



## Grundlagen für Interventionelle Stroke-Therapie

Prim.Univ.Prof.Dr.D.Tscholakoff, Vorstand des Zentralen Radiologie Institut für Diagnostik und Intervention, Rudolfstiftung



**Grundlagen für interventionelle Stroke-Therapie:**



## **Vorbemerkungen:**

Patienten, die einen Schlaganfall erleiden, sind Notfall-Patienten einer besonderen Kategorie, sie sind rasch und sicher zu diagnostizieren, damit die differenzierten Therapien eingeleitet werden können.

Die Überschrift „Time is brain“ hat schon Eingang in die Laienpresse gefunden.

Die bildgebenden Verfahren mit den heutigen Einsatzmöglichkeiten spielen die entscheidende Rolle in der Diagnostik und müssen standardisiert mit zeitlicher Effizienz eingesetzt werden.

Dabei ist das Zeitalter der Nativ-CT-Diagnostik beim akuten Schlaganfall längst überwunden und der Einsatz von Nativ-CT kombiniert mit CT-Angiografie und / oder CT-Perfusion Standard geworden.

Beim Einsatz der MRT kommt neben Diffusionsbildgebung und MR-Angiografie-Techniken auch die Perfusionsuntersuchung standardmäßig zum Einsatz.

Zukünftig werden organisierte Strukturen und Netzwerke von zunehmender Bedeutung sein, um Patienten rasch in Zentren mit neurovaskulärer Kompetenz und Interventionsmöglichkeit bringen zu können.

Zusammenfassend gilt für die Diagnostik des akuten ischämischen Schlaganfalls, dass folgende wesentliche Fragen rasch und sicher beantwortet werden:

1. Liegt eine cerebrale Ischämie vor? Konnte eine Blutung ausgeschlossen werden?
2. Ist eine zentrale Arterie noch verschlossen?
3. Wo ist der Verschluss lokalisiert und wie groß ist die Thrombusausdehnung?
4. Wie groß ist der bereits abzuschätzende Infarktkern?
5. Gibt es darüber hinaus relevante Hirnabschnitte, die infarktbedroht sind?

Mit standardisierter Untersuchungstechnik soll schnell und zielgerichtet vorgegangen werden.



## **Endovaskuläre Therapie des Schlaganfalls:**

### **VIMS / Vienna Interventional Management of Stroke**

Arbeitsgruppen: Neurologien und „stroke-units“ in Wien, unter der Leitung von Prof. Dr. Wilfried Lang

Arbeitsgruppe: Neurointervention – Radiologie / Neurochirurgie koordiniert von Prof. Tscholakoff, Prof. Gruber und OA Franz Karnel,

Dr. Alexandra Leeb Gen. Direktion KAV.

Von der Med.Uni. Wien – Ethikkommission geprüft und genehmigtes Projekt.

Vier interventionelle Zentren (AKH, Barmherzige Brüder, Kaiser Franz Josef Spital und Rudolfstiftung) bieten die Endovaskuläre Therapie in einem ersten Schritt vorerst Montag bis Freitag 8 – 13 Uhr an.

Alle Patienten, welche die Kriterien für VIMS erfüllen, werden im Schlaganfallregister mit 3-Monats-Nachuntersuchungen dokumentiert, auch wenn sie nicht endovaskulär behandelt wurden.

Alle Patienten mit endovaskulären Eingriffen, ob innerhalb des Protokolls oder nicht, werden im Schlaganfallregister mit Nachuntersuchung nach

3 Monaten dokumentiert. Wienweite Zusammenarbeit mit der Möglichkeit der Endovaskulären Therapie, aber auch als individueller Heilversuch außerhalb der Studie wird organisiert und dokumentiert.

In einem nächsten Schritt soll die Ausdehnung auf die Krankenhäuser Hietzing, Wilhelminenspital und Donauspital umgesetzt werden, und die Versorgung auf eine 24-Stunden-rund-um-die-Uhr-Dienstleistung der Wiener Krankenhäuser ausgedehnt werden.



