

Periphere arterielle Verschußkrankheit (pAVK)

Diagnostik: MRA & CTA
Therapie: PTA & Laser-PTA

PD Dr. med. Jörn O. Balzer

Claudicatio: „Natürliches“ Überleben

getABI – bundesweite Praxisstudie zur arteriellen Verschlusskrankheit

Wie gefährlich ist die asymptomatische pAVK?

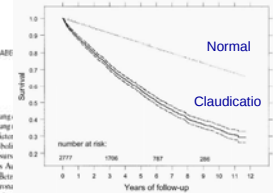
H. J. TRAMPISCH¹, C. DIEHM², F. A. SPENGLER³, M. A. SCHUSTER⁴, J. R. ALLENBERG⁵, H. DARIUS⁶, R. HADE

Abstract

Bei peripheren arteriellen Verschlusskrankheit (PAVK) kommt große prognostische Bedeutung als Markererkennung für die generalisierte Atherosklerose zu. Um es mit einem hohen Absolutrisiko und Mortalität der betroffenen Patienten auszuweisen, sollte eine Häufigkeit und Bedeutung wird die Krankheit venenöser Pathologien verschärft und damit zu einem diagnostisch und suboptimalen Behandlung (Es mit einem bemerkenswerten, aber die PAVK durch die Bestimmung des Krümmungsindex (Krümmungsindex) über den Abb. durch den Krümmungsindex einfach und mit hoher Sicherheit diagnostiziert werden kann.

Die I

..... expected survival
..... 95% confidence interval



Muluk SC, et al.
J Vasc Surg 2001

Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

PAVK in Deutschland 2003

Alarmierende Ergebnisse der getABI-Studie

Jeder fünfte ältere Patient in der Praxis leidet an pAVK!

DR. MED. G. TEPONK ET AL.²

Abstract

[illegible]

100

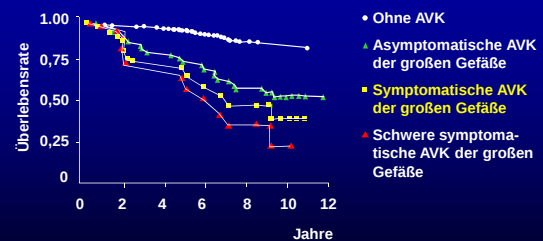
krankheiten die periphere arteriellen Verschlusskrankheiten (pAVK) bei älteren Patienten mit Risikofaktoren für ein kardiovaskuläres (koronares [KHK], wie Angina pectoris, Myocardinfarkt) oder zerebrovaskuläres (transitorische ischämische Attacken) auslösen. Deshalb kann die pAVK ein Indikator für diese Erkrankungen sein.

Während das Screening auf kardiovaskuläre Erkrankungen (CVD) durch den Hausarzt durchgeführt wird, ist die pAVK dadurch möglich, dass die symptomatische Manifestation bereits mit Symptomen des täglichen Schreitens und vornehmlich auch die asymptomatische. Forschungsmethode der Wahl hat sich in den letzten Jahren als dopplersono-



Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

Gesamtmortalität bei AVK *



***Kaplan-Meier Überlebenskurven auf Grundlage der Gesamtsterblichkeit**

Criqui MH. Vasc Med 2001; 6 (suppl 1): 3-7

Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

Häufigkeit der pAVK - Framingham Heart Study -

Inzidenz:

- Männer: 260 / 100 000
- Frauen: 120 / 100 000

Prävalenz:

- Claudicatio Intermittens in 3-7 %

Kannel WB, McGee DL: Update on some epidemiologic features of intermittent claudication: The Framingham study. *J Am Geriatr Soc* 33 (1985) 13-18
Ciriqi MH et al.: The prevalence of peripheral arterial disease in a defined population. *Circulation* 71 (1985) 510-515

Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

Häufigkeit der pAVK

- Soc. of Cardiovasc. and Intervent. Radiology-

- ca. 8 Millionen Menschen in den U.S.A.
 - ca. 5% der Altersgruppe > 50 Jahre
 - nur ca. 25% mit symptomatischer pAVK erhalten eine Therapie
 - 2,5 Millionen mit symptomatischer pAVK sind nicht diagnostiziert,
 - 2,1/2,5 Millionen Patienten mit diagnostizierter pAVK erhalten eine konservative Therapie (Gehtraining)
- ➔ **Legs for Life Program (Screening for PVD Leg Pain)**

Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

Teil 1: Diagnostik mittels MRA & CTA

Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

KM-MRA der Becken-Bein-Gefäße

Bildgebung vor Therapie

- Abklärung von Patienten mit V.a. PAVK.
- Planung einer Revaskularisation.
- Bestimmung von Stenosenlänge und -grad.
- Darstellung der Läsionsmorphologie und des Verkalkungsgrades.
- Beurteilung des distalen Abstromgebietes.
- ✓ Kostengünstige und verlässliche Bildgebung.

Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

KM-MRA der Becken-Bein-Gefäße

Bildgebung nach Therapie

- Einfach durchzuführendes Follow-up.
- Darstellung des distalen Abstromgebietes und der Gefäßdurchgängigkeit.
- Erfassung von Rest- / Re-Stenosen.
- Darstellung der Perfusion im Bereich von Stents.
- Erfassung von Intimahyperplasie im Bereich von Stents.

Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

Untersuchungsverfahren

→ Farbkodierte Duplexsonographie (FKDS):

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Pro: - Schnell - Zielorientiert - Ubiquitär - Wiederholbar | <ul style="list-style-type: none"> • Contra: - Untersucher-abhängig - Beschränkte Info |
|--|---|

→ MRT/MR-Angiographie:

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Pro: - Nicht invasiv - Schnell - Submillimeter - 3D | <ul style="list-style-type: none"> • Contra: - Patientenselektion - Kalk ↓ - Kosten ↑ |
|---|---|

Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

Untersuchungsverfahren

→ CT/CT-Angiographie:

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Pro: - Schnell - Kalk ↑ | <ul style="list-style-type: none"> • Contra: - Jodhaltige Kontrastmittel - Ionisierende Strahlung |
|--|---|

→ i. a. DSA:

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Pro: - Ortsauflösung ↑ - Interventioneller Eingriff | <ul style="list-style-type: none"> • Contra: - Kontrastmittel (alternativ: CO₂) |
|--|---|

Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

i. a. DSA: Der Anfang



Dos Santos 1929

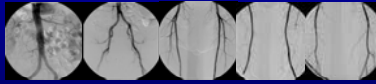


Brooks 1930

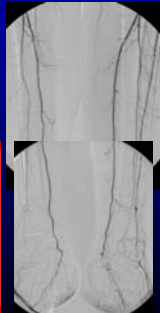
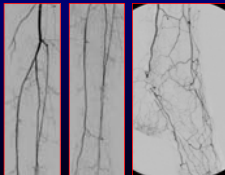
Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

i.a. DSA – Heute

- Übersichtsangiographie von den Nierenarterien bis zu den Füßen



- Selektive Darstellung der cruralen Ausstrombahn



Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

Grundsatz

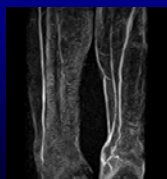
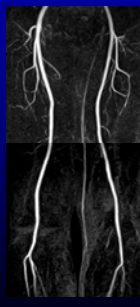
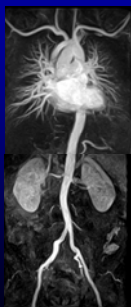
- digitale Subtraktionsangiographie (DSA)
- konventionelle Angiographie



- MR Angiographie
- CT Angiographie

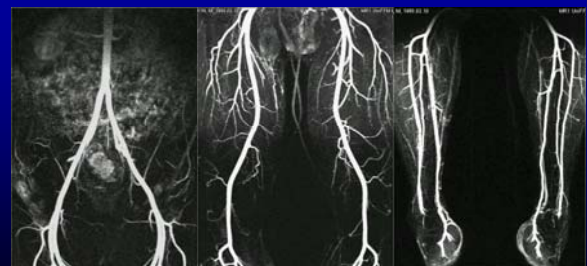
Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

“Ganzkörper” MRA in 72 sek.



Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

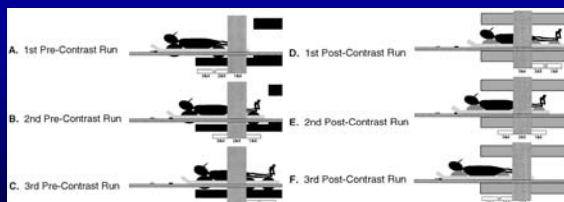
KM-MRA der Becken-Bein-Gefäße



- Beschränkung auf eine Untersuchungsregion & Einsatz von dezidierten MRA-Spulen steigert die Ortsauflösung

Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

KM-MRA der Becken-Bein-Gefäße

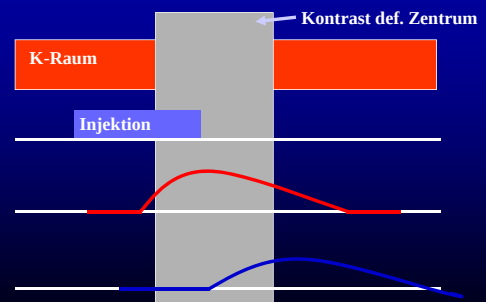


J.F.M. Meaney et al., Radiology 1999; 211:59-67

- 2 Untersuchungen (nativ & KM) mit je 3 Messungen
- Subtraktion von nativen & KM-Aufnahmen erhöht die Signalintensität durch Reduktion des Hintergrundsignals

Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

Zeitpunkt der KM-Applikation



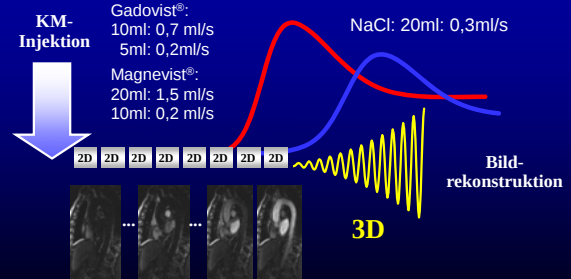
Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

Zeitfenster zw. art. & ven. Phase

- | | |
|-----------------|---------------|
| ➤ Intrakraniell | 5 s |
| ➤ Karotiden | ~ 3 s |
| ➤ Nierengefäße | ~ 8 s |
| ➤ Beckengefäße | 15-30 s |
| ➤ Peripherie | bis zu > 60 s |

Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

CareBolus



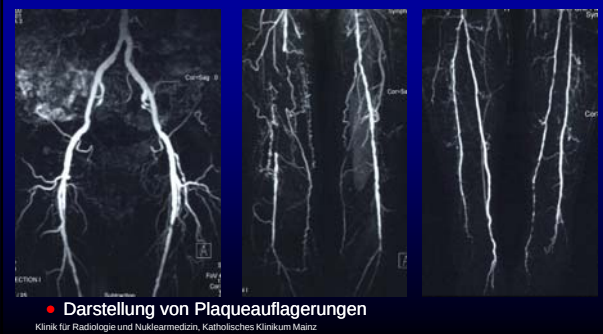
Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

