbar (> 185 mm Hg systol und/oder 110 mm Hg diastol) 		
<ul style="list-style-type: none"> • Relativ: Anamnestisch erhebliche arterielle Hypertonie (z. B. medikamentös nicht einstellbar; erheblicher Endorganschaden) 		
<ul style="list-style-type: none"> • Relativ: hämorrhagische Diathese oder Koagulopathie 		
<ul style="list-style-type: none"> • Bei schweren internmedizinischen Krankheiten, Aortenaneurysma, Oesophagusvarizen, portaler Hypertonie, schwerer Hepatopathie, Colitis, metastasierendem Karzinom oder Lymphom oder prognostisch ungünstiger Begleiterkrankung anderer Art ist individuell zu entscheiden 		
Ausschlusskriterien: Labor	ja	nein
<ul style="list-style-type: none"> • Relativ: Thrombozyten < 100'000 		
<ul style="list-style-type: none"> • Relativ: Verlängerte INR (>1,7) -> mechanische Rekanalisation erwägen. 		
<ul style="list-style-type: none"> • Relativ: Hypoglykämie (<2,7 mmol/l) oder Hyperglykämie (> 22,2 mmol/l). 		
<ul style="list-style-type: none"> • Relativ: Hypo- oder Hybernatriämie (< 120 mmol/l; >150 mmol/l) 		

Falls kein Ausschlusskriterium mit "ja" beantwortet wird, Thrombolyse durchführen; falls ein oder mehrere Ausschlusskriterien vorhanden -> Argumente für oder gegen Lyse detailliert abwägen.

Medikamentöse Lysetherapien

Intraarterielle Lyse

- Urokinase ca. 1'000'000 E oder Actilyse, ca 1/2 der i.v.-Dosis
(*bei Kindern Actilyse ½ Dosis der i.v. Dosis verwenden*)
- unmittelbar nach Lyse Aspirin 500 mg i.v. (*bei Kindern 10mg/kg KG Aspirin – max. 500mg*), dann 100 mg/d (*bei Kindern 2-3mg/kg KG*) p.o. oder i.v auf Dauer
- **Therapeutische** Antikoagulation (Liquemin) nur in Ausnahmesituationen (z. B. Insult bei künstl. Herzklappen), ggf. low dose Liquemin kombiniert mit Aspirin

Intravenöse Lyse

- Actilyse® 0,9 mg/kg KG (*bei Kindern 0,6-0,9mg/kg KG*), 10% als iv-Bolus, 90% als iv Infusion während einer Stunde
- Während 24 h keine Antithrombotika
- nach 24 h einmalig Aspirin 250 mg (*bei Kindern 10mg/kgKG oder maximum 500mg*) p.o. oder i.v., dann 100 mg/d (*bei Kindern 2-3 mg/kg KG*)p.o. oder i.v auf Dauer (*vorgängig zerebrale Bildgebung*)
- Therapeutische Antikoagulation (Liquemin) nur in Ausnahmesituationen (z. B. Insult bei künstl. Herzklappen).
- Beginn der Lyse falls möglich in der Neuroradiologie unmittelbar nach Ende der Bildgebung. Pflegeperson / Stroke-Nurse auf med. Notfall sobald als möglich informieren, um Perfusor und Actilyse® für iv-Thrombolyse vorzubereiten. Fortsetzung der Lyse ggf. auf Notfall, IPS, IMC oder Stroke-Unit.
Bei Kindern so rasch als möglich Information Kinderintensiv und Verlegung

Kombinierte i.v.-i.a. Lyse (Bridging-Therapie)

- Actilyse® 0,9 mg/kg KG (*bei Kindern 0,6-0,9mg/kg KG*), 10% als iv-Bolus, 90% als iv Infusion während einer Stunde.
 - Der Patient wird unter laufender IV-Lyse unverzüglich diagnostisch angiographiert, dann je nach Gefässstatus Entscheid ob i.a.-Lyse begonnen wird (nur mechanische Rekanalisation)
- Alternativ reduzierte 2/3 Dosis, nur noch im Einzelfall mit individuellen Gründen zur Dosisreduktion**
- Actilyse® 0,6 mg/kg KG Gesamtdosis, bei Kindern 0.4-0.6 mg/KG; 15% als iv-Bolus, 85% als iv während 40 Minuten
 - Endovaskulär können dann zusätzlich 300'000 bis 500'000 E Urokinase oder Actilyse® 0,3 mg/kg KG (*bei Kindern immer Actilyse verwenden*), die während 20 Minuten infundiert wird, verabreicht werden.
 - **Bei eindeutiger klinischer Besserung vor der Angiographie** Kontrolle der Rekanalisation durch erneute nicht invasive Bildgebung (CT/CTA) statt diagnostischer Angiographie erwägen.
 - 24 Stunden nach i.a. Lyse Aspirin 250 mg p.o. oder i.v., dann 100 mg/d p.o. oder i.v auf Dauer (*vorgängig zerebrale Bildgebung*)
(*bei Kindern 10mg/kg KG Aspirin – max 500mg gefolgt von 2mg/kg KG p.o. oder i.v auf Dauer*)

Actilyse®-Schema: volle Lyse-Dosis ; Standardtherapie & Bridging

Actilyse Ampullen à 50 mg = 50 ml ; à 20 mg = 20 ml, à 10 mg = 10 ml

Actilyse 0.9 mg pro kg Körpergewicht - bei Kindern 0.6mg/kg KG

Maximale Dosis: 90 mg Actilyse = 90 ml Actilyse, auch bei Patienten über 100 kg

10% Actilyse als Bolus i.v., danach 90% Actilyse als i.v.-Infusion am Perfusor über 1Std,

Körpergewicht	Actilyse mg/ml Gesamtdosis	10% Actilyse als i.v. Bolus	90% Actilyse als i.v. Infusion am Perfusor über 1 Stunde
Körpergewicht	Actilyse mg/ml Gesamtdosis	10% Actilyse als i.v. Bolus	90% Actilyse als i.v. Infusion am Perfusor über 1 Stunde
44 - 47 kg	40 mg = 40ml	4 ml	36 ml/h
48 - 51 kg	44 mg = 44 ml	4.4 ml	39.6 ml/h
52 - 54 kg	47 mg = 47ml	4.7 ml	42.3 ml/h
55 – 57 kg	50 mg = 50ml	5 ml	45 ml/h
58 – 62 kg	54 mg = 54ml	5.4 ml	48.6 ml/h
63 – 67 kg	59 mg = 59 ml	5.9 ml	53.1 ml/h
68 – 72 kg	63 mg = 63 ml	6.3 ml	56.7 ml/h
73 – 77 kg	68 mg = 68 ml	6.8 ml	61.2 ml/h
78 - 82 kg	70 mg = 70 ml*	7 ml*	63 ml/h *
83 - 88 kg	77 mg = 77 ml	7.7 ml	69.3 ml/h
89 – 92 kg	80 mg = 80 ml*	8 ml*	72 ml/h*
93 - 97 kg	86 mg = 86 ml	8.6 ml	77.4 ml/h
<i>Kinder</i>	<i>0.6mg/kg KG</i>		
<i>20kg</i>	<i>12mg=12ml</i>	<i>1.5ml</i>	<i>10.5ml</i>
<i>30kg</i>	<i>18mg=18ml</i>	<i>2ml</i>	<i>16ml</i>
<i>40kg</i>	<i>24mg=14ml</i>	<i>2.5ml</i>	<i>21.5ml</i>
<i>50kg</i>	<i>30mg=30ml</i>	<i>3ml</i>	<i>27ml</i>

Reduziertes Actilyse®-Dosisschema 2/3:

Actilyse Ampullen à 50 mg = 50 ml

Actilyse 0.6 mg pro kg Körpergewicht - bei Kindern 0.4mg/kg KG

Maximale Dosis: 60 mg Actilyse = 60 ml Actilyse, auch bei Patienten über 100 kg

15% Actilyse als Bolus i.v., danach 85% Actilyse als i.v.-Infusion am Perfusor über 40 Minuten

Körpergewicht	Actilyse mg/ml Gesamtdosis	15% Actilyse als i.v. Bolus	85% Actilyse als i.v. Infusion am Perfusor über 40 Minuten	Aufdotierte i.v. Actilyse als Infusion am Perfusor über 20
44 - 47kg	26mg = 26ml	3.9ml	22.1ml \triangleq 33.2ml/h	14ml = 42ml/h
48 - 51kg	29 mg = 29ml	4.4ml	24.6ml \triangleq 36.9ml/h	15ml = 45ml/h
52 - 54 kg	31mg = 31ml	4.7ml	26.3ml \triangleq 39.5ml/h	16ml = 48ml/h
55 – 57kg	33mg = 33ml	5.0ml	28.0ml \triangleq 42.0ml/h	17ml = 51ml/h
58 – 62kg	35mg = 35ml	5.3ml	29.7ml \triangleq 44.6ml/h	19ml = 57ml/h
63 – 67kg	38mg = 38ml	5.7ml	32.3 ml \triangleq 48.5ml/h	21ml = 63ml/h
68 – 72kg	41mg = 41ml	6.2ml	34.8ml \triangleq 52.2ml/h	22ml= 66ml/h
73 – 77kg	44mg = 44ml	6.6ml	37.4ml \triangleq 56.1ml/h	24ml = 72ml/h
78 - 82kg	47mg = 47ml	7.1ml	39.9 ml \triangleq 59.9ml/h	25ml = 75ml/h
83 - 88kg	50mg = 50ml	7.5ml	42.5ml \triangleq 63.8ml/h	27ml = 81ml/h
89 – 92kg	53mg = 53ml	8.0ml	45.0ml \triangleq 67.5ml/h	28ml =84ml/h
93 - 99kg	56mg = 56ml	8.4ml	47.6ml \triangleq 71.4ml/h	30ml =90ml/h
100kg und mehr	60mg = 60ml	9.0ml	51.0ml \triangleq 76.5ml/h	30ml = 90ml/h
Kinder	0.4mg/kg KG			
20kg	8mg=8ml	1ml	7ml	
30kg	12mg=12ml	1,4ml	10.5ml	
40kg	18mg=18ml	2.51.6ml	14.5ml	
50kg	20mg=20ml	2ml	18ml	

Information des Patienten und der Angehörigen

- Thrombolyse erhöht die Wahrscheinlichkeit einer Hirnblutung oder Blutung, aber
- bei Thrombolyse oder mechanischer Rekanalisation ist die Chance einer vollständigen Erholung deutlich grösser als ohne; die Mortalität bleibt gleich
- *Bei Kindern besteht keine Evidenz, dass die Erfolgsrate resp. Riskorate gleich ist wie bei Erwachsenen. Auch bei Kindern konnte nachgewiesen werden, dass die Therapie erfolgreich durchgeführt werden kann. Es konnte gezeigt werden, dass die Risikorate mit grösster Wahrscheinlichkeit nicht grösser, sondern eher kleiner als bei Erwachsenen ist.*
- Notiz in KG über Information, insbesondere auch mögliche Blutungskomplikationen *und allenfalls betr. fehlender Evidenz bei Kindern*

Vorbereitende Massnahmen auf dem Notfall

- Flachlagerung
- Zwei venöse Zugänge legen (Pat. Nicht unnötig punktieren, Blutungsgefahr)
- Blutentnahme für Laboruntersuchungen nach Stroke-Schema
- EKG
- DK einlegen vor Bildgebung
- Pflege gemäss „Pflegestandard bei zerebrovaskulärem Insult in der Akutphase“
- Flachlagerung
- Flachlagerung

Überwachung während i.v.-Lyse

- BD während der Lyse alle 5 Minuten messen
 - Bei hypertonen Werten einmalig $>185/110$ (*bei Kindern $>P99$ für Alter u. Grösse**): Kontrolle nach 5 Minuten
 - Bei persistierender Hypertonie $>185/110$ (*bei Kindern $>P99$ für Alter u. Grösse**): Pharmakotherapie gemäss ärztlicher Verordnung
 BD-Ziel systolisch < 185 mmHg, diastolisch < 110 mmHg (*bei Kindern BD systol. $<P99$ für Alter u. Grösse**):
 - Respiration: Kontrolle der O₂-Sättigung: Ziel: Biox $> 92\%$ Sauerstoff
 - Pupillen: 3 x pro Stunde
 - Bei klinischer Verschlechterung, allergischen Reaktionen oder Blutdruckabfall → Infusion sofort stoppen und Tagesarzt Neurologie (6444) oder Stroke Oberarzt (6454) anrufen (*bei Kindern OA APIB oder OA Neuropädiatrie*)
 - Unmittelbar nach Lyse Tagesarzt Neurologie (6444) oder Stroke Oberarzt (6454) anrufen für einen ausführlichen Status, *für Kinder OA Neuropädiatrie.*
- *(Pediatrics. 2004 Aug;114(2 Suppl 4th Report):555-76)*