## Untersuchungsprotokolle:

### **CT-Protokoll:**

1. **Nativ Multislice CCT** (keine Spirale) mit Rekonstruktion von 3 mm Schichtdicke / 3 mm Inkrement.

1. **CT-Angiografie der intracraniellen Gefäße** inkl. der cervicalen Gefäße: Akquisition je nach Scanner und Zeilen-Array mit engster Kollimation, Darstellung zur Befundung auch im Rohdatensatz, z.B. 0,6 mm/ 0,4 mm Inkrement zur Beurteilung von Gefäßen und Parenchym. Applikation von 60 ml nichtionischem Kontrastmittel (350 – 400 mg/ ml Jod) mit einem Flow von 5 ml/ sec. **Beurteilung der CT-Angiografie-Quellbilder zu empfehlen**, Abschätzung von Zonen mit Hypodensität und reduziertem CBV.

1. **Optional: Perfusions-CT** – je nach Verfügbarkeit am CT-Scanner: maximale Erfassung der Hirnstrukturen je nach verfügbarem CT-Scanner in zwei Phasen: 1. Phase: 1 Bild/ alle 1-1,5 sec für 30-45 sec; 2. Phase: 1 Bild/ alle 2-3 sec für 30-45 sec, 5 mm Schichtdicke, Inkrement 5 mm, während der Applikation von 40 ml nichtionischem Kontrastmittel iv. (350-400 mg Jod/ ml) und Flow 5 ml/ sec und 40 ml NaCl Nachfolgebolus mit gleicher Flowrate.

### **MR-Protokoll:**



1. **Axiale Epidiffusionssequenz** (TR ? 4000 msec, TE-Minimum, b=0 und 1000 sec/mm<sup>2</sup>, alle 3 orthogonalen Richtungen, parallele Bildgebung und Spulenselektion je nach Scanner (TR solange wie möglich, um alle Schichten zu erfassen)).
1. **Kontrastmittel-verstärkte MR-Angiografie** der intrakraniellen und extrakraniellen Arterien, 3D-Gradientenechosequenz, Flipwinkel 30° (z.B. TR = 3,77 msec, TE = 1,32 msec, Bolus-getriggert oder Bolustiming).
1. **Perfusionsbildgebung** (je nach MR-Scanner) üblicherweise Single-shot-GE-Episequenz (TR ? 1500 msec, TE = 35 – 45 msec, Flipwinkel 60 – 90°, Akquisitionszeit 90 (bis 120) sec, Erfassung des gesamten Gehirns mit 5 mm Schichtdicke und reduzierter Matrix zur Zeitoptimierung, zumindest 12 Schichten. Applikation einer Einzeldosis eines Standard-Gd-basierten MR-Kontrastmittels (bis 20 ml für 100 kg KG) mit 20-40 ml NaCl-Nachfolge-Bolus und Injektion von 5 ml/ sec. intravenöser Zugang 18-20 G-Verweilkanüle cubital).
1. **Axiale FLAIR Sequenz** (TR = 9000 msec, TE = 114 msec, TI = 2500 msec).
1. **Optional: TOF-MR-Angiografie** zur Erfassung der basalen Hirnarterien (zeitoptimiert, daher limitiertes Volumen zur Erfassung der basalen intrakraniellen Arterien) und in jenen Fällen, wo die Kontrastmittel-MR-Angiografie nicht durchgeführt wurde oder wegen Paravasat nicht diagnostisch war.
1. **Optional: Postkontrast-Spin-Echo T1-gewichtete Sequenz** (TR = 400 msec, TE = 7,7 msec).



1. **Optional:** Axiale T2\* - Gradientenechosequenz, TR = 715 msec, Flipwinkel 20°.