KM-MRA der Becken-Bein-Gefäße



Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

KM-MRA der Becken-Bein-Gefäße



Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

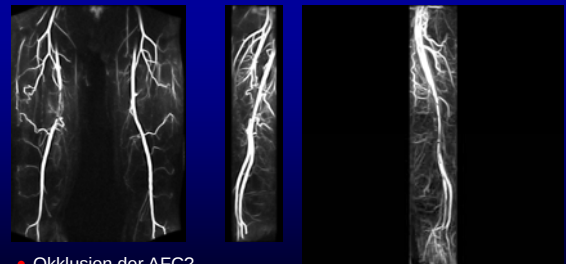
KM-MRA der Becken-Bein-Gefäße

Probleme der KM-MRA

- Patienten Compliance.
- Richtige Patientenlagerung und Positionierung der Spulen & Messvolumina.
- Wahl des richtigen Kontrastmittels, der richtigen KM-Menge und der richtigen KM-Injektionsrate.
- Subtraktion der nativen von KM-verstärkten Bildern

Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

Pitfalls der KM-MRA



Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

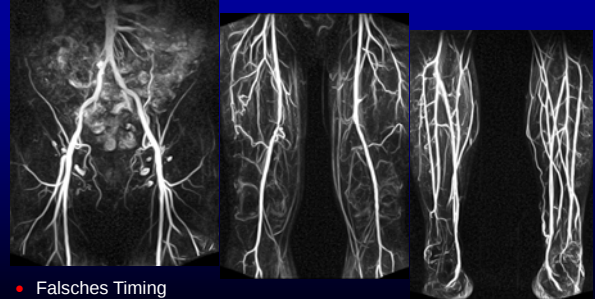
KM-MRA der Becken-Bein-Gefäße

Probleme der KM-MRA

- Venöse Überlagerung
 - ✗ bei inkorrektem Timing von KM-Gabe und Sequenzstart
 - ✗ Ulcera.
- Darmüberlagerung
- Patientenbewegung zwischen nativer und KM-verstärkter Sequenz

Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

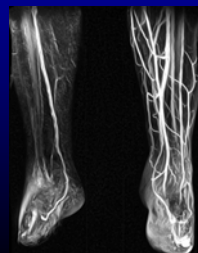
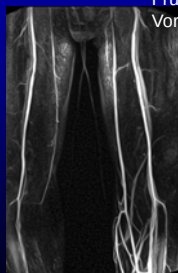
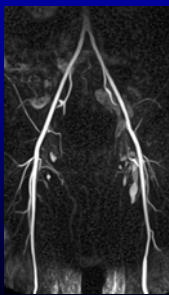
KM-MRA der Becken-Bein-Gefäße



- Falsches Timing

Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

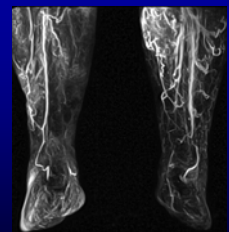
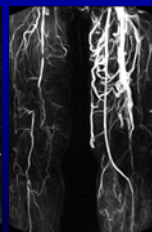
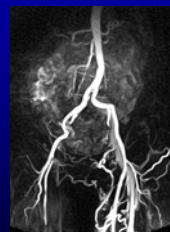
KM-MRA der Becken-Bein-Gefäße



Frühe venöse Phase links bei Vorfußphlegmone & Diabetes

Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

Pitfalls der KM-MRA



- Richtiges „Timing“;
- AV-Fistel linker Oberschenkel
- Schwere Infektion beider Unterschenkel

Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

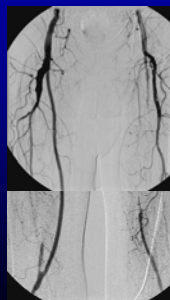
DSA oder KM-MRA? Pitfalls

- Präoperative, i.a. DSA Übersichts-DSA in Schrittschiebetechnik:
- PAVK IIB links, Gehstrecke: 100m, TBQ: 0,82 / 0,56
 - ✗ Z.n. Fem. pop 1 Bypass rechts
 - ✗ Langstreckige AFS Okklusion links