Überwachung nach Lyse

- Nach Lyse Verlegung auf Intensivbehandlungsstation / IMC / Stroke Unit, vgl. separate Kriterien (Dokument Stroke Unit, med. Prozesse)
Kinder immer auf APIB
- Folgende Patienten kommen präferentiell auf IB:
 - nach i.a.-Lyse in Narkose
 - bei GCS < 10
 - bei Hirnstamminfarkten mit Schluckstörungen
 - bei respiratorischen Problemen und Verdacht auf schweres Schlafapnoesyndrom
- Folgende Patienten kommen präferentiell primär auf IB oder IMC:
 - systol. BD > 185 mm Hg
 - systol. BD < 110 mmHg (oder < 100 mmHg bei anamnestisch bekannter Hypotonie)
- Andere Patienten werden nach Bettenverfügbarkeit auf Stroke Unit, IMC, IB verlegt
- Bei Gefahr eines raumfordernden Hirnödems frühzeitiger Beizug der Neurochirurgen (siehe separate Richtlinien „Kraniektomie“)
- Nach rt-PA kann es selten zu einem orolingualen Angiooedem kommen. Behandlung mit Antihistaminika (H1 und H2-Blocker) und Solumedrol iv. (250mg), ggf. Adrenalin und Intubation erforderlich
- Überwachung gemäss Schema

Nachkontrolle nach Lyse

- Schädel-MR oder wenn nicht möglich CT (nach Möglichkeit inkl. CTA oder MRA) am Tage nach Thrombolyse, *bei Kindern CT nur in Ausnahmesituationen*
- 3 Monate nach Lyse
 - klinische Kontrolle in der Neurovaskulären Sprechstunde
 - sonographische Kontrolle (individueller Entscheid abhängig vom Gefässstatus)
 - bildgebende Kontrolle mittels MRI, oder ggf. CT *bei Kindern CT nur in Ausnahmesituationen*

Patienten ohne Lyse

- Wenn nach Schädel-CT oder MR keine Thrombolyse erfolgt, sind die Dienstärzte der Neurologie, *bei Kindern Neuropädiatrie*, weiterhin für das Management des Patienten oder ggf. Übergabe/Verlegung des Patienten an KAIM oder ggf. andere Equipen/Spitäler zuständig.

Überwachung auf der Intensivbehandlungsstation/Neuro-IMC nach Lyse

<p>Blutdruck- und Pulskontrollen gemäss Überwachungsstandard "Grundüberwachung für alle Patienten" der Intensivstation und IMC, i.d.R. invasive Blutdruckmessung</p>
<p>Blutdruckgrenzen: einmaliger hypertoner Messwert > 185 mm Hg systol oder > 110 mm Hg diastol -> 5 Minuten später erneut kontrollieren falls anhaltend erhöht -> Pharmakotherapie (s. Blutdruckmanagement)</p> <p>1. Trandate® (Labetalol) iv. oder Ebrantil® (Uradipil) iv 2. als Alternative Nitroprussid gemäss Schema Perfusorlösungen. 3. ACE-Hemmer</p> <p>Zielbereich:</p> <ul style="list-style-type: none"> • systol ≤ 185 mmHg • diastol. ≤ 110 mmHg • Senkung bis Zielbereich, in der Regel aber nicht mehr als 25% des Ausgangswertes in der ersten Stunde <p>Blutdruckgrenzen für Kinder: einmaliger hypertoner Messwert > 20% über systol BD P97 oder > 20% über diastol BD P97 -> 5 Minuten später erneut kontrollieren falls anhaltend erhöht -> Pharmakotherapie</p> <p>1. Nitroprussid gemäss Schema Perfusorlösungen. 3. ACE-Hemmer oder Trandate</p> <p>Zielbereich:</p> <ul style="list-style-type: none"> • systol. hochnormal P75-P97 • diastol. hochnormal P75-P97 <p><i>Senkung bis Zielbereich, aber nicht mehr als 25% des Ausgangswertes in erster Stunde</i></p>
<p>Bei hämodynamischer Insuffizienz (Wasserscheideninfarkt) und progredientem neurologischem Defizit Blutdruckanhebung gemäss separatem Protokoll</p>
<p>Pupillen und Bewusstsein gemäss Überwachungsstandard "Neurochirurgische / neurologische Patienten" der Intensivstation / IMC/ APIB</p>
<p>Kontrolle der Respiration und O2-Sättigung gemäss Überwachungsstandard "Grundüberwachung für alle Patienten" der Intensivstation / IMC/ APIB</p> <ul style="list-style-type: none"> • O2-Sättigung < 92% -> O2 per Sonde • Apnoen bei OSAS (Atempausen > 10 Sek) > 15 bis 20/h -> CPAP per Maske
<ul style="list-style-type: none"> • Bei Körpertemperatur > 37.5^o -> Antipyretika (1. Wahl, Paracetamol) und kausale Behandlung
<p>Detaillierter Neurostatus und NIHSS/pedNIHSS</p> <ul style="list-style-type: none"> • sobald PatientIn auf Intensivstation / IMC/ APIB installiert • nach 24 Stunden • bei neurologischer Verschlechterung entsprechend häufiger
<p>Neuroradiologische Kontrollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • routinemässiges MRI oder CT (inkl. CTA/MRA ausser bei Niereninsuffizienz) nach jeder Lyse, idR am Tage nach der Thrombolyse • bei neurologischer Verschlechterung sofortige CT- oder MR-Kontrolle <i>Bei Kindern CT nur in Ausnahmesituationen</i>
<p>Laborkontrollen (ca. 12 - 24 Stunden nach Lyse)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hb, Lc, Tc, CRP, Glu, Na, K, Kreatinin, Quick, INR • weitere Laboruntersuchungen individuell <p><i>Bei Kindern ergänzen der notwendigen Basisuntersuchung nach Schema SNPSR (www.neuropaediatrie.ch/snpsr/Formulare)</i></p>

Blutdruck - Management

Medikamentöse Therapie:

- Patient ist tachykard: α/β -Blocker (Labetolol/Trandate®) oder β -Blocker (Metoprolol/Beloc®), Dosierung s. Tabelle unten.
- Patient ist tendenziell bradycard/hat KI für β -Blocker: Urapidil/Ebrantil® oder Dihydralazin/Nepresol®
- Bei Kindern Therapie mit Nitroprussid, ACE-Hemmer und Trandate gemäss Verordnung OA APIB

Vorsicht bei langwirksamen (oralen) Antihypertensiva!

Einsatz bei (Richtwert)	Medikament	Dosierung	Wirkungsmaximum	CAVE / NW
HF > 70	Trandate® Labetolol 100mg/Ampulle	5-10mg weise (1ml=5mg) max 200mg gesamt	15min	Bradykardie, AV-Block, Hypotonie, Schwindel, Übelkeit, Kribbelparästhesien Bronchospasmus
HF > 70	Beloc® Metoprolol 5mg/Ampulle	1mg weise (1ml=1mg)	5 min	Bradykardie, AV-Block, low output syndrom, Bronchospasmus
HF < 70	Ebrantil® Urapidil 50mg/Ampulle	2.5-5mg weise (1ml=5mg)	10 min	Schwindel, Kopfschmerzen, Atemnot, Arrhythmien
HF < 70	Nepresol® Dihydralazin 25mg/Ampullen	6.25mg weise langsam über 2min (1ml=12.5mg) max 100mg gesamt	20 min	Ödeme, Tachykardie, pectanginöse Beschwerden, Vorsicht bei Leber- und Nierenfunktionsstörungen, KI: Coronarinsuffizienz

Bemerkung: Nepresol besitzt keine Zulassung in der Schweiz, Einsatz in Verantwortung des Arztes

Hämodynamisch bedingte Infarkte

Einleitung: Zerebrovaskuläre ischämische Infarkte sind in der Mehrzahl bedingt durch Embolien. Bei Verschluss oder hochgradigen Stenosen einzelner oder mehrerer grosser Hirnarterien kann es zu einem **Wasserscheideninfarkt** kommen. Klinisch finden sich dann oft proximalbetonte Paresen oder andere neurologische Symptome, die sich bei Blutdruckabfall, Kopfhochlagerung oder bei Mobilisation zum Sitzen oder Stehen verschlechtern. Erhöht man in dieser Situation den Blutdruck, so resultiert in der Randzone des Infarktes eine Verbesserung der Blutzirkulation und die klinischen Ausfälle können sich wieder bessern.

Vorgehen bei Patienten mit hämodynamisch bedingten Infarkten im Karotisstromgebiet und klinischer Verschlechterung oder fluktuierenden Symptomen, falls kein revaskularisierender Eingriff möglich:

Einschlusskriterien

- Patient < 75 Jahre
- Keine symptomatische koronare Herzkrankheit (< NYHA II)

Dokumentation

- Detaillierte Beschreibung des neurologischen Befundes und Quantifizierung desselben durch eine möglichst genaue Beschreibung. NIHSS/*pedNIHSS*.
- Schädel- MRI mit DWI/PWI-Messung und ASL. Falls MR unmöglich CT.
- Neurovaskulärer Ultraschall (TCD)
- ev. zerebrale Angiographie

Therapeutisches Vorgehen

- Überwachung auf IB/Neuro-IMC/*APIB*
- Flachlagerung
- Medikamentöse Anhebung des arteriellen Mitteldruckes; Zielwert = Erhöhung mindestens 10 mmHg.
- Wünschenswerte Therapiedauer mindestens 24 Stunden

Überwachung

- Monitoring der Blutflussgeschwindigkeiten mit TCD, ggf. Messungen mit NIRS
- Kontroll-MR mit DWI/PWI nach 2 Tagen.

Dekompressive Kraniektomie

Kraniektomie beim raumfordernden Mediainfarkt

Eine Hemikraniektomie kann bei raumfordernden Mediainfarkten lebensrettend sein und vermindert bei Überlebenden das Ausmass der Behinderung. Die Wirksamkeit dieser Massnahme ist bei Patienten, die jünger als 60-jährig sind, durch randomisierte Studien belegt. *Auch bei Kindern konnte ein Nutzen gezeigt werden (Ramaswany et al, J Child Neurol. 2008;23:889-94)* Gefährdet für maligne, raumfordernde Infarkte sind Patienten mit Verschlüssen grosser Hirnarterien, die nicht rekanalisiert werden konnten. Der Entscheid zur Kraniektomie soll frühzeitig gefällt werden und die Kraniektomie sollte so rasch wie möglich stattfinden. Auf die Gabe von Plättchenhemmern ist zu verzichten, falls eine Kraniektomie sehr wahrscheinlich ist.

Vorgehen bei Patienten mit grossen Infarkten im Mediastromgebiet:

Aufgrund des hohen Risikos einer bleibenden Behinderung trotz Hemikraniektomie soll der Entscheid zur Hemikraniektomie bei jedem Patienten individuell mit Einbezug der Angehörigen getroffen werden. Das Gespräch mit den Angehörigen wird nach Möglichkeit vom behandelnden Oberarzt der Neurologie geführt. Im Einverständnis mit den Angehörigen kann der Stroke-Oberarzt oder der neurologische Dienstoberarzt, *bei Kindern der OA Neuropädiatrie oder APIB*, zusammen mit dem Neurochirurgischen Dienstoberarzt die Indikation zur Hemikraniektomie stellen, wenn idR folgende Kriterien erfüllt sind. Die Indikation soll so früh wie möglich gestellt werden.

1. In der Regel Alter < 60 Jahre
2. Symptombeginn vor weniger als 24 Stunden (in Ausnahmefällen auch später)
3. Im CT oder MRI Infarktzeichen, die mindestens die Hälfte des Mediastromgebietes umfassen
4. Einverständnis der Angehörigen mit einem aktiven Vorgehen
5. Keine Kontraindikationen gegen eine Operation
6. Ein erfolgloser Rekanalisationsversuch bzw. eine erfolglose Thrombolyse ist ein weiteres Argument für eine Hemikraniektomie

Kontraindikationen für eine Kraniektomie:

1. Bilaterale, lichtstarre, nicht-medikamentöse Pupillenerweiterung mit Koma
2. Vorliegen von >3 ungünstigen prognostischen Faktoren
 - a. Alter >50 Jahre
 - b. Infarkte, die über das Mediastromgebiet hinausgehen
 - c. Unilaterale Pupillenerweiterung
 - d. GCS <8

Kraniektomie beim Kleinhirnininfarkt

Raumfordernde Infarkte der hinteren Schädelgrube können ebenfalls durch eine transforaminale Herniation zu schweren neurologischen Defiziten oder zum Tode führen. Fallserien lassen einen Überlebensvorteil durch eine dekompressive Kraniektomie vermuten. Randomisierte Studien liegen nicht vor.

Vorgehen bei Patienten mit grossen Kleinhirnininfarkten:

Der Entscheid zur Kraniektomie muss wie beim Mediainfarkt bei jedem Patienten individuell mit Einbezug der Angehörigen getroffen werden.

Indikationen für eine Kraniektomie:

1. Neurologische Zeichen einer progressiven Druckerhöhung im Hirnstammbereich
2. Radiologisch sichtbare Raumforderung
3. Einverständnis der Angehörigen mit einem aktiven Vorgehen
4. Keine Kontraindikationen gegen eine Operation

Kontraindikationen für eine Kraniektomie:

1. Zeichen einer klinischen oder radiologischen irreversiblen schwergradigen Hirnstammischämie
2. Schwere Komorbidität
3. Schwere vorbestehende Behinderung

Amaurosis fugax, TIA und Minor Stroke

Definitionen

- **TIA - transitorische ischämische Attacke**
Zeitabhängige klinische Definition: fokales ischämisches neurologisches Defizit, Dauer meist wenige Minuten, längstens 24 Stunden (= zeitliche, funktionelle Definition, die wir im klinischen Alltag gebrauchen).
Pathologisch-anatomische Definition: transitorisches fokales neurologisches Defizit, das keine Läsion im CT oder MR hinterlässt. Eine TIA mit Nachweis einer Läsion in der Bildgebung gilt demnach als Infarkt.
- **AF - Amaurosis fugax**
 monokuläre transiente Sehstörung, Dauer meist wenige Minuten, längstens 24 Stunden
- **Minor stroke**
 NIHSS < 4, Symptome stabil oder regressiv.

Ätiologie

heterogen, cf. Tabelle über ätiologische Klassierung ischämischer Infarkte.

Klinische Bedeutung

TIA, AF und Minor Stroke können Vorboten eines grösseren, behindernden Hirninfarktes mit bleibenden Symptomen sein. In der OXVASC Studie erlitten 15 % der Patienten mit TIA oder Minor stroke im Laufe der folgenden 90 Tage einen grösseren Hirninfarkt (Coull A et al. for the Oxford Vascular Study. Early risk of stroke after a TIA or minor stroke in a population-based incidence study. BMJ 2004; 328: 326-8), die Hälfte davon innert einer Woche.

Dauert eine TIA länger als eine Stunde, findet sich pathologisch-anatomisch in mehr als 50% der Fälle ein kleiner Hirninfarkt. Viele Ursachen von TIAs (z. B. Karotisstenosen, Vorhofflimmern) sind behandelbar. Eine ätiologische Abklärung innerhalb von wenigen Tagen ist erforderlich, um Hirninfarkte zu vermeiden. Rasche Diagnostik im Notfallzentrum oder Hospitalisation. Die Diagnostik sollte spätestens innert 2 bis 3 Tagen erfolgt sein, das MRI oder CT und der Beginn der Prophylaxe so früh wie möglich.

Wichtigste Differentialdiagnosen

fokaler epileptischer Anfall und postiktale Parese, Migräne mit Aura

Procedere:

- **Aspirin** 250-500 mg (*bei Kindern 10mg/kg KG*) als erste Dosis, dann 100 mg/d (*bei Kindern 2-3mg/kg KG*) bei TIA oder Minor Stroke unmittelbar nach CT/MRI oder
- **Antikoagulation** bei entsprechender Indikation (z.B. bei Vorhofflimmern *kardiale Emboliequelle, Dissektion*)
- **Klinische Beurteilung** durch Neurologen/*Neuropädiater*
- **Blutuntersuchung** gemäss Stroke-Schema – *bei Kindern gemäss Schema SNPSR*
- **MRI** mit **MRA** der supraaortalen Gefässe oder **Schädel-CT** mit **CTA** der supraaortalen Gefässe (*bei Kindern CT nur in Ausnahmesituationen*)
- **EKG**
- **neurovaskulärer Ultraschall** (falls keine MRA durchgeführt) bei nächstmöglichem Termin auf Neurovaskulärer Abklärungsstation (Tel.: 2 3156).
- **ev. Langzeit-EKG, TEE**
- **Langzeit-Sekundärprophylaxe** (s. dort) mit Antithrombotikum (Tc-hemmer oder OAK), Statin, ggf. Antihypertensivum.
- **Bei ambulanter Abklärung** Kontrolle zwecks Besprechung der Resultate auf Neuro-Poliklinik, neurovaskuläre Sprechstunde.
- **Kontrolle nach 3 Monaten** in neurovaskulärer Abklärungsstation (bei Nachweis von Gefässstenosen) oder in neurovaskulärer Sprechstunde der Poliklinik, *Kinder in neuropädiatrischer Poliklinik*

Klinisches und sonographisches Management bei Patienten mit elektiver Stenteinlage

Abklärungen vor der Intervention:

- Klinisch-neurologische Untersuchung (NIHSS score, Barthel-Index und modified Rankin Scale score)
- Neurovaskulärer Ultraschall gemäss Protokoll des neurovaskulären Labors B 142 (Doppler und Duplex)
- MR mit DWI und First-Pass-Gado-MRA, Bestimmung der Reservekapazität
 - wenn MRI kontraindiziert: CT und evtl. Angio-CT
- Patienteninformation und Hospitalisation

Medikamente bei endovaskulärer Behandlung:

- Vorbehandlung mit Aspirin 100 mg /d (*bei Kindern 2-3mg/kg KG*) und Plavix 75 mg /d (*bei Kindern 1mg/kg KG/d , Maximum 75mg/d*) während mindestens 3 Tagen, bei kürzerer Vorbehandlung einmalige Ladedosis mit Plavix 300 mg (4 Tbl. à 75 mg) (*Kinder: 0.2 mg/kg/d*) gefolgt von Aspirin 100 mg /d (*Kinder 2mg/kg KG*) und Plavix 75 mg /d (*Kinder 1mg/kg KG/d , Maximum 75mg/d*) (**CAVE: NUR** bei elektiver Stenteinlage)
- Heparin gemäss Anordnung im Katheterlabor (in der Regel Katheterspülung mit Bolus 5'000 IE , *Kinder 75 U/kg*)
- Nachbehandlung mit Aspirin **100 mg/d** (*Kinder 2mg/kgKG*) und Plavix **75 mg/d** (*Kinder 1mg/kg KG/d, Maximum 75mg/d*) während 6 Monaten, bei drug-eluting stents für 12 Monate, bei Rest- oder Restenosen auf Dauer
- Dann Aspirin **100 mg/d** oder Plavix **75 mg/d** in Monotherapie gemäss kardiovaskulärem Risikoprofil, **bei Kindern Aspirin Monotherapie mit 2-mg/kg KG**
- Orale Antikoagulation, initial überlappend mit Heparin anstelle von Aspirin oder Plavix bei internistischen Indikationen (nur in Ausnahmefällen)

Nachkontrollen:

- **Am Tag 1-2 nach der Intervention:**
 - Klinische Beurteilung: (Neurostatus, NIHSS score/*pedNIHSS Score* und Barthel-Index) Abteilungsarzt, evtl. Stroke-Oberarzt oder Dopplerassistent/*Neuropädiater*
 - Ultraschall gemäss Routine-Protokoll des neurovaskulären Labors B 142
 - **Bitte Termin vor Intervention an Sucher 6032 oder Telefon 23156 melden**
 - MR mit Diffusions- und T1-gewichteten Bildern nach Gadolinium; gegebenenfalls CT, falls MRI kontraindiziert (siehe oben)
 - falls neurologische Komplikation sofortige klinisch-neurologische Beurteilung
 - Anlässlich der sonografischen Nachkontrolle werden den PatientInnen die Termine für die weiteren Nachkontrollen mitgegeben
- **Nach 6 Wochen:**
 - Klinisch: (Neurostatus, NIHSS score /*pedNIHSS score*, mod. Rankin Scale score und Barthel-Index, *bei Kindern PSOM*) durch Dopplerassistent oder Stroke-Oberarzt *oder Neuropädiater*.
 - Ultraschall gemäss Routine-Protokoll des neurovaskulären Labors B 142
 - **Zusätzliche Beurteilung durch den Interventionalisten** im Neurovaskulären Labor (Prof. G. Schroth oder Prof. J. Gralla). Nachkontrollen finden in der Regel an einem Montagnachmittag oder an einem Donnerstag statt. Koordination der Nachkontrollen mit Frau H. Gerber (22655 oder Sucher 7734)
 - *Bei Kindern Nachkontrolle in der neuropädiatrischen Poliklinik nach vorgänigem Doppler im neurovaskulärem Labor und Konsil auf Kinderpoliklinik von Neuroradiologen*

- **Nach 3, 6, 12, 18, 24, 36 und 60 Monaten:**
 - Klinisch: (Neurostatus, NIHSS score, mod. Rankin Scale score und Barthel-Index) Dopplerassistent und Stroke-Oberarzt
 - Ultraschall gemäss Routine-Protokoll des neurovaskulären Labors B 142
 - Bei Re-Stenosen oder sonstigen Komplikationen: Interventionalist beiziehen
 - **Die PatientInnen werden durch das neurovaskuläre Labor zu den Nachkontrollen aufgeboten**
 - *Kinder werden durch med. Kinderpoliklinik (29411) zu den Nachkontrollen aufgeboten, die med. Kinderpoliklinik koordiniert die Zusatzuntersuchungen und Konsilien*

Untersuchung	prä-interventionell	1. oder 2. Tag postinterventionell	6 Wochen postinterventionell	3, 6, 12, 24, 36 und 60 Monate postinterventionell
Neurostatus	+	+	+	+
NIHSS/pedNIHSS	+	+	+	+
Barthel-Index	+		+	+
Modified Rankin Scale	+		+	+
PSOM (Kinder)			+	+
Doppler	+	+	+	+
Gado-MRA	+			
MR (DWI)	+ und MRA	+		
Patienten-Einverständnis	+			

Klinisches und sonografisches Management bei Hirnschlag-Patienten mit notfallmässiger Stenteinlage

- Tägliche klinische Nachkontrolle nach Intervention durch das Stroke-Team oder die neurologische Dienstequipe *oder neuropädiatrischem Dienst OA*. Medikamentöse Therapie gemäss Stroke- oder Dienstoberarzt Neurologie oder *neuropädiatrischem Dienst OA*, in der Regel mit einem einzelnen Thrombozytenhemmer für 7-14 Tage, dann je nach Infarktgrösse Doppel-Thrombozytenaggregations-Hemmung
- Sonografische Nachkontrolle am nächsten Arbeitstag
- Weitere Nachkontrollen nach 6 Wochen, **3, 6, 12, 24, 36 und 60 Monaten** (s.o.)

Kontrollen nach Karotisendarterektomie

Zeitpunkt und Art der Kontrollen:

-4-5 Tage postop (vor Austritt):

Doppler-Kontrolle im neurovaskulären Doppler-Labor

-6 Wo postop bis spätestens 12 Wochen postop:

Doppler-Kontrolle im neurovaskulären Doppler-Labor.

NIH-Stroke Skala, mRS und Barthel-Index werden durch Doppler-OA oder AA auch an OPO E208 weitergegeben.

Klinische Nachkontrolle anschliessend in der Privat-SS- oder Neurochirurgischen Sprechstunde beim Operateur.

-1 Jahr postop:

Doppler-Kontrolle im neurovaskulären Doppler-Labor.

NIH-Stroke Skala, mRS und Barthel-Index wie oben.

Klinische Nachkontrolle auf der Poliklinik nur bei Bedarf.

-Weitere Kontrollen:

im 2-Jahresrhythmus oder je nach Befund. NIH-Stroke Skala, mRS und Barthel-Index wie oben. Klinische Nachkontrolle auf der Poliklinik nur bei Bedarf.

-In der Regel keine Indikation zur Karotisendarterektomie bei Kindern.

Abmachung und Mitteilung der Termine:

Nach dem Eintritt in die Klinik, bereits vor der CEA (oder spätestens am 1. postop. Tag) meldet der/die Neurochirurgie-AA/NCHK-MTA den/die Patient/in im Doppler-Labor an (Tel.: 23156, 22772, 6032*).

Der/die Patient/in bekommt anlässlich der ersten postoperativen Kontrolle im neurovaskulären Labor den Termin für die sonographische 6 Wo postop-Kontrolle. Der/die zuständige AA auf der NCHK Station muss sich beim Patienten oder im Doppler Labor entsprechend informieren, damit der Zeitpunkt dieses Termins im Austrittsbericht erscheint. Der Termin für die anschliessende Besprechung in der neurochirurgischen Sprechstunde sowie die Anmeldung für die sonographische und/oder klinische Jahreskontrolle werden von der Neurochirurgie organisiert.

Berichte

Kopie der Ultraschall-Berichte und der ausgefüllten Stroke-Skalen an:

- den Operateur

Management der Hirnblutungen

Eine Hirnblutung kann in jedem Hirngebiet auftreten und ist klinisch von einem Infarkt nicht unterscheidbar.

