

Behandlungsstandard (SOP)

Endovaskuläre Thrombektomie (TE) bei zerebraler Ischämie

1. Ziel und Zweck

Ziele dieses Standards sind (1) eine einheitliche Indikationsstellung zur TE bei Patienten mit klinisch relevantem neurologischem Defizit infolge einer zerebralen Ischämie bei zugrundeliegendem akutem Verschluss einer großen Hirnarterie sowie (2) eine rasche und sichere Durchführung der TE.

2. Geltungsbereich

Universitätsklinikum Magdeburg A.ö.R.

3. Verantwortlichkeit

Ärzte und Ärztinnen der Klinik für Neurologie

4. Abkürzungen

ASPECTS	Alberta stroke programme early CT score
IVT	intravenöse Thrombolyse
KI	Kontraindikation(en)
NIHSS	National Institutes of Health Stroke Scale
SOP	Standard Operating Procedure
TE	Thrombektomie
ZNA	Zentrale Notaufnahme

5. Hintergrund

5.1 Einführung der endovaskulären TE in die Schlaganfallbehandlung

Ende 2014 gelang erstmals der Nachweis eines klinischen Nutzens der endovaskulären TE zusätzlich zur IVT gegenüber der alleinigen IVT, was durch gleichsinnige Ergebnisse weiterer Studien 2015 bestätigt wurde und zur Einführung der TE in die Schlaganfallbehandlung führte. Gegenüber den noch durchgehend negativen Ergebnissen mehrerer 2013 publizierten TE-Studien werden dafür in den jüngeren Studien der Einsatz von Stentretreivern, die Rekanalisation primär großer proximaler Gefäßsegmente (intrakranielle A. carotis interna, A.-cerebri-media-Hauptstamm) und die Auswahl von Patienten mit einem relevanten Ausmaß von noch nicht infarziertem, durch eine Reperfusion rettbarrem Risikoparenchym (tissue at risk) verantwortlich gemacht.

5.2 TE-Zeitfenster

Dem Zeitfenster kommt bei der endovaskulären TE im Vergleich zur IVT eine geringere Bedeutung zu. Im Gegensatz zur IVT, bei der mit zunehmender Zeit zwischen Schlaganfalleintritt und Beginn der Behandlung der Nutzen für den Patienten nicht nur geringer, sondern vor allem das Risiko einer Schädigung in Form einer intrazerebralen Blutung größer wird, ist eine spätere TE primär mit einem

geringeren zu erwartenden Nutzen assoziiert, ohne dass eine spätere Behandlung per se einen Schaden induziert. Daher wird eine TE auch über das 6 Std.-Zeitfenster zwischen Schlaganfalleintritt und Leistenpunktion – innerhalb dessen die meisten Studien den Nutzen gezeigt haben – hinaus empfohlen, wenn in dieser Situation für den individuellen Behandlungsfall noch ein rettbares relevantes Risikoparenchym demonstriert bzw. vermutet werden kann. Die formale, in Studien untersuchte obere Grenze von 24 Std. wird dabei als arbiträr erachtet.

Zur Maximierung des Nutzens der Behandlung soll die TE so rasch wie möglich nach Eintreffen des Patienten in der ZNA durchgeführt werden. Die Zeit zwischen dem Eintreffen des Patienten in der ZNA und dem Beginn der TE in Form der Leistenpunktion (**door to groin puncture time**) ist ein wesentliches Kriterium der Prozessqualität bei der TE und sollte **60 min** nicht überschreiten.

5.3 Identifizierung von Patienten mit rettbarem Risikoparenchym

Die Abschätzung des Umfangs von noch rettbarem Risikoparenchym erfolgt i.d.R. durch eine CT-Perfusionsbildgebung (Mismatch-Bildgebung), was sich aufgrund der CT-Angiographie als unmittelbar vorangehendes Standardverfahren zur Diagnose des akuten intrakraniellen Gefäßverschlusses anbietet. Eine diesbezügliche Abschätzung kann auch (und wurde auch in o.g. Studien neben der Mismatch-Bildgebung) durch das Ausmaß der Diskrepanz zwischen klinisch-neurologischem Defizit und der Größe des (nicht mehr rettbaren) Infarktkerns im CT vorgenommen werden. Dabei werden sowohl das klinisch-neurologische Defizit (mittels NIHSS) als auch der Infarktkern im A.-cerebri-media-Stromgebiet im initialen CT (mittels ASPECTS) oft „skaliert“. Hierbei handelt es sich allerdings allenfalls um eine semiquantitative und nicht um eine Intervallskalierung mit den sich aus einer letzteren ableitenden Vorteilen. Diese Einschränkung trifft auch auf die aus Praktikabilitätsgründen oft vorgenommene Dichotomisierung der Skalenergebnisse zu (leichtes/schweres klinisch neurologisches Defizit bei NIHSS-Score < 6 bzw. ≥ 6; kleiner/großer Infarktkern bei ASPECTS ≥ 6 bzw. < 6). Die Entscheidung für/gegen eine TE sollte daher nicht ausschließlich anhand derartiger Scores oder daraus abgeleiteter Kategorien getroffen werden.

Auch das Ergebnis eines Mismatches in der Perfusionsbildgebung sollte insbesondere beim Vorliegen eines (isolierten) Verschlusses der A. carotis interna auf seine Kompatibilität mit dem klinisch-neurologischen Befund geprüft werden. Ein nicht per se als solcher zu identifizierender chronischer Verschluss der Arterie kann zu einem ausgeprägten Perfusions-Mismatch führen, dessen Kausalzusammenhang mit einem klinischen Defizit hinterfragt und aus dem alleine keine Indikation zu einer Rekanalisation abgeleitet werden sollte.

5.4 Intrakranielle Gefäße/Gefäßsegmente für eine endovaskuläre TE

Vorderer Kreislauf/supratentorielle Arterien

Die beste Evidenz für den Nutzen der TE besteht bei einem Verschluss der intrakraniellen A. carotis interna und/oder des A.-cerebri-media-Hauptstamms (M1-Segment). Die TE eines oder mehrerer A.-cerebri-media-M2-Astverschlüsse wird ebenfalls empfohlen. Für Verschlüsse der A. cerebri anterior und A. cerebri posterior gibt es keine Evidenz. Deren Rekanalisation kann, z.B. bei entsprechender Mismatch-Bildgebung, ebenfalls vorteilhaft sein.

Vertebrobasiläre Verschlüsse

Die endovaskuläre Rekanalisation eines A.-basilaris-Verschlusses wurde bereits vor Einführung der TE in die allgemeine Schlaganfallversorgung praktiziert. Rettbares Risikoparenchym wird – bei fehlenden randomisierten Studien – z.B. vermutet, wenn im Fall eines Komas dieses nicht länger als 4 Std. besteht, die Hirnstammreflexe noch nicht ausgefallen sind und sich der Hirnstamm in der Schnittbildgebung nicht bereits als infarziert demarkiert.

Extrakraniell hochgradige Stenose/Verschluss zusätzlich zum intrakraniellen Verschluss

Eine der intrakraniell verschlossenen Arterie vorgeschaltete extrakranielle hochgradige Stenose oder extrakranieller Verschluss sollte endovaskulär insoweit mitbehandelt werden, wie es für eine mögliche rasche und komplikationsarme Rekanalisation des intrakraniellen Verschlusses und Reperfusion des Risikoparenchyms erforderlich ist.

6. Durchführung

6.1 Indikation zur endovaskulären TE

Eine endovaskuläre TE soll beim Vorliegen einer akuten zerebralen Ischämie mit klinisch relevantem neurologischem Defizit und korrespondierendem intrakraniell Gefäßverschluss bei unten genannten Konstellationen durchgeführt werden. Das Zeitintervall bemisst sich vom Symptomeintritt bis zur Leistenpunktion.

Indikation zur endovaskulären TE beim ischämischen Schlaganfall
Verschluss der intrakraniellen ACI, des M1-Segments oder eines/mehrerer M2-Segmente <u>und</u> Symptomeintritt vor ≤ 6 Std.
Verschluss der intrakraniellen ACI, des M1-Segments oder eines/mehrerer M2-Segmente <u>und</u> Symptomeintritt/"last seen well" vor > 6 Std. <u>und</u> Nachweis von rettbarem Risikoparenchym ¹
Verschluss der A. cerebri anterior oder A. cerebri posterior <u>und</u> Symptomeintritt vor ≤ 6 Std. <u>und</u> Nachweis von rettbarem Risikoparenchym
Vertebrobasilärer Verschluss <u>ohne</u> länger bestehendes (> 4 Std.) Koma, <u>ohne</u> ausgefallene Hirnstammreflexe <u>und</u> <u>ohne</u> ausgedehnte irreversible Hirnstamminfarzierung in der Schnittbildgebung
Patienten > 80 Jahre mit Verschluss der intrakraniellen ACI, des M1-Segments oder eines/mehrerer M2-Segmente <u>und</u> Symptomeintritt vor > 6 Std. und $< 16 - 24$ Std. <u>und</u> Nachweis von rettbarem Risikoparenchym nach den Kriterien der DEFUSE-3 oder DAWN-Studie ²

Ist zur Rekanalisation des intrakraniellen Verschlusses die endovaskuläre Mitbehandlung einer extrakraniellen Stenose/eines extrakraniellen Verschlusses erforderlich, sollte diese in dem Maße erfolgen, dass das primäre Behandlungsziel einer raschen und komplikationsarmen Reperfusion von Risikoparenchym erreicht wird.

Eine standardisierte Indikationsstellung kann nicht jede Behandlungssituation abdecken. Begründete Abweichungen nach ärztlicher Einschätzung des individuellen Behandlungsfalls sind selbstverständlich möglich.

¹ > 6 Std. ohne zeitliche Obergrenze für Patienten ≤ 80 Jahre

² > 6 Std. mit zeitlicher Obergrenze für Patienten > 80 Jahre.

DEFUSE-3: ≤ 16 Std., ≤ 90 Jahre, NIHSS ≥ 6 , Infarkt volumen < 70 ml, Penumbra volumen > 15 ml, Penumbra-Infarktkern-Verhältnis $> 1,8$. DAWN: ≤ 24 Std., ≥ 80 Jahre, NIHSS ≥ 10 , Infarkt volumen ≤ 20 ml

6.2 Indikation zur IVT zusätzlich zur endovaskulären TE

Eine zusätzliche IVT soll bei allen Patienten, bei denen dies im 4,5 Std.-Zeitintervall (Symptomeintritt bis Bolusinjektion) möglich ist, durchgeführt werden. Dies trifft für nachfolgende Konstellationen der *SOP IVT bei zerebraler Ischämie* zu und sollte entsprechend dieser SOP durchgeführt werden.

Indikation zur IVT zusätzlich zur endovaskulären TE beim ischämischen Schlaganfall

Symptomeintritt vor $\leq 4,5$ Std. ohne formale KI

IVT nach Zulassungskriterien. [Checkliste IVT-Voraussetzungen: ausschließlich ja oder #, kein nein]

Symptomeintritt vor $\leq 4,5$ Std. und relative KI

Off-Label-Use. [Checkliste IVT-Voraussetzungen: ja und #, mindestens ein ###, kein nein]

6.3 Durchführung der endovaskulären TE

Durchführung der endovaskulären TE beim ischämischen Schlaganfall

Vor TE-Durchführung

Anamnese/klinische Untersuchung mit Dokumentation im elektronischen Krankenblatt

- (1) des (wahrscheinlichen) Zeitpunkts des Symptombeginns
- (2) des neurologischen Status mit NIHSS-Score
- (3) der gerinnungsrelevanten Vormedikation, unter der die Symptomatik auftrat
- (4) von zerebrovaskulären Vorereignissen

Monitor-Überwachung mit

- (1) Blutdruck (Zielblutdruck $\leq 180/105$ mmHg)
- (2) EKG (Vorhofflimmern? \rightarrow VKA-/DOAK-Vormedikation?)
- (3) Sauerstoffsättigung (Sättigungsziel $\geq 95\%$)

Notfall-Blutlabor mit

- (1) Gerinnungsparametern (Thrombozyten, INR [ggf. KoaguCheck], PTT, HK und ggf. TZ bei möglicher Dabigatran- (Pradaxa[®]-)Einnahme bzw. ggf. Anti-Faktor Xa-Aktivität bei möglicher Apixaban- (Eliquis[®]-), Rivaroxaban- (Xarelto[®]-) oder Edoxaban- (Lixiana[®]-)Einnahme)
- (2) Glukose (Ziel $> 2,7$ und $< 22,2$ mmol/l)

Natives CT mit

- (1) Ausschluss anderer als ischämischer Ursache
- (2) Ausmaß Infarkt/Infarktfrühzeichen (ASPECTS)

CT-Angiographie mit

- (1) Verifizierung und Lokalisation eines Verschlusses einer großen Hirnarterie

CT-Perfusion bei

- (1) Symptomeintritt/"last seen well" > 6 Std. (Mismatch-Nachweis)

TE-Durchführung

Nach *SOP Mechanische Thrombektomie beim akuten Schlaganfall* der Klinik für Neuroradiologie durch Arzt der Klinik für Neuroradiologie

Nach TE-Durchführung

Postinterventionell Extubation und Stroke-Unit-Überwachung anstreben

CT-Kontrolle nach 24 Std.

Gerinnungswirksame Frühsekundärprävention bei

- (1) alleiniger TE: Aspirin 500 mg i.v. postinterventionell
- (2) TE und IVT: Aspirin 500 mg i.v. 24 Std. nach IVT und nach CT-Kontrolle
- (3) TE und PTA/Stent-PTA: Aspirin 500 mg i.v. und Clopidogrel 300 mg postinterventionell
- (4) TE, IVT und PTA/Stent-PTA: Aspirin 500 mg i.v. postinterventionell, Clopidogrel 300 mg 24 Std. nach IVT und nach CT-Kontrolle

Die während der endovaskulären Intervention applizierte gerinnungsrelevanten Medikation kann eine Modifizierung der o.g. postinterventionellen Applikationen erforderlich machen

7. Mitgeltende Unterlagen

SOP *Mechanische Thrombektomie beim akuten Schlaganfall* der Klinik für Neuroradiologie für die technische Durchführung der endovaskulären TE.

8. Referenzen

- Albers GW, Marks MP, Kemp S, et al. Thrombectomy for Stroke at 6 to 16 Hours with Selection by Perfusion Imaging. *N Engl J Med.* 2018;378(8):708-18.
- Barber PA, Demchuk AM, Zhang J, Buchan AM. Validity and reliability of a quantitative computed tomography score in predicting outcome of hyperacute stroke before thrombolytic therapy. ASPECTS Study Group. *Alberta Stroke Programme Early CT Score.* *Lancet.* 2000;355(9216):1670-4.
- Berkhemer OA, Fransen PS, Beumer D, et al. A randomized trial of intraarterial treatment for acute ischemic stroke. *N Engl J Med.* 2015;372(1):11-20.
- Goyal M, Menon BK, van Zwam WH, et al. Endovascular thrombectomy after large-vessel ischaemic stroke: a meta-analysis of individual patient data from five randomised trials. *Lancet.* 2016;387(10029):1723-31.
- Nogueira RG, Jadhav AP, Haussen DC, et al. Thrombectomy 6 to 24 Hours after Stroke with a Mismatch between Deficit and Infarct. *N Engl J Med.* 2018;378(1):11-21.
- Ringleb P., Köhrmann M., Jansen O., et al.: Akuttherapie des ischämischen Schlaganfalls, S2e-Leitlinie, 2021, in: Deutsche Gesellschaft für Neurologie (Hrsg.), Leitlinien für Diagnostik und Therapie in der Neurologie. Online: www.dgn.org/leitlinien (abgerufen am 01.06.2021)