(nach Wintermark et al.2008; Quantifizierung des Mismatch nach DEFUSE-Studie; Marks et al. 2008)

### **Methoden der endovaskulär rekanalisierenden Therapie:**

a) **Bridging** – Durchführung einer intravenösen Thrombolyse mit rt-PA (0,6 mg/ kg KG) innerhalb von 3 Stunden nach Ereignisbeginn und Einleitung der endovaskulären Therapie zeitlich überlappend, unmittelbar nach Beginn der Thrombolyse. Endovaskuläre rekanalisierende Therapie mechanisch oder pharmakologisch (rt-PA: 0,3 mg/ kg KG, Maximum 22 mg).

b) **Rescue** – Durchführung einer intravenösen Thrombolyse nach Standardschema (0,9 mg/ kg KG innerhalb von 3 Stunden und Beginn der endovaskulären Behandlung bis spätestens 4,5 Stunden nach Ereignisbeginn).

c) **Primäres endovaskuläres Management:** Bei bestehender Kontraindikation (z.B. nach Operation, systemischer Blutungsneigung) für eine systemische Thrombolyse endovaskuläre Behandlung innerhalb von 4,5 Stunden nach Ereignisbeginn.

-

### **Ein- und Ausschlusskriterien:**



### **Alle Kriterien, die erfüllt sein müssen:**

- Alter: 18 bis 80 Jahre
- TACS (Total Anterior Circulation Stop) / Basilarisverschluss
- NIHSS-Score  $\geq$  12 (National Institute of Health Stroke Scale)
- Beginn der systemischen Thrombolyse innerhalb von 3 Stunden
- Beginn der endovaskulären Therapie innerhalb von 4,5 Stunden
- Nachweis eines proximalen Gefäßverschlusses (Carotis-T-Verschluss A. cerebri media, A. basilaris).

### **Radiologische Ausschlusskriterien:**

#### **CT-Kriterien:**

- Blutung jeglichen Ausmaßes
- Masseneffekt mit Verschiebung der Mittellinie
- Eine ausgedehnte Hypodensität (mehr als ein Drittel des Mediaterritoriums) stellt ein Ausschlusskriterium dar (Anmerkung: Verschwellung der Sulci oder Verlust der Abgrenzbarkeit der Hirnrinde sind keine Kontraindikationen)
- Kompletter Verschluss der A. carotis interna

#### **MR-Kriterien:**

- Falls die Möglichkeit zur Berechnung des Mismatch (Perfusion / Diffusion) nicht vorliegt, stellt eine ausgedehnte Diffusion- / positive Läsion ( $>$  als ein Drittel des Mediaterritoriums) eine Kontraindikation dar
- Fehlender Mismatch nach Einschätzung der betreuenden Ärzte (Radiologie / Neurologie)



## **Klinische Ausschlusskriterien:**

- Anamnese mit Schlaganfall innerhalb von drei Monaten
- Stattgehabte intracranielle, subarachnoidale Blutung, AV-Malformationen, Neoplasma des ZNS
- Systemische Blutung außerhalb des Kopfes (**letzten 30 Tage kein Ausschlusskriterium für primär-endovaskuläre Therapie**)
- Operation oder Biopsie eines Körperorgans innerhalb der letzten

### **3 Tage (kein Ausschlusskriterium für primär-endovaskuläre Behandlung)**

- Trauma mit inneren oder ulcerierten äußeren Wunden innerhalb der letzten 3 Tage (**kein Ausschlusskriterium für primär-endovaskuläre Behandlung**)
- Hinweis auf septische Embolie, Pericarditis
- Systolischer Blutdruck über 185 mmHG oder diastolischer Blutdruck über 110 mmHG, aggressive blutdrucksenkende Maßnahmen notwendig
- Bekannte hereditäre oder erworbene Blutungsneigung, orale Antikoagulation, Thrombozytenzahl
- Patienten mit einer Arterienpunktion, einer nicht komprimierbaren Stelle oder Lumbalpunktion innerhalb der letzten 7 Tage (**kein Ausschlusskriterium für primär-endovaskuläre Behandlung**)
- Patienten mit schwerer fortgeschrittener oder terminaler Erkrankung, Frauen mit bekannter Schwangerschaft.