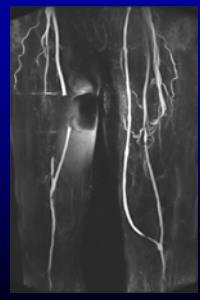


Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

DSA oder KM-MRA? Pitfalls



- Postop.KM-MRA
 - ✗ Z.n. Fem. pop 1 Bypass rechts
 - ✗ Z.n. Fem.pop 3 Bypass links
 - ✗ Kurze AFS Stenose links
 - ✗ Distale Bypass Stenose links
 - ✗ Metallartefakt rechte AFS



Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

KM-MRA der Becken-Bein-Gefäße

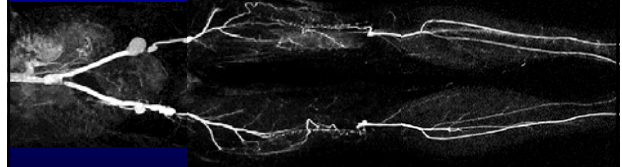


- Darstellung okkultter Gefäße vor fem.-cur.-Bypassanlage

Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

KM-MRA der Becken-Bein-Gefäße

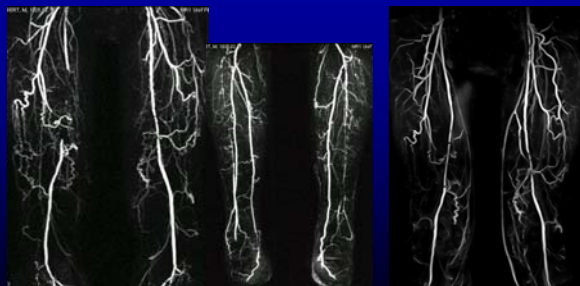
Alternative zur i.a. DSA bei voroperierten Patienten



- Anastomosenaneurysmata
- Patch auf AFC bds.
- AFS Okklusion bds.

Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

KM-MRA der Becken-Bein-Gefäße

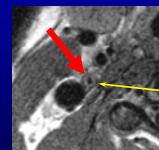


AFS Okklusion rechts

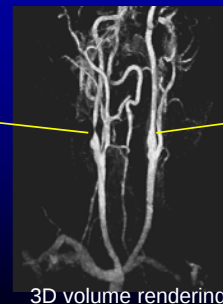
Post Laser-PTA & Stent

Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

MRA add-on: HR Bildgebung



Ortsauflösung:
400 μm

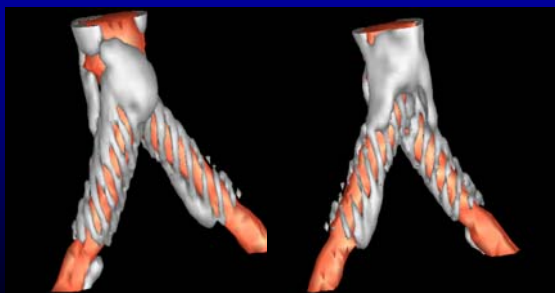


3D volume rendering



Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

CT Angiographie bei PAVK



Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

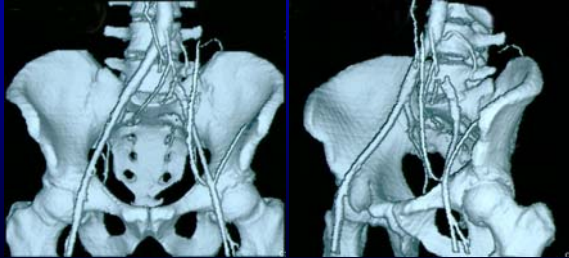
CT Angiographie bei PAVK

Untersuchungsprotokoll: CT-Angiographie

- Siemens Somatom Plus 4
- Schichtdicke 5 mm
- Tischvorschub 7,5 mm
- Kollimation 5 mm
- Rekonstruktion 2,5 mm
- Scanlänge 60 cm
- 120 kV, 200 mA
- KM (flow 3-4 ml/s), Care-Bolus 150 ml i.v.
- MIP/VRT Rekonