



**UNIKLINIK
KÖLN**

Institut für Diagnostische und
Interventionelle Radiologie



**Skript für das Kompetenzfeld
Arterielle Gefäßerkrankungen-
Radiologischer Part**
 Dr. De-Hua Chang



**UNIKLINIK
KÖLN**

Institut für Diagnostische und
Interventionelle Radiologie

Lernziele: Kennen der...

- 1.... bildgebenden Verfahren, einschließlich der Indikation, der Untersuchungsabläufe und möglichen Komplikationen..
- 2....Korrelation pathophysiologisch-/anatomischer Veränderungen arterieller Gefäßerkrankungen zur Bildgebung
- 3... Behandlungsstrategien der pAVK und wichtiger Differentialdiagnosen



**UNIKLINIK
KÖLN**

Institut für Diagnostische und
Interventionelle Radiologie

Arterielle Gefäßerkrankungen

Vaskulitis

Normvarianten

Gefäßmalformation

Blutung

pAVK

Aneurysma

Dissektion

Fibromuskuläre Dysplasie

...Welche Untersuchung ordne ich nun an?



**UNIKLINIK
KÖLN**

Institut für Diagnostische und
Interventionelle Radiologie

S3 Leitlinie (Stand 2012): Diagnostik, Therapie und Nachsorge der extrakraniellen Carotisstenose

Diagnose und Verlaufsbeobachtung einer extrakraniellen Carotisstenose	Grad	LoE
Die Auskultation der A. carotis ist zur Stenosedetektion nicht geeignet.	↓	2
Bei Verdacht auf Carotisstenose soll eine Doppler-Sonographie oder farbkodierte Duplex-Sonographie (FKDS) in der Hand eines erfahrenen Untersuchers erfolgen (DEGUM-Kriterien)	↑↑	1
Wenn Zweifel an der Gradierung bestehen oder durch additive intrathorakale oder intrakranielle Gefäßprozesse, oder kontralaterale hämodynamisch relevante Gefäßveränderungen die Ultraschalldiagnostik erschwert ist, wird eine zusätzliche kontrastmittelverstärkte MR-Angiographie oder ersatzweise eine CT-Angiographie empfohlen.	GCP	–
Eine diagnostische DSA mit selektiver Sondierung der A. carotis sollte nur dann erfolgen, wenn mit den nichtinvasiven Verfahren keine konklusive Aussage möglich ist und eine therapeutische Konsequenz resultiert.	GCP	–
Bei Angabe des Ausmaßes einer Carotisstenose ist das diagnostische Verfahren und die zur Quantifizierung verwendete Stenosedefinition (vorzugsweise NASCET) anzugeben.	GCP	–

Grad der Empfehlung: ↑↑ = starke Empfehlung („soll“), ↑ = Empfehlung („sollte“), += Empfehlung offen („kann“), GCP = good clinical practise/klinischer Konsens
 Level of Evidence (LoE): 1-5 nach Oxford Centre of Evidence Based Medicine (2001, s. Methodenreport zu dieser S3 LL) [\(www.s3-leitlinien.de/Methodenreport/\)](#)



**UNIKLINIK
KÖLN**

Institut für Diagnostische und
Interventionelle Radiologie

Multiparametrische Stenosegradquantifizierung

Stenosegrad (NASCET-Definition) [%]	≤10	20-40	50	60	70	80	90	Verschluss
Stenosegrad alt (ECST-Definition) [%, bestmögliche]	≤45	50-60	70	75	80	90	95	Verschluss
Hauptkriterien								
1. B-Bild	+++	+						
2. Farb-Doppler-Bild	+	+++	+	+	+	+	+	+++
3. Systolische Spitzengeschwindigkeit im Stenosemaximum [Psys, cm/s], ca.			200	250	300	350-400	100-500	
4. Systolische Spitzengeschwindigkeit poststenotisch [Psys, cm/s]					>60	<60	<30	
5. Kollateralein und Verströmen (A. supraorbitalis / ACA)					(+)	++	+++	+++
Zusatzkriterien								
6. Diastolische Strömungsverlangsamung poststenotisch (ACG)					(+)	++	+++	+++
7. Strömungsstörungen poststenotisch			+	+	++	+++	(+)	
8. Enddiastolische Strömungsgeschwindigkeit im Stenosemaximum [Pndst, cm/s], ca.			bis 100	bis 100	über 100	über 100		
9. Kontinuitäts-Zeichen				(+)	++	++		
10. Stenoseindex ACI/AOC			≥2	≥2	≥4	≥4		

Aminig C et al. Ultraschallkriterien zur Gradierung.... Ultraschall in Med 2010; 31 (3):251-57



**UNIKLINIK
KÖLN**

Institut für Diagnostische und
Interventionelle Radiologie

Was kann das Ultraschall noch?

Bestimmung der Intima - Media Dicke (IMT)

- Detektion präklinischer Arteriosklerose
- Zusammenhang zwischen der IMT und zukünftigen Ereignissen (z.B. Schlaganfall, Herzinfarkt)
- Bestehen weitere Risikofaktoren, kann ab einem IMT-Wert von 1,0 mm eine spezifische Behandlung sinnvoll sein



Sonographie/FKDS

- **Vorteile**
 - nicht invasiv
 - Weit verbreitet, rasch verfügbar, kostengünstig
 - Strahlenfrei
 - kein Kontrastmittel erforderlich
- **gut geeignet bei z.B.**
 - Carotidgabel
 - Bauchaorta
 - Beckenarterien
 - Beinarterien
- **Nachteile**
 - nur kurze Darstellung des Gefäßsegments
 - nicht für alle Regionen geeignet
 - z.B. intrathorakal
 - nicht bei allen Patienten geeignet
 - z.B. Adipositas, starke Verkalkungen



pAVK: Therapieindikation

Abhängig vom klinischen Stadium

- **konservative Therapie**
 - Std I + IIa
 - Medikamente
 - Risikofaktoren behandeln
- **interventionelle Therapie**
 - ab Std IIb (<200m)
 - Rekanalisation
 - z.B. PTA, Stent, Lyse

Fontaine Stadium	
Stadium	Klinik
I	Asymptotisch
IIa	Gehstrecke >200 m
IIb	Gehstrecke <200 m
III	Ruhschmerzen
IV	Ulkus/Gangrän



Konventionelle Angiographie

- **arterielle Punktion**
 - femoral, ggf. transbrachial
- **Katheter**
 - werden mit einem Draht geführt
- **KM-Gabe**
 - jodhaltiges KM
 - potentiell nephrotoxisch
 - CO₂ als Alternative
- **Vorteile**
 - ggf. therapeutische Intervention
 - z.B. Rekanalisation von Verschlüssen
- **Nachteile**
 - intraarterielle Punktion
 - invasiv
 - Komplikationen möglich



Indikationen zur Angiographie

Durchblutungsstörungen

- Stenose oder Verschluss
 - | v.a. Arteriosklerose
- akuter Verschluss
 - | Embolie, Thrombose

Blutungen

- z.B. nach Trauma
 - | Leberruptur
 - | Beckenfrakturen
- spontane Blutungen
 - | gastrointestinal

Tumore

- Diagnostik
 - | Gefäßversorgung präoperativ
 - | AV-Malformationen
- Therapie
 - | Embolisation
 - | Chemoembolisation



CT-Angiographie

- i.v. Gabe eines Kontrastmittel erforderlich
 - | iodhaltiges KM
- Bilder werden transversal (axial) aufgenommen und danach rekonstruiert

Vorteil

- Verfügbarkeit
- schnell (ca. 5 min)

Nachteil

- Strahlenexposition



CTA-Phasen

Nativ

Früharteriell

Portalvenös

Nephrographisch

Ausscheidungsphase



MR-Angiographie

MRT

- Magnetresonanztomographie
- i.v. KM erforderlich (Gadolinium, Gd)
- Bilder werden in den verschiedenen Raumebenen aufgenommen
- | ggf. Rekonstruktion