Diagnostik mit Schädel-CT oder besser MR

Blutentnahme nach Stroke-Schema

-bei Kindern: BB, Tc, Quick, aPTT, Fibrinogen,

Zusatzuntersuchungen nach Konsil mit paed. Haematologen bei fehlender Ursache

Risikofaktoren: Hypertonie, Amyloidangiopathie, Gefässmissbildungen.

Ursachen von Hirnblutungen

Chronische arterielle Hypertonie

Aneurysma

Vaskuläre Malformation

arteriovenöse Malformation, kavernoöses Angiom, kapilläre Teleangiektasie, venöses Angiom

Abnorm fragile Gefässe

Amyloidangiopathie

Arteriitis

Blutungsdiathese

Antithrombotika (Vit. K-Antagonisten, Heparin, Thrombozytenaggregationshemmer)

Fibrinolytika

Thrombozytopenie

Hämophilie

Leukämie

Drogenabusus

Venen- und Sinusthrombosen

Infektiöse Endokarditis, septische Embolien

Schädel-Hirn-Trauma

primäre Kontusionsblutungen, Scherläsionen

Abriss von Blutgefässen

Sekundäre Blutungen (Duret-Blutungen)

Blutung in vorbestehende Läsionen wie

Tumoren, Metastasen

Granulome

Hämorrhagischer Infarkt, Blutung in Infarkt

Verschiedene seltene Ursachen

Migräne

Reversibles zerebrales Vasokonstriktionssyndrom

Akute Hypertonie bei

Eklampsie, Phäochromozytom, Glomerulonephritis

Vasopressorische Medikamente

nach Karotisendarterektomie

bei körperlicher Anstrengung

bei akuten Schmerzen

bei akuter Kältexposition

bei Fettembolien

supratentorielle Blutung

nach posteriorer Fossa-Chirurgie

nach Verschluss einer arteriovenösen Fistel

Ursachen bei Kindern in anderer Gewichtung:

wichtigste:

AVM, selten Aneurysma

Schädelhirntrauma

Blutungsdiathese: v.a. Hämophilie resp. Vitamin K-Mangel (v.a. Säuglinge)

Sinusvenenthrombose

Trauma X (non-accidental head injury)

Verlauf: In den ersten Stunden können sich Blutung und neurologisches Defizit progredient vergrössern

Behandlung:

- **Erkennung und Behandlung von Gerinnungsstörungen**
 - OAK, Heparin oder Thrombolytika absetzen
 - Bei Blutungen unter Antikoagulantien wie Vitamin-K-Antagonisten, Thrombinhemmern oder Faktor Xa-Inhibitoren Fresh Frozen Plasma (FFP) und Vit. K.
 - Bei Blutungen unter Heparin Protaminsulfat (100 IE Protamin pro 100 IE Heparin; cave: Überdosierung von Protamin kann Blutung verstärken, daher Protamingabe ev. unter ACT-Kontrolle)
 - Bei Hämophilie Substitution des Gerinnungsfaktors
 - Bei Thrombopenie oder Thrombozytenfunktionsstörung Plättchenkonzentrat
 - Bei thrombotisch-thrombozytopenischer Purpura FFP und Kortison, ev. andere Immunosuppressiva und Plasmapherese
- **Allgemeine Massnahmen**
 - Blutdruck senken (*bei Kindern > P97*), Ziel < 140/90 mmHg (*Kinder: P50-75*).
 - Bei Bewusstseinsstrübung Intubation und Beatmung
 - Behandlung des erhöhten ICP
 - Beseitigung der Blutungsquelle durch Operation oder endovaskuläre Therapie
 - Ventrikeldrainage bei intraventrikulärer Einblutung und Liquoraufstau
 - Bisher keine klaren Richtlinien, welche Hämatome neurochirurgisch evakuiert werden sollen. Wenn Blutung grösser als Tischtennisball (28 ml) Evakuierung der Blutung individuell diskutieren, insbesondere bei lobären oder Kleinhirnblutungen.
 - Weitere Massnahmen und Rehabilitation wie beim ischämischen Infarkt.

Pflegerichtlinien / Pflegestandard nach cerebrovaskulärem Insult

Abrufbar im Intranet unter

<http://iww.insel.ch/de/direktionen/dpmtt-home/dpmtt-pfef-all/fachent/pflegestandards/pflegestandards-a-d/>

Pflegestandard: Cerebro-Vaskulärer Insult (=CVI) in der Akutphase (PDF, 101 K)

... oder klicke im Intranet folgende Links an

- Direktionen
- Direktion Pflege / MTT
- Fachentwicklung/Forschung
- Fachentwicklung, Forschung/akademische
- Pflegestandards
- Pflegestandards A-D
- [Pflegestandard](#): Cerebro-Vaskulärer Insult (=CVI) in der Akutphase (PDF, 101 K)

Mobilisationsschema nach Hirnschlag

Begründung für eine schrittweise zu steigernde Mobilisation:

Im Liegen ist die Hirndurchblutung am besten. Speziell die bei Gefässverschlüssen grenzwertig durchbluteten Hirngebiete sind wahrscheinlich besser versorgt.

- Wichtig:**
- > dieses Schema dient als Basis; es kann/soll dem Individualfall angepasst werden.
 - > *Kinder sowie* Patienten mit Infarkten ohne Gefässverschlüsse oder mit gut rekanalisierten Verschlüssen sollen rascher mobilisiert werden
 - > bei jeder neuen Stufe Blutdruck & Puls kontrollieren

Datum	Tage nach Insult	Mobilisationsstufe
.....	1. Bettruhe / Flachlagerung. <input type="checkbox"/> strikte
.....	2. Bettruhe / Kopfteil 30° hoch. <input type="checkbox"/> strikte
.....	3. Bettruhe / Kopfteil 60° hoch. <input type="checkbox"/> strikte
.....	4. Am Bettrand sitzen (Begleitung durch Pflege)
.....	5. Im Lehnstuhl sitzen (Begleitung durch Pflege)
.....	6. Herumgehen im Zimmer (mit Pfleger/m)
.....	7. Freies Herumgehen

Pflege gemäss "Pflegestandard beim Patienten mit zerebrovaskulärem Insult in der Akutphase" des Inselspitals

"Strikt" bedeutet "ohne Ausnahme", auch nicht Aufrichten im Bett zur Einnahme von Medikamenten oder zum Essen und Trinken. Wenn "strikt" nicht angekreuzt ist, darf der Patient zur Einnahme von Medikamenten oder zum Essen und Trinken im Bett auf 60 Grad mobilisiert werden.

Mobilisationsschema nach TIA

und minor strokes (NIHSS ≤ 4) ohne grosse Gefässverschlüsse

Nach TIA kann rascher mobilisiert werden als nach CVI, ausser bei Nachweis von Stenose oder Verschluss einer grossen Hirnarterie oder kardio-/aortogener Embolien.

- Wichtig:**
- > dieses Schema dient als Basis; es kann/soll dem Individualfall angepasst werden.
 - > bei jeder neuen Stufe Blutdruck & Puls kontrollieren
 - > *Kinder müssen i.d.R. nicht mit Tedstrümpfen mobilisiert werden, sie können auch rascher mobilisiert werden als Erwachsene*

Datum	Tage nach TIA	Mobilisationsstufe
.....	1. Bettruhe / Flachlagerung. <input type="checkbox"/> strikte
.....	2. Am Bettrand und im Lehnstuhl sitzen (Begleitung durch Pflege)
.....	3. Herumgehen im Zimmer, zunächst mit Pflege, dann frei

Pflege gemäss "Pflegestandard beim Patienten mit zerebrovaskulärem Insult in der Akutphase" des Inselspitals

"Strikt" bedeutet "ohne Ausnahme", auch nicht Aufrichten im Bett zur Einnahme von Medikamenten oder zum Essen und Trinken. Wenn "strikt" nicht angekreuzt ist, darf der Patient zur Einnahme von Medikamenten oder zum Essen und Trinken im Bett auf 60 Grad mobilisiert werden.

Risikofaktoren für zerebrale ischämische Infarkte

Einleitung: Ein akutes neurologisches Defizit ist meist Folge einer zerebralen Ischämie oder Blutung und selten anderer Ursachen. Eine Ursachenklärung erlangt sowohl für die Akutbehandlung als auch im Hinblick auf die Sekundärprävention Bedeutung. Zu ihr gehört auch die Eruiierung der Risikofaktoren

Häufigste Risikofaktoren für ischämische Insulte

Positive Familienanamnese mit frühzeitiger (< 55 J) Arteriosklerose der Blutsverwandten
Kardio- oder zerebrovaskuläre Vor- und Begleitkrankheiten; peripher-arterielle Verschlusskrankheit
Arterielle Hypertonie*
Zigarettenrauchen*
Schlafapnoesyndrom*
Alkoholüberkonsum*
Diabetes mellitus*
Hyperlipidämie*
 Hypertriglyzeridämie
 Tiefes HDL-Cholesterin
 Hohes LDL-Cholesterin
Stammfettsucht*
Hyperinsulinämie*
Orale Antikonzeptiva mit hohem Oestrogengehalt*
Physische Inaktivität*
erhöhtes Fibrinogen*

falsche Ernährung*
männliches Geschlecht
Alter

*) behandelbar, modifizierbar, vermeidbar

Ursachen zerebraler ischämischer Infarkte

Hauptgruppen ischämischer Hirninfarkte nach ätiologischen Gesichtspunkten

- I. Arteriosklerose grosser intra- und extrakranieller Hirngefässe.
 - a) Thrombose
 - b) hämodynamische Insuffizienz
 - c) arterio-arterielle Embolien
- II. Kardiogene und aortogene Embolien
- III. Erkrankung kleiner Hirngefässe / Lakunen
- IV. Nichtarteriosklerotische Ursachen
 - a) Vaskulopathien
 - b) Koagulopathien
- V. Ätiologie unklar

Nach klinischer Beurteilung und mit Hilfe von Zusatzuntersuchungen wird meist eine ätiologische Klassierung in eine der Hauptgruppen eines Hirninfarktes möglich sein. Selten bestehen gleichzeitig zwei konkomittierende Ätiologien (z.B. Vorhofflimmern und Karotisstenose). In der folgenden Tabelle sind die ätiologischen Möglichkeiten einer zerebralen Ischämie detailliert aufgeführt. Zum Teil müssen sie mit gezielten Zusatzuntersuchungen gesucht werden.

Ätiologische Klassierung ischämischer Hirninfarkte

- Arteriosklerose grosser extra- und intrakranieller Hirngefässe einschliesslich Aortenbogen: Thrombose, arterio-arterielle Embolien, hämodynamische Insuffizienz
- Arteriosklerose der Aorta
- Erkrankung kleiner Hirngefässe, lakunäre Infarkte
- Kardiogene Embolien
 - Wandthrombus
 - Myokardinfarkt
 - Kardiomyopathie
 - Herzklappenaffektion
 - rheumatisches Herzvitium
 - bakterielle und nichtbakterielle Endokarditis
 - Mitralklappenprolaps
 - Herzklappenprothese
 - Arrhythmie
 - Vorhofflimmern
 - Sick Sinus Syndrom
 - Vorhofsmyxom
 - Paradoxe Embolie bei
 - offenem Foramen ovale
 - Vorhofsseptumdefekt
 - pulmonaler arteriovenöser Fistel
 - Vorhofseptumaneurysma

Hämatologische Erkrankungen

- Thrombophilie
 - Protein C-, Protein S-, Antithrombin III-Mangel
- Antiphospholipid-Antikörper
- Hämoglobinopathie (Sichelzellanämie), Thalassämie
- Hyperviskositätssyndrom
 - Polyglobulie, Thrombozytose, Leukozytose,
 - Makroglobulinämie, Myelom
- Polycythämia vera, myeloproliferative Syndrome
- paroxysmale nächtliche Hämoglobinurie

Vaskulitis

- primäre ZNS-Vaskulitis
 - granulomatöse Angiitis des ZNS
- systemische nekrotisierende Vaskulitis mit ZNS-Beteiligung
 - Periarteriitis nodosa, Churg-Strauss-Syndrom,
 - Riesenzellarteriitis (Polymyalgia rheumatica, Arteriitis temporalis), Takyasu-Arteriitis, Wegener-Granulomatose, Lymphomatoide Vaskulitis, Hypersensitivitätsvaskulitis
- Kollagenosen mit ZNS-Beteiligung
 - systemischer Lupus erythematoses
 - Sklerodermie, rheumatoide Arthritis,
 - Morbus Behçet, mixed connective tissue disease
- Infektiöse Vaskulitis
 - HIV, Tuberkulose, Borreliose, Neurolyues
 - Pilze, Mononukleose, Zytomegalie, Herpes zoster
 - Hepatitis B, Rickettsien, bakterielle Endokarditis

Medikamente, Drogen

- Kokain, Crack, Amphetamin, LSD, Heroin
- Sympathomimetika, Ergotamine, Sumatriptan
- intravenöse Immunglobuline

Nichtarteriosklerotische Gefässerkrankungen

- Dissektionen
 - Trauma, spontan
- fibromuskuläre Dysplasie
- traumatisch bedingte Thrombose oder Abriss von Hirngefässen
- Vasospasmus nach Subarachnoidalblutung
- Reversibles zerebrales Vasokonstriktionssyndrom
- Moyamoya
- Dolichoektasie
- Amyloidangiopathie

Diverse weitere Aetiologien

- Homozysteinurie
- Morbus Fabry
- Fett- und Luftembolien
- Pseudovaskulitisches Syndrom mit Cholesterinembolien
- Migräne
- angiographieassoziiert
- Neurofibromatose
- Lungenerkrankungen
 - AV-Malformationen, M. Osler, Lungenvenenthrombosen
- distale Embolien aus Riesenaneurysmen
- Tumorembolien
- MELAS, CADASIL und andere familiäre zerebrale Vasculopathien

Venen- und Sinusthrombose

Infarkte ohne eruierbare Aetiologie.