9. Anlagen

Anlage 1 – ASPECTS

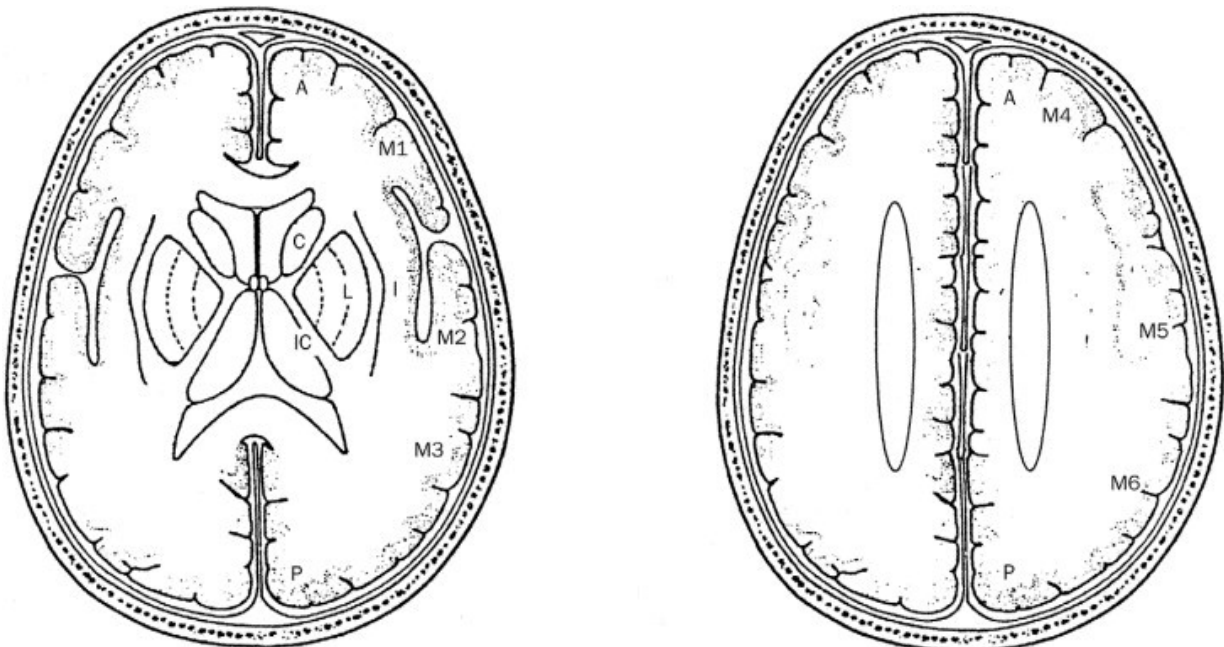
Anlage 1 - ASPECTS

ASPECTS

Alberta stroke programme early CT score

ASPECTS wurde zur "Quantifizierung" des Ausmaßes von Infarktfrühzeichen im CT in Form einer Dichteminderung der grauen Substanz (Kortex, Stammganglien) und/oder einer lokalen Raumforderung (verstrichene Sulcuszeichnung) entwickelt. Dazu wird 10 definierten Regionen im A.-cerebri-media-Stromgebiet im Normalfall der Punktwert 1 zugeordnet (ASPECTS 10 für ein CT ohne Infarktfrühzeichen im A.-cerebri-media-Stromgebiet). Für jede Region mit Infarktfrühzeichen erfolgt der Abzug eines Punktes (ASPECTS 0 für Infarktfrühzeichen im gesamten A.-cerebri-media-Stromgebiet).

Die Beurteilung der Infarktfrühzeichen erfolgt in zwei CT-Schnittebenen. In der Schnittebene in Höhe der Stammganglien werden der Ncl.-caudatus-Kopf [C], Putamen/Pallidum [L], Capsula interna [IC], der Inselkortex [I] sowie der Kortex im vorderen [M1], mittleren operkulären [M2] und hinteren [M3] A.-cerebri-media-Stromgebiet zur Beurteilung herangezogen. In der Schnittebene in Höhe der Cella media wird ebenfalls der Kortex des vorderen [M4], mittleren [M5] und hinteren [M6] A.-cerebri-media-Stromgebiets beurteilt.



Quelle: Barber PA, Demchuk AM, Zhang J, Buchan AM. Validity and reliability of a quantitative computed tomography score in predicting outcome of hyperacute stroke before thrombolytic therapy. ASPECTS Study Group. Alberta Stroke Programme Early CT Score. Lancet. 2000;355(9216):1670-4.