Vorteile

- keine Exposition von Röntgenstrahlen
- Verlaufskontrollen

Nachteil

- lange Untersuchungsdauer (ca. 45 min)



FMD

- Oft Frauen (Frauen zu Männer 4:1) unter 40 Jahre
- Leitsymptom: Hypertonus
- häufig im mittleren Drittel der Nierenarterie
- typisches Perlschnurmuster
- Therapie: Ballon-PTA

NAST

- Häufig Abgangsstenosen durch Arteriosklerose
- In ca. 2% der Fälle Ursache einer Hypertonie (Über 30% der Patienten mit medikamentös schlecht einstellbarer Hypertonie)
- Therapie: Stentimplantation



Takayasu-Arteriitis

Tab. 1 ACR-Kriterien der Takayasu-Arteriitis. (Nach [3])

Kriterien	Definition
Alter bei Krankheitsbeginn ≤40 Jahre	Entwicklung der Symptome oder Befunde im Alter von ≤40 Jahren
Claudication intermittens der Extremitäten	Bewegungabhängige Muskelbeschwerden in mindestens einer Extremität, insbesondere den Armen
Abgeschwächte Pulsation der Armarterien	Verminderte Pulsation von einer oder beiden Brachialarterien (A. radialis und/oder A. ulnaris)
Systolische Blutdruckdifferenz >10 mmHg	Differenz von >10 mmHg im systolischen Blutdruck zwischen den beiden Armen
Gefäßgeräusche über beiden Aa. subclaviae oder der Aorta	Auskultierbare Gefäßgeräusche über einer oder beiden Aa. subclaviae oder der abdominalen Aorta
Pathologisches Arteriogramm	Arteriographisch nachweisbare Verengung oder Verschluss der ganzen Aorta, ihrer Äste oder großer Arterien der proximalen oberen und unteren Extremitäten (meist fokal-segmentale stenosierende oder okkludierende Veränderungen), die nicht auf eine Atherosklerose oder eine fibromuskuläre Dysplasie oder ähnliche Ursachen zurückzuführen sind

Mindestens 3 Kriterien müssen erfüllt sein, ACR American College of Rheumatology

Tab. 2 Klassifikation der Takayasu-Arteriitis, Takayasu-Konferenz 1994. (Nach [59])

Typ	Gefäßbefall
I	Supraaortale Arterien
IIa	Aorta ascendens, Aortenbogen und supraaortale Arterien
IIb	Aorta ascendens, Aortenbogen, supraaortale Arterien, Aorta thoracica descendens
III	Aorta thoracica descendens, Aorta abdominalis und/oder Nierenarterien
IV	Aorta abdominalis und/oder Nierenarterien
V	Kombination von Typ IIb und IV

Befall der Koronar- oder Pulmonalarterien: Bezeichnung mit C (+) bzw. P (+)



Fazit Takayasu-Arteriitis

- granulomatöse, fibrosierende Vaskulitis der Aorta, deren Hauptäste sowie der Pulmonal- und Koronararterien
- am häufigsten in Populationen asiatischer Herkunft gefunden, in Westeuropa ist sie selten. Die Erkrankung manifestiert sich meist bei Frauen in der 2.– 3. Lebensdekade.
- Duplexsonographie nicht-invasive Methode zur Beurteilung der Extremitäten- und Halsarterien sowie der A. temporalis.
- MRT hat hohen Stellenwert hat in der Diagnostik der Großgefäßvaskulitiden
- CT für die Verlaufskontrolle von thorakalen Aortenektasien, für die Notfalldiagnostik bei Verdacht auf Aortendissektion oder rupturiertes Aneurysma sowie bei FUO.
- FDG-PET zur Diagnose der Großgefäßvaskulitis und zur Verlaufskontrolle unter medikamentöser Therapie.
- DSA bei Großgefäßvaskulitiden weniger zur Diagnostik als als Option der interventionellen Therapie.