Risikofaktoren und Abklärungen bei Kindern

Risikofaktor	Schlüsselsymptom, -zeichen	Diagnostik
Kardiale Probleme		
Kongenitale Fehlbildungen, Kardiomyopathie	PH, klinische Untersuchung	Echokardiographie, EKG
Endokarditis	Reduzierter Allgemeinzustand, Fieber, Mikroembolien	Blutkulturen, Echokardiographie
Vaskulopathie		
Moyamoya	Rezidivierende zerebrovaskuläre Ereignisse	MRI incl.-Angiographie (MRA), neurovaskulärer Ultraschall (nvUS)
Fibromuskuläre Dysplasie, Arteriendissektion	Arterielle Hypertonie Trauma (auch Bagateltraumata), Infektion	Blutdruckmessung MRA, Fett-supprimierende MR-Sequenzen, nvUS
Transiente fokale Arteriopathie (TFA)	Borrelien-, Varizellen- oder weitere virale Infektionen	MRA, Infektions-, Vaskulitis-Parameter, Serologien
Vaskulitis		
Nicht progrediente Vaskulitis der mittleren und grosskalibrigen zerebralen Arterien	Akuter Schlaganfall	Erhöhter LP Eröffnungsdruck MR mit fokaler KM-Aufnahme als Zeichen einer Vaskulitis
Progrediente Vaskulitis der mittleren und grosskalibrigen zerebralen Arterien	Progrediente Symptome vor Schlaganfall	Erhöhter LP Eröffnungsdruck, Liquorzellen und –Protein MR mit fokaler KM-Aufnahme als Zeichen einer Vaskulitis
Lupus, Antiphospholipid-Antikörper Syndrom, systemische Erkrankungen, ZNS-Vaskulitis, u.a.	Klinik	Hohe BSR, pathologische Koagulation (aPTT), ANCA, Lupus-, Anticardiolipin-, andere Antikörper, MRI, MRA, SPECT
Hämatologische Krankheiten		
Hereditäre Koagulopathie	Familien-, persönliche Anamnese, Risikosituation	Grundabklärung: Faktor V (Leiden) und VIII, Prothrombin, Protein C, Protein S, Homozystein, Lipoprotein a. Weitergehende Abklärungen: Fibrinogen, Faktoren IX+ XI
Lupus-/Antiphospholipid-Antikörper-Syndrom	Klinik	Antikardiolipin-AB, Lupusantikoagulans
“Congenital Disorder of Glycosylation” (CDG)-Syndrom	Retinitis pigmentosa, Fehlbildungen (Multiorganerkrankung)	Transferrinelektrophorese, MRI
Sichelzell-Anämie	Anämie, Splenomegalie	Hb-Elektrophorese, nvUS
Anämie, Eisenmangel	Blässe	Blutbild, Ferritin, CRP
Bindegewebs- und metabolische Krankheiten		
Ehlers-Danlos-Syndrom	Hyperlaxe Haut und Gelenke	Genetik, Hautbiopsie
Marfan-Syndrom	Habitus, Familienanamnese	Genetik, Echokardiographie
Mitochondriopathien (Bsp. MELAS)	Familienanamnese, Gedeihstörung, okzipitale Infarkte	Laktat (Blut, Liquor), Genetik, Enzymdiagnostik in Muskel- und Hautbiopsie
Harnstoffzyklusstörungen	Akute, fluktuierende neurologische Symptome	Ammoniak, Harnstoff, Amino- und organische Säuren
Molybdän-Kofaktor-Mangel	Epileptische Anfälle	Sulfit-Test im Urin, Aminosäuren im Urin und Serum, organische Säuren im Urin
Homozysteinurie	Marfanoider Habitus	Aminosäuren im Urin

Zusatzuntersuchungen bei TIA und Infarkten

Zusatzuntersuchungen bei TIA

- Schädel- MR (wenn möglich mit Diffusion, Perfusion und MRA), wenn nicht möglich CT (wenn möglich mit Perfusion und CTA)
- Neurovaskulärer Ultraschall und/oder MR- Angiographie der supraaortalen und zerebralen Gefässe, evtl. CT- Angiographie
- ev. zerebrale Angiographie (selten indiziert ausser bei i. a. Lyse und in selektionierten Fällen mit Vd. a. Vaskulitis)
- Transthorakale oder besser transösophageale Echokardiographie
- EKG
 - 12 Kanal EKG
 - 24h-EKGfalls keine andere Ursache gefunden wurde und 24h-EKG negativ:
⇒ Durchführung R-Test sofort, falls negativ: Wiederholung nach 3 und 6 Monaten
- Thoraxröntgen
- Blutuntersuchungen:
 - Blutsenkungsreaktion und CRP
 - Hämoglobin, Hämatokrit
 - Leukozyten, weisses Blutbild
 - Thrombozyten
 - Natrium, Kalium
 - Glukose, HbA1c
 - Harnstoff oder Kreatinin
 - Prothrombinzeit
 - Lipidstatus
 - D-Dimere (nur im Akutstadium)
 - Troponin (nur im Akutstadium)
- Urinstatus
- ev. Serumosmolalität

Weitere Laboruntersuchungen beim akuten fokalen neurologischen Defizit, falls die Ätiologie des Hirnschlages nach diesen Abklärungen unklar bleibt

- Serumelektrophorese
- ANAK, RF
- Hb-Elektrophorese
- Luesserologie
- Antiphospholipid-AK
- Protein-C, Protein-S, Antithrombin-III, APC-Resistenz (einige Wochen nach akutem Ereignis)

Zusatzuntersuchungen bei Kindern nach ischämischen Infarkten

MRI und MR Angiographie inklusive Halsgefässe

Level 2: neurovaskulärer Ultraschall, konventionelle (DS-) Angiographie

Echocardiographie und EKG

Level 2 : transoesophageale Echokardiographie

Labor-Untersuchungen:

Basislabor: Blutbild inklusive Ec- und Lc-Parameter, Tc, BSR, Quick (PT), aPTT*, Ferritin, CRP

Hämatologie

- Level I: s. Basislabor
- Level II: Hb-Elektrophorese

Speziell Gerinnung

- Level I: zusätzlich zu Basislabor: Faktor V (Leiden) und Prothrombin Mutationen, Protein C**, Protein S**, Faktor VIII, MTHFR-Mutation
- Level II: Fibrinogen, Faktor IX+ XI

Infektparameter:

- Level I: CRP, BSR, Blutkulturen und Borrelien-Serologie
- Level II: weitere Serologien

Vaskulitis Screening

- Level I: zusätzliche zu Basislabor: ANA, Lupus Antikoagulans, Antikardiolipid-Antikörper
- Level II: ANCA, C3, C4, andere immunologische Tests

Metabolisches Screening

- Level I: Laktat, Ammonium, Lipidprofil inklusive Lipoprotein (a), Homozystein, Aminosäuren. Organische Säuren im Urin
- Level II: alpha -Galaktosidase (M. Fabry) Transferrin-Elektrophorese (CDG), Carnitinprofil. Sulphit-Test im Urin

Level II: Screening auf Suchtmittel

Liquor (insbesondere bei fokaler Vaskulopathie):

- Level I: Lumbalpunktion (LP)-Eröffnungsdruck, Zellzahl, Protein, Laktat, Glukose (vor LP Blutzucker), Borrelienindex
- Level II: . oligoklonale Banden, PCR auf VZV, evtl. weitere mikrobielle Diagnostik

* Test für mehr als eine Indikation.

** **Cave:** Frühestens drei Monate nach Akutereignis bestimmen.

Level I = Basisabklärung. Level II = ergänzende Abklärung bei spezifischer Indikation.

Stationäre Frührehabilitation und ambulante Rehabilitation

Kontaktadressen

- Anmeldung **stationäre Neurorehabilitation**: Konsilschein an Fax 29770 (auch zur Beurteilung der Rehabilitationsbedürftigkeit)
- Anmeldung **ambulante Neurorehabilitation**: Konsilschein an Fax 29770 oder Kopie Austrittsbericht an kognitive und restorative Neurologie, Inselspital
- Anmeldung „**Neurofit**“: via Sekretariat 24729 oder Konsilschein an Fax 29770
- Anmeldung **Akutgeriatrie/ Frührehabilitation (Ziegler)** Dienstoberarzt Geriatrie an 031 970 71 30
- Anmeldung **stationäre geriatrische Rehabilitation** (Belp oder Ziegler) mit Fax Anmeldeformular an Fax 031 818 94 17 <http://belp.spitalnetzbern.ch/blog/>
- *Anmeldung paed. Neurorehabilitation 8566* (OA Neuropäd.)*

Prinzipielles

Stationäre Rehabilitation: Patienten mit ischämischen oder hämorrhagischen Insulten sollten so früh als möglich einer angepassten Rehabilitation zugeführt werden. Die Abteilung für kognitive und restorative Neurologie des Inselspitals ist auf eine akute intensive und interdisziplinäre Frührehabilitation von vor allem jungen Patienten und Patienten mit kognitiven Defiziten spezialisiert. Die Rehabilitationsdauer beträgt maximal 3 Monate, wobei falls nötig eine Anschlussrehabilitation z.B. in der Klinik Bethesda **Tschugg** oder der Klinik Bellevue **Montana** möglich ist. Die Patienten werden im Akutstadium, d.h. zum Teil direkt von der IMC, übernommen.

Ältere Patienten: Ältere Patienten können direkt verlegt werden zur Akuttherapie und Frührehabilitation auch auf die **Akut-Geriatrie im Zieglerspital**. Die Geriatrie übernimmt solche Patienten direkt von den Akutabteilungen des Inselspitals unabhängig vom Schweregrad der neurologischen Ausfälle.

Über 75-jährige Patienten, bei welchen die Akutphase abgeschlossen ist, können in die stationäre **geriatrische Rehabilitation nach Belp (oder Ziegler)** verlegt werden. Rasche Übernahme möglich.

Ambulante Rehabilitation: Neben der stationären Behandlung gibt es für Patienten mit geringgradigen neurologischen Defiziten die Möglichkeit einer **ambulanten Neurorehabilitation** in der Abteilung für kognitive und restorative Neurologie des Inselspitals (Neuropsychologie, Logopädie, Ergotherapie, Physiotherapie).

Ambulante neurovaskuläre Rehabilitation („Neurofit“): Vor allem für Patienten mit geringen Ausfällen oder nach TIA ist in Zusammenarbeit der kardiovaskulären Prävention und Rehabilitation des schweizer Herzzentrums und der Neurologie das Neurofit-Programm entstanden. Ziel ist eine strukturierte ausführliche Aufklärung der Patienten über kardiovaskuläre Risikofaktoren und deren Behandlung aber auch Aufklärung über die Schlaganfallbehandlung. Die Patienten kommen ambulant über 3 Monate zweimal wöchentlich zur Gruppentherapie zur Steigerung der körperlichen Leistungsfähigkeit und zu Vorträgen u.a. zu den Themen Ernährungsberatung, Raucherentwöhnung und Grundlagenthemen. Das Programm kann keine Einzeltherapien bei fokalen neurologischen Ausfällen ersetzen, sondern dient eher zur Ergänzung und nachhaltigen Sekundärprävention.

Im **Sehzentrum** des Inselspitals können spezifische Abklärungen (Octopus, Orthoptik) und die Behandlung (z.B. Anpassung von Prismen, Sakkadentraining bei Hemianopsien) von Seh- und Okkulomotorikstörungen erfolgen.

Anmeldung

Die Triage zur Entscheidung über den Ort einer stationären Rehabilitation oder den Entscheidung für eine ambulante Rehabilitation sollte fachgerecht durch die Abteilung für kognitive und restorative Neurologie erfolgen (Anmeldung der Patienten via Konsilschein an Fax 29770).

Wichtig ist eine frühzeitige Anmeldung, da eine Übernahme der Patienten nur mit vorliegender Kostengutsprache erfolgen kann und die Einholung dieser erfahrungsgemäss mehrere Tage in Anspruch nimmt.

Kinder

Anmeldung in päd. Frührehab, das Team organisiert dann:

-stationäre/teilstationäre Rehab in Bern

-Verlegung nach Kinderrehab in Affoltern am Albis

-ambulante Rehabilitation

Sekundärprävention

1. Modifikation der Risikofaktoren

Die wichtigsten Risikofaktoren sind

- Arterielle Hypertonie
- Rauchen
- Diabetes mellitus
- Hyperlipidämie Uebergewicht
- Schlaf-Apnoe-Syndrom
- Exzessiver Alkoholkonsum
- Bewegungsmangel
- Falsche Ernährung (zu viele Kalorien, unausgewogen, zu wenig Früchte und Gemüse, zu viele Fertigprodukte)

Viele Patienten müssen ihren Lebensstil drastisch ändern, um die Risikofaktoren günstig zu beeinflussen, d.h. sie müssen

- mehr Bewegung
- Sistieren des Nikotinkonsums
- ausgewogene Ernährung
- Einschränkung des Alkoholkonsums

Zur Unterstützung dieser Massnahmen stehen am Inselspital folgende Einrichtungen zur Verfügung:

- Ambulante Neurologische Rehabilitation und NeuroFit (Kontakt: Abt. für kognitive und restorative Neurologie, Oberarzt 6465*)
- Ernährungsberatung (Tel.: 22100)
- Raucherentwöhnung (Tel.: 20303)

1a. Modifikation Risikofaktoren bei Kindern:

Sorgfältige Risikoanalyse gemäss Abklärungsschema und Differentialdiagnoseliste

Individuelle Beratung

Allenfalls familiäre Abklärungen veranlassen

2. Medikamentöse Sekundärprävention

- **Aspirin** 250-500 mg/d am ersten Tag, dann 100 mg/d auf Dauer
- **Clopidogrel** (Plavix®) 75 mg/d bei Aspirinunverträglichkeit, Aspirinunwirksamkeit, hohem vaskulärem Risikoprofil (z. B. > 1 RF)
Bei Kindern: 0.2 mg/kg/KG
- **Asasantin**® (= Aspirin 25 mg + Dipyridamol 200 mg) 2 x 1/d, alternativ zu Clopidogrel bei hohem Risikoprofil
- Duale Plättchenhemmung (Aspirin 100 mg + Clopidogrel 75 mg) bei symptomatischen intrakraniellen Stenosen (3-6 Monate)
- **Antikoagulation**
 - 1) mit **Vitamin K-Antagonisten** (INR 2-3, bei künstlichen Klappen meist INR 3-4), in der Akutphase je nach Infarktgrösse/Blutungsrisiko Beginn mit Heparin i.v. oder niedermolekularen Heparinen
Indikationen:
 - bei kardiogener Embolie
 - bei Vorhofflimmern (ggf neue orale Antikoagulationen)
 - bei extrakraniellen Gefässdissektionen mit relevanter Stenose oder Verschluss (3-6 Monate)
 - bei intraluminalen Gefässthromben (Operation, endovaskuläre Behandlung oder Antikoagulation nach interdisziplinärer Besprechung)
 - bei Sinus- und Hirnvenenthrombose (6 Mte bis 1 Jahr)
 - bei rezidivierenden TIAs trotz Plättchenhemmern (in der Regel 6 Mte) Antikoagulation nur in Ausnahmefällen mit Tc-Hemmern kombinieren.
 - 2) der **Faktor Xa-Antagonist** Rivaroxaban (Xarelto®) und der **Thrombin-Inhibitor** Dabigatran (Pradaxa®) sind in der Schweiz für nicht valvuläres Vorhofflimmern zugelassen.

Zeitpunkt des Beginns/der Fortsetzung einer OAK nach Infarkten (gilt auch für neue orale Antikoagulantien):

- Bei TIA: unmittelbarer Beginn bzw. bereits etablierte OAK fortsetzen
 - Bei kleinen Infarkten (NIHSS <4): Beginn nach 3 Tagen bzw. bereits etablierte OAK fortsetzen
 - Bei grösseren Infarkten (NIHSS >4): Neubeginn nach 7d, bei stabiler Klinik auch ohne vorgängige cerebrale Bildgebung. Bei Auftreten des Infarktes unter OAK mit INR 2-3 diese ohne Pause fortsetzen, ausser Infarkt ist sehr gross (Beteiligung von Kortex bzw. Basalganglien) -> in diesem Fall Pause von 10d
 - Bei hochemboligener Emboliequelle (z.B. mechanische Herzklappe) sofortiger Beginn einer OAK ausser Infarkt ist sehr gross (Beteiligung von Kortex bzw. Basalganglien)
 - Im Falle eines Nachweises einer hämorrhagischen Infarkttransformation in der Verlaufsbildgebung sollte eine OAK frühestens nach 2 Wochen erfolgen.
- **Doppel-Thrombozytenaggregationshemmung** mit Aspirin 100 mg/d kombiniert mit Clopidogrel 75 mg/d bei extra- und intrakraniellen Stents, idR während mindestens 6 Monaten (bei Drug-eluting-stents 1 Jahr), anschliessend Monotherapie mit Clopidogrel oder Aspirin, oder bei Patienten mit koronaren Stents je nach kardiologischer Indikation.
 - **Statine** sind angezeigt bei direkt oder indirekt arteriosklerotisch bedingten Hirninfarkten, sonst jedoch nicht generell: Statine (Simvastatin 40 mg oder Atorvastatin 40 bis 80 mg oder Pravastatin 40 mg abends), wenn 2 der 3 folgenden Kriterien erfüllt sind: Gesamtcholesterin > 5 mmol/l, LDL-Cholesterin > 2.6 mmol/l, atherogener Index > 5 mmol/l. Ziel LDL-Wert: < 2.6 mmol/l
 - **Antihypertensiva** bei arterieller Hypertonie (1. Wahl: Kombination ACE-Hemmer+Diuretikum oder Sartan+Diuretikum), Zielblutdruck < 140/90; In den ersten Tagen nach Hirninfarkt Blutdruck nur bei sehr hohen Werten (>220/120 mm Hg) senken, ausser nach Thrombolyse oder bei Organmanifestation.

2.a. Medikamentöse Sekundärprävention bei Kindern

- **Aspirin** 3-5mg/kg KG erste 2 Wochen, dann 2-3mg/kg KG auf Dauer
mindestens 2 Jahre
bei persistierenden Stenosen/Vaskulopathien mind. 5 Jahre, ev lebenslänglich
- **Clopidogrel** (Plavix®) 1mgr/kgKG/Tag bis max 75 mg/d bei Aspirinunverträglichkeit, Aspirinunwirksamkeit,
- **Asasantin**® (= Aspirin 25 mg + Dipyridamol 200 mg) 2 x 1/d, alternativ zu Clopidogrel
- **Doppel-Thrombozytenaggregationshemmung** mit Aspirin 2mg/kgKG/d kombiniert mit Clopidogrel (Gefahr Blutung!) oder Asasantin
bei extra- und intrakraniellen Stents, idR während mindestens 6 Monaten (bei Drug-eluting-stents 1 Jahr), anschliessend Monotherapie mit Clopidogrel oder Aspirin, oder bei Patienten mit koronaren Stents je nach kardiologischer Indikation.
- **Statine** im Kindesalter selten eingesetzt (frühestens ab 8J. empfohlen, Drugs. 2012 Apr 16;72(6):759-72).
- **Antihypertensive Langzeit-Therapie** in Absprache mit päd.Nephrologie.

3. Karotisendarterektomie

- bei symptomatischer mittel- bis hochgradiger ICA-Stenose (NASCET-Grad > 50%, ECST-Grad > 70%) und Lebenserwartung whs > 1 Jahr , vorzugsweise innert 72h
- bei asymptomatischer hochgradiger ICA-Stenose (NASCET-Grad > 60%) und geschätzter Lebenserwartung > 5 Jahre möglich, interdisziplinärer Entscheid am neurovaskulären Kolloquium empfohlen

4. PTA und Stents

- Gleiche Indikation wie Endarterektomie, im Rahmen von Studien oder wenn der Patient aus medizinischen (insbesondere kardialen) Gründen nur mit erhöhtem Risiko endarterektomiert werden kann.

5. PFO-Verschluss

- Kann bei Patienten mit Hirninfarkt und PFO plus ASA, bei denen sich keine andere Ursache als das PFO für den Hirninfarkt findet, als Alternative zur alleinigen Thrombozytenaggregationshemmung erwogen werden. Bei allen anderen Patienten mit PFO soll individuell unter Berücksichtigung weiterer Faktoren (z.B. Rezidivereignis, Alter, vaskuläre Riskofaktoren etc.) entschieden werden.
*Bei Kindern: PFO-Verschluss falls:
persistierend nachgewiesen und keine andere Ursache für Schaganfall eruierbar
Falls mit PFO unter Aspirin ein Rezidiv auftritt.*
Nach erfolgtem PFO Verschluss ist eine Thrombozytenaggregationshemmung weiter dauerhaft indiziert.

Antithrombotische Prophylaxe bei nichtvalvulärem Vorhofflimmern

Die antithrombotische Prophylaxe beim Vorhofflimmern erfolgt am besten nach dem

CHA₂DS₂-VASc Score

C = Congestive heart failure (1)

H = Arterielle Hypertonie (1)

A = Alter > 75 Jahre (2)

A = Alter 65 bis 74 Jahre (1)

D = Diabetes (1)

S = Vorausgehende Stroke, TIA oder Thromboembolie (2)

V = vaskuläre Vorerkrankung (Herzinfarkt, PAVK, Aortenplaques) (1)

Diabetes mellitus (1)

Female (1)

Interpretation des **CHA₂DS₂-VASc Scores** (gemäss ESC Guidelines):

0 Punkte: keine antithrombotische Therapie / Prophylaxe

1 Punkt: Antikoagulation ausser bei weiblichem Geschlecht

≥2 Punkte: Antikoagulation

Besteht eine Kontraindikation gegen die Antikoagulation kann beim nichtvalvulärem Vorhofflimmern ein mechanischer Vorhofsohrverschluss (perkutan) erfolgen.

Faktor Xa-Antagonisten, Thrombin-Inhibitoren oder Vitamin-K-Antagonisten

Aufgrund der im Vergleich zu Vitamin K Antagonisten tieferen intrakraniellen Blutungsraten und der in mehreren Endpunkten besseren Wirksamkeit setzen wir bei Neueinstellungen und bei zerebrovaskulären Ereignissen unter Vitamin-K-Antagonisten primär neue orale Antikoagulantien ein. Es gibt keine Vergleichsstudien zwischen den neuen Antikoagulantien. Deshalb gibt es keine klaren wissenschaftlichen Argumente ein Produkt zu bevorzugen. In der Schweiz sind derzeit Rivaroxaban (Xarelto®) und Dabigatran (Pradaxa®) zugelassen.

Paroxysmale supraventrikuläre Tachykardien

Gemäss einer aktuellen Studie (Kamel et al. Stroke 2013) besteht bei Vorliegen von paroxysmalen supraventrikulären Tachykardien ein erhöhtes Risiko für ischämische Schlaganfälle. Ob bei diesen Patienten ebenfalls eine Antikoagulation indiziert ist, ist unklar.

Nachsorge / Nachkontrollen

Ambulante Nachkontrolle der thrombolysierten CVI-Patienten 3 Monate nach Hospitalisation

1. Intra-arteriell medikamentös und/oder mechanisch thrombolysierte Patienten

Klinische Kontrolle 3 Monate nach Ereignis in neurovaskulärer Sprechstunde der **Neurologischen Poliklinik (Tel. 23332)** an einem Freitag mit vorgängigem Kontroll-MRI/MRA am gleichen Tag. Assistenzarzt stellt Patient dem OA/LA der Neurologie und Neuroradiologie vor.

Bei Kindern in neuropädiatrischer Poliklinik, Zeitpunkt MR nach Rücksprache mit OA Neuropädiatrie

Bei thrombolysierten Patienten **mit permanenter Stenteinlage** zusätzlich neurovaskuläre

Ultraschalluntersuchungen gemäss Stent-Protokoll.

Verlaufsbericht an Zuweiser / Hausarzt

2. Intravenös thrombolysierte Patienten

Klinische Kontrolle 3 Monate nach Ereignis in neurovaskulärer Sprechstunde der **Neurologischen Poliklinik (Tel. 23332)** und vorgängig am gleichen Tag MRI/MRA-Untersuchung des Schädels. Assistenzarzt stellt Patient dem OA/LA der Neurologie vor. Verlaufsbericht an Zuweiser/Hausarzt.

Bei Kindern in neuropädiatrischer Poliklinik, Zeitpunkt MR nach Rücksprache mit OA Neuropädiatrie

3. Ausserkantonale Patienten

Kontrolle wie unter 1. und 2. oder bei Patienten aus Solothurn, Olten, Luzern, Fribourg und Neuchâtel Nachkontrolle in Absprache auch durch zuweisenden/behandelnden Neurologen vor Ort.

Kinder Erstkontrolle immer in neuropädiatrischer Poliklinik der Med.Universitätskinderklinik, Bern

Übergabe an Neuropädiatrie in Fribourg oder Neuenburg erst nach erster Nachkontrolle i.H.

Ad 1-3: Wenn immer möglich, werden alle Nachkontrollen inklusive MRI-Termin von der Austrittsklinik organisiert und im Austrittsberichts erwähnt.

4. Koordination Klinik und Forschung, Meldung an Study Nurse

Die Patientendaten werden in der Berner Stroke Datenbank und im Schweizerischen Thrombolyseregister (SWISS-R) prospektiv erfasst. Werden von der Bettenstation Verlaufstermine bei thrombolysierten Patienten vereinbart, so bitten wir um gleichzeitige Mitteilung auch an die verantwortliche Study Nurse, Frau Marianne Kormann marianne.kormann@insel.ch. Sie koordiniert allfällige Zusatztermine für Patienten in wissenschaftlichen Studien.

Die Patientendaten der Kinder werden im Swiss Neuropaediatric Stroke Registry (SNPSR) und International Paediatric Stroke Study (IPSS) erfasst. Meldeformular SNPSR an Prof. Maja Steinlin, Neuropädiatrie – Einverständniserklärung während Akuthospitalisation mit Eltern /Kindern besprechen.

5. Zusammenfassung (Nachsorge nach Thrombolyse)

3 Monate nach IV, IA- oder Bridging-Lyse, endovaskulärer Therapie	Klinische Kontrolle in der Neurovaskuläre Sprechstunde der Neurologischen Poliklinik (Tel. 23332)	Vorgängig, wenn möglich am gleichen Tag MRI/MRA Schädel
Ausserkantonale Patienten	Dito oder Kontrolle beim zuweisenden/behandelnden Neurologen nach Absprache	
Stent-Patienten	Gemäss Richtlinien „Kontrolle nach Stenting“ (cf Stroke Unit Richtlinien)	
<i>Kinder</i>	<i>Klinische Kontrolle in neuropädiatrischer Sprechstunde (29411)</i>	<i>MR nach Rücksprache mit OA Neuropädiatrie</i>

Kontrolle der Dissektionspatienten

Klinische Kontrolle 3 Monate und 6 Monate nach Ereignis in neurovaskulärer Sprechstunde der **Neurologischen Poliklinik (Tel. 23332)**. Sonographische Kontrollen 6 Wochen, 3 Monate und 6 Monate nach Ereignis im Neurovaskulären Labor. MRI-Kontrolle mit Dissektionsprotokoll 6 Monate nach Ereignis. Termine wenn möglich an einem Tag koordinieren.

Neurovaskuläres Kolloquium

- Findet **jeden Dienstag um 17 Uhr im Demonstrationsraum der Neuroradiologie Stock C** statt. Interdisziplinäre Besprechung von Patienten mit neuroangiologischen Problemen. Teilnehmer sind Neurologen, Neuroradiologen, Neurochirurgen, Angiologen und Gefässchirurgen.
- **Anmeldungen bitte strukturiert nach folgendem Schema**
 - Name, Geb. Datum
 - Diagnosen, kvRF
 - aktuelles Problem
 - Fragestellung
 - Zuweiser, Klinik
- **Anmeldungen sind jeweils bis spätestens 13 Uhr** am jeweiligen Dienstag möglich via email an simon.jung@insel.ch oder telefonisch an Stroke Oberarzt (6454*)

Name: _____

Vorname: _____

Datum: _____

Tage nach CVI: _____

modified **NIH STROKE SCALE**

Th. Brott et al. Stroke 1989; 20: 864-870; P. Lyden et al. Stroke 1994; 25: 2220-2226.

<p>1a. Bewusstseinsgrad Bei Intubation, aber wachem Patienten oder aus anderen Gründen bestehender Sprachbarriere gestische und okuläre Reaktion bewerten 0 = wach, genau antwortend 1 = somnolent (durch geringe Stimulation weckbar) 2 = soporös (benötigt wiederholte Stimulationen um aufmerksam zu werden <i>oder</i> ist lethargisch und reagiert auf starke oder schmerzhaftige Stimulationen mit gezielten Bewegungen) 3 = Koma (antwortet nicht oder nur mit motorischen Reflexen oder automatischen Antworten)</p>	<p>___ / 3</p>
<p>1b. Bewusstseinsgrad-Fragen Pat. darf schreiben, 1 Punkt bei Dysarthrie oder Intubation, 2 Punkte bei Aphasie, soporösem oder komatösen Patient <i>Fragen nach dem aktuellen Monat und dem Alter des Patienten (keine Hilfestellung, nur erste Antwort zählt)</i> 0 = beide Antworten richtig; 1 = eine Antwort richtig <i>oder</i> Patient kann nicht sprechen wegen Dysarthrie oder Intubation 2 = keine Antwort richtig <i>oder</i> aphasischer Patient <i>oder</i> stuporöser Patient</p>	<p>___ / 2</p>
<p>1c. Bewusstseinsgrad-Befehle Bei Aphasie Pantomime benutzen, bei Koma 2 Punkte <i>Augen öffnen und schliessen lassen, dann öffnen und schliessen der nicht betroffenen Hand (falls Hand nicht gebraucht werden kann soll ein anderer Befehl ausgeführt werden; falls Patient Befehl nicht versteht Pantomime benutzen)</i> 0 = beide Befehle richtig ausgeführt; 1 = einen Befehl richtig ausgeführt 2 = keinen Befehl richtig ausgeführt</p>	<p>2 ___ /</p>
<p>2. Augenbewegungen 1 Punkt bei isolierter Augenmuskelparese oder konjugierter Blickparese, bei aphasischen Patienten Gesicht des Untersuchers als Blickziel verwenden, bei komatösen P. Ausgangsposition der Augen bei okulocephalem Reflex bewerten <i>Nur horizontale Bewegungen testen. Nur willkürlicher oder reflektorischer, aber kein kalorischer Test</i> 0 = keine Blicklähmung 1 = partielle Blickparese (abnormal bei beiden Augen aber Besserung bei occulocephalem Manöver <i>oder</i> abnormal bei einem Auge) 2 = starke Abweichung oder komplette Blickparese beider Augen</p>	<p>___ / 2</p>
<p>3. Gesichtsfeld Bei Extinktion 1 Punkt, bei aphasischen P. Schreckreaktion bewerten, bei Blick zu bewegten Fingern GF als normal zu werten, bei Koma 3 Punkte <i>Alle Quadranten, jedes Auge zunächst einzeln testen</i> 0 = normal oder monookkulare Blindheit ohne Gesichtsfelddefizit des anderen Auges 1 = Quadrantenanopsie 2 = komplette Hemianopsie 3 = Blindheit (auch kortikale Blindheit)</p>	<p>___ / 3</p>

<p>4. Motorik des Gesichts (Facialispese) Bei Koma 3 Punkte <i>Patient soll lachen, danach die Augen schliessen (bei Patienten welche die Befehle nicht verstehen Pantomime benutzen oder auf die Symmetrie der Grimasse bei Schmerzreizen achten)</i> 0 = normale, symmetrische Bewegung 1 = geringe Parese (glatte Nasolabialfalte, Asymmetrie beim Lachen); 2 = komplette oder fast komplette Parese der unteren Gesichtshälfte 3= komplette Parese im unteren und oberen Gesichtsbereich</p>	<p>___/ 3</p>
<p>5. Motorik des rechten Arms Bei aphasischen Patienten Pantomime benutzen, bei Koma 3 Punkte <i>Rechten Arm für 10 sec. bei 90° im Sitzen oder 45° im Liegen halten.</i> 0 = kein Absinken in 10 sec 1 = Absinken nach weniger als 10 sec aber ohne die Unterlage zu berühren 2 = Patient kann den Arm halten aber nicht vollständig extendieren oder Arm sinkt nieder und berührt die Unterlage. 3 = keine Anstrengung gegen die Schwerkraft möglich 4 = keine Bewegung möglich (Plegie) x = nicht beurteilbar (nur bei Amputation, Gelenkversteifung der Schulter (Grund aufschreiben)</p>	<p>___/ 4</p>
<p>6. Motorik des linken Arms Bei aphasischen Patienten Pantomime benutzen, bei Koma 3 Punkte <i>Linken Arm für 10 sec. bei 90° im Sitzen oder 45° im Liegen halten.</i> 0 = kein Absinken in 10 sec 1 = Absinken nach weniger als 10 sec aber ohne die Unterlagen zu berühren 2 = partielle Ueberwindung der Schwerkraft (Patient kann den Arm halten aber nicht vollständig extendieren oder der Arm sinkt nieder und berührt die Unterlage) 3 = keine Ueberwindung der Schwerkraft möglich 4 = keine Bewegung möglich (Plegie) x = nicht beurteilbar (nur bei Amputation, Gelenkversteifung, Begründung aufschreiben)</p>	<p>___/ 4</p>
<p>7. Motorik des rechten Beins Bei aphasischen Patienten Pantomime benutzen, bei Koma 3 Punkte <i>Rechtes Bein für 5s bei 30° im Liegen halten.</i> 0 = kein Absinken in 5 sec 1 = Absinken nach weniger als 5 sec aber ohne die Unterlagen zu berühren 2 = partielle Ueberwindung der Schwerkraft (Patient kann das Bein halten aber nicht vollständig extendieren oder das Bein sinkt nieder und berührt die Unterlage) 3 = keine Ueberwindung der Schwerkraft möglich 4 = keine Bewegung möglich (Plegie) x = nicht beurteilbar (nur bei Amputation, Gelenkversteifung (Grund aufschreiben)</p>	<p>___/ 4</p>
<p>8. Motorik des linken Beins Bei aphasischen Patienten Pantomime benutzen, bei Koma 3 Punkte <i>Linkes Bein für 5 sec bei 30° im Liegen halten.</i> 0 = kein Absinken in 5 sec 1 = Absinken nach weniger als 5 sec aber ohne die Unterlagen zu berühren 2 = partielle Ueberwindung der Schwerkraft (Patient kann das Bein halten aber nicht vollständig extendieren oder das Bein sinkt nieder und berührt die Unterlage) 3 = keine Ueberwindung der Schwerkraft möglich 4 = keine Bewegung möglich (Plegie) x = nicht beurteilbar (nur bei Amputation, Gelenkversteifung (Grund aufschreiben)</p>	<p>___/ 4</p>
<p>9. Ataxie Bei unvollständiger Wachheit, Verständnisproblemen oder Plegie 0 Punkte, Koma 0 Punkte, muss über paresebedinge Unsicherheit hinausgehen <i>Beidseits Finger-Nasen- und Ferse-Schienbeinversuch bei geöffneten Augen testen.</i> 0 = keine Ataxie oder Plegie 1 = vorhanden in einer Extremität 2 = vorhanden in 2 oder mehr Extremitäten x = nicht beurteilbar (nur bei Amputation, Gelenkversteifung, Begründung aufschreiben)</p>	<p>___/ 2</p>

<p>10. Sensibilität 2 Punkte nur, wenn vollständiger Sensibilitätsverlust sicher nachweisbar, bei Aphasie daher eher nur 1Punkt, bei bilateralen Sens.-Störungen 2 Punkte; bei Koma 2 Punkte <i>Prüfung unter Verwendung eines spitzigen Holzstäbchens. Falls Patient aphasisch oder soporös Verwendung von schmerzhaften Stimuli. Prüfung an Gesicht, Stamm, Armen und Beinen.</i> 0 = normal; 1 = partieller Verlust (Patient bemerkt Berührung auf der betroffenen Seite weniger als auf der gesunden Seite <i>oder</i> Patient bemerkt eine Berührung aber nicht die Spitze auf der betroffenen Seite <i>oder</i> Patient reagiert auf schmerzhaften Stimulus 2 = schwerer oder völliger Verlust (Pat. bemerkt die Berührung nicht)</p>	<p>___ / 2</p>
<p>11. Sprache Intubierte Patienten schreiben lassen, bei Koma 3 Punkte 0 = normal 1 = milde bis mässige Aphasie (Paraphasien, Wortverwechslungen), Kommunikation möglich 2 = schwere Aphasie, Kommunikation weitgehend unmöglich; 3 = stumm, globale Aphasie</p>	<p>___ / 3</p>
<p>12. Dysarthrie Bei Aphasie Artikulation der erhaltenen sprachliche Leistung bewerten, falls unzureichend 2 Punkte; bei Koma 2 Punkte 0 = normale Artikulation; 1 = milde bis mässige Dysarthrie (einzelne Wörter verwaschen); 2 = nahezu unverständlich oder schlecht</p> <p style="text-align: right;">___ / 2</p> <p>x = nicht beurteilbar (nur bei intubierten Patienten oder solchen, die aus anderen Gründen nicht sprechen können)</p>	<p>___ / 2</p> <p style="text-align: center;">-</p>
<p>13. Neglekt Bei GFD /Hemihypästhesie die jeweils nicht betroffenen Modalität testen; nur werten, falls eindeutig nachweisbar ; bei Aphasikern, die sich zu beiden Seiten zu orientieren scheinen 0 Punkte; bei Koma 2 Punkte 0 = kein Neglekt (alle Patienten die beidseits etwas wahrnehmen zu scheinen) 1 = Neglekt in einer Modalität (zB. visuell oder taktil) oder Hemineglekt 2 = kompletter Neglekt oder Hemineglekt in mehr als einer Modalität (nimmt die eigene Hand nicht wahr oder orientiert sich nur zu einer Seite)</p>	<p>___ / 2</p>

NIH Stroke Scale: Score: _____/42

Pediatric NIH Stroke Scale (PedNIHSS) Pocket Card

For exact evaluation read instructions

1a. Level of Consciousness (LOC): >2 yrs.

For children < 2 yrs, multiply score 1a by three and omit items 1b and 1c

- 0 = Alert; keenly responsive.
- 1 = Not alert, but arousable by minor stimulation to obey, answer, or respond.
- 2 = Requires repeated stimulation to attend; or is obtunded and requires strong/painful stimulation for unsteretyped movements.
- 3 = Responds with reflex motor or autonomic effects or totally unresponsive, flaccid, areflexic.

1b. LOC Questions

- 0 = Answers both questions correctly.
- 1 = Answers one question correctly.
- 2 = Answers neither question correctly.

1c. LOC Commands:

- 0 = Performs both tasks correctly
- 1 = Performs one task correctly
- 2 = Performs neither task correctly

2. Best Gaze:

- 0 = Normal
- 1 = Partial gaze palsy, but without forced deviation or total gaze paresis
- 2 = Forced deviation, or total gaze paresis not overcome by the oculocephalic manoeuver.

3. Visual: > 6 years: finger counting. Age 4 months to 6 years: appropriate visual threat

- 0 = No visual loss
- 1 = Partial hemianopsia
- 2 = Complete hemianopsia
- 3 = Bilateral hemianopsia (blind including cortical blindness)

4. Facial Palsy:

- 0 = Normal symmetrical movement
- 1 = Minor paralysis (flattened nasolabial fold, asymmetry on smiling)
- 2 = Partial paralysis (total or near total paralysis of lower face)
- 3 = Complete paralysis of one or both sides (in the upper and lower face)

5 & 6. Motor Arm and Leg:

5a. Left Arm

5b. Right Arm

- 0 = No drift, limb holds 90° (or 45°) for full 10 seconds.
- 1 = Drift, Limb holds 90° (or 45°), but drifts down before 10 sec.; doesn't hit bed.
- 2 = Some effort against gravity, limb cannot maintain 90° (or 45°), drifts down to bed.
- 3 = No effort against gravity, limb falls.
- 4 = No movement
- 9 = Amputation, joint fusion explain:

6a. Left Leg

6b. Right Leg

- 0 = No drift, leg holds 30° position for full 5 sec.
- 1 = Drift, leg falls by the end of the 5 sec., but doesn't hit bed.
- 2 = Some effort against gravity; leg falls to bed by 5 seconds, but has some effort against gravity.
- 3 = No effort against gravity, leg falls to bed immediately.
- 4 = No movement
- 9 = Amputation, joint fusion explain:

7. Limb Ataxia:

- 0 = Absent
- 1 = Present in one limb
- 2 = Present in two limbs

8. Sensory:

- 0 = Normal; no sensory loss.
- 1 = Mild to moderate sensory loss; patient is aware of touch.
- 2 = Severe to total sensory loss; unaware of touch.

9. Best Language: For Children age 2 yrs and up:

- 0 = No aphasia, normal
 - 1 = Mild to moderate aphasia; some obvious loss of fluency or facility of comprehension, without significant limitation on ideas expressed or form of expression. Reduction of speech and/or comprehension, however, makes conversation about provided material difficult or impossible. For example in conversation about provided materials examiner can identify picture/naming card from patient's response.
 - 2 = Severe aphasia; communication through fragmentary expression. Range of information that can be exchanged is limited. Examiner cannot identify materials provided from patient response.
 - 3 = Mute, global aphasia; no usable speech or auditory comprehension.
- For Infants age 4 mo to 2 yrs:**
- 0 = alerts to sound; spatial orientation to sound visually or by behavior
 - 2 = alerts to sound, does not have spatial orientation to sound
 - 3 = does not alert or orient to sound

10. Dysarthria:

- 0 = Normal
- 1 = Mild to moderate; patient slurs, can be understood with some difficulty.
- 2 = Severe; speech so slurred as to be unintelligible is mute/anarthric.
- 9 = Intubated or other physical barrier, explain:

11. Extinction and Inattention (formerly Neglect): For children age 2 yrs and up:

- 0 = No abnormality.
- 1 = Inattention or extinction to bilateral stimulation in 1 modality (visual, tactile, auditory, spatial, personal)
- 2 = Profound hemi-inattention or hemi-inattention to more than one modality.

For children age 4 mo to 2 yrs, "1" = either a sensory or motor deficit, "2" = sensory and motor deficits on neurological examination

Reference: Ichord, R., 2004

Swiss Neuropaediatric Stroke Registry

Pediatric NIH Stroke Scale

Examiner: Date:	Score admission	Score discharge
1a: Level of Consciousness		
1b: Level of Consciousness Questions		
1c: Level of Consciousness Commands		
2: Best Gaze		
3: Visual		
4: Facial Palsy		
5a: Motor Left Arm		
5b: Motor Right Arm		
6a: Motor Left Leg		
6b: Motor Right Leg		
7: Limb Ataxia		
8: Sensory		
9: Best Language		
10: Dysarthria		
11: Extinction and Inattention (formerly Neglect)		
Total:		

Remarks:

Name: _____

Vorname: _____

Datum: _____

Tage nach CVI: _____

BARTHEL - INDEX

(nach Granger C.V. et al, Arch Phys Med Rehab 1979; 60:145-154)

Ernährung

10=unabhängig; 5=Nahrung muss geschnitten werden; 0=abhängig

Transfer Rollstuhl - Bett und zurück

(einschliesslich Aufsitzen im Bett)

15=unabhängig; 10=mit geringer Hilfe; 5=kann aufsitzen,
braucht maximale Hilfe zum Ausführen; 0=nicht fähig

Persönliche Toilette

Gesicht waschen, Haare kämmen, rasieren, Zähne putzen
5=unabhängig; 0=braucht Hilfe

Toilette

Kleider ausziehen, wischen, spülen

10=unabhängig; 5=braucht etwas Hilfe; 0=abhängig

Baden

5=unabhängig; 0=abhängig

Mobilität

Auf ebenem Boden zu Fuss oder mit dem Rollstuhl

15=unabhängig für 50m; 10=mit Hilfe 50m; 5=im Rollstuhl 50m;
0=nicht möglich

Treppensteigen

10=unabhängig; 5=mit Hilfe; 0=nicht möglich

Anziehen

(einschliesslich Schuhe binden und den Reissverschluss schliessen)

10=unabhängig; 5=mit Hilfe möglich; 0=vollständig abhängig

Defäkationskontrolle

10=intakt; 5=gelegentliche Zwischenfälle; 0=inkontinent

Miktionskontrolle

10=intakt; 5=gelegentliche Zwischenfälle; 0=inkontinent

Barthel - Index (0-100):

Name: _____

Vorname: _____

Datum: _____

Tage nach CVI: _____

MODIFIZIERTE RANKIN-SKALA

(modifiziert nach Van Swieten JC et al., Stroke 1988; 19:604-607)

Beschreibung	Grad
<ul style="list-style-type: none"> • Keinerlei Symptome Keine Einschränkung im täglichen Leben 	0
<ul style="list-style-type: none"> • Keine signifikante Beeinträchtigung trotz Symptomen: Kann alle gewöhnlichen Aufgaben und Aktivitäten ausführen Leichte neurologische Behinderung möglich 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Leichte Beeinträchtigung: Kann nicht mehr alle früheren Aktivitäten ausführen, kann aber nach den eigenen Dingen ohne fremde Hilfe schauen. Deutliches neurologisches Defizit 	2
<ul style="list-style-type: none"> • Mässige Beeinträchtigung: Braucht etwas Hilfe, kann aber ohne Hilfe gehen. Deutliches neurologisches Defizit 	3
<ul style="list-style-type: none"> • Mässig schwere Beeinträchtigung: Ohne Hilfe gehunfähig, braucht für Körperhygiene Hilfe. Bedingt mobil, limitierte Kommunikation 	4
<ul style="list-style-type: none"> • Schwere Beeinträchtigung: Bettlägerig, inkontinent, braucht ständige Pflege und Aufmerksamkeit, kaum Kommunikation 	5
<ul style="list-style-type: none"> • Tod 	6
Rankin-Skala (0-6):	_____

Modifizierte Rankin Skala für Kinder

Score	Children	Young Adults
0	No symptoms at all	No symptoms at all
1	No significant disabilities despite symptoms; behavior appropriate to age and normal further development	No significant disability despite symptoms; able to carry out all usual duties and activities
2	Slight disability; unable to carry out all previous activities, but same independence as other age- and sex-matched children (no reduction of levels on the gross motor function scale) ²⁸	Slight disability; unable to carry out all previous activities, but able to look after own affairs without assistance
3	Moderate disability; requiring some help, but able to walk without assistance; in younger patients adequate motor development despite mild functional impairment (reduction of 1 level on the gross motor function scale)	Moderate disability; requiring some help, but able to walk without assistance
4	Moderately severe disability; unable to walk without assistance; in younger patients reduction of at least 2 levels on the gross motor function scale	Moderately severe disability; unable to walk without assistance and unable to attend to own bodily needs without assistance
5	Severe disability; bedridden, requiring constant nursing care and attention	Severe disability; bedridden, incontinent and requiring constant nursing care and attention
6	Dead	Dead

Pediatric Stroke Outcome Measure

SCORING SHEET FOR PSOM-SNE

SUMMARY OF IMPRESSIONS

After completing the PSOM-NE or equivalent detailed neurologic examination, summarize and grade your impressions in the following categories:

A. Sensorimotor Deficit (ANY motor or sensory abnormality including Cranial Nerve Deficits, Visual, and Hearing deficits)

	<u>R side</u>	<u>L side</u>
Not Done	n/t	n/t
None	0	0
Mild but no impact on function	0.5	0.5
Moderate with some functional limitations	1	1
Severe or Profound with missing function	2	2
Not Tested	n/t	n/t

Select the Sensorimotor Deficits You Observed (select all that apply)

- Global developmental delay Global hypotonia or hypertonia
- Hemiparesis Hemifacial weakness Hemiataxia Dysarthria Other Motor deficit
- Hemisensory deficit Other Sensory deficit
- Difficulty with vision
- Difficulty with drinking, chewing or swallowing
- Other, describe: _____

B. Language Deficit – Production (exclude dysarthria)

Not Done	n/t
None	0
Mild but no impact on function	0.5
Moderate with some functional limitations	1
Severe or Profound with missing function	2
Not Tested	n/t

Describe the Language Production Deficits You Observed Here: _____

C. Language Deficit - Comprehension

Not Done	n/t
None	0
Mild but no impact on function	0.5
Moderate with some functional limitations	1
Severe or Profound with missing function	2
Not Tested	n/t

Describe The Language Comprehension You Observed Here: _____

D. Cognitive or Behavioural Deficit (specify which) Cognitive Behavioural

Not Done	n/t
None	0
Mild but no impact on function	0.5
Moderate with some functional limitations	1
Severe or Profound with missing function	2
Not Tested	n/t

Describe the Cognitive or Behavioural Deficits You Observed Here: _____

TOTAL SCORING: _____ /10

PICTURES TO ASSESS 'NAMING' (see Language on Page 1) (adapted from STOP study: E. S. Roach)

1. Have you/your child recovered completely from the stroke? Yes No
2. Does your child need extra help with day-to-day activities compared to other children their age? Yes No
3. a) Has the stroke affected you/your child's emotional state, behavior and feelings about his/herself? Yes No
 b) Does your child show any signs of depression? Yes No
4. Does the child use aids or assistive devices (e.g. splints, braces)? Yes No Specify: _____

PSOM: Pediatric Stroke Outcome Measure-Neuro. Exam. Children's Stroke Program, Hospital for Sick Children, Toronto, Canada.
 G. deVeber, D. MacGregor, R. Curtis, T. Soman, R. Ichord et al. Version October 2003, format revised November 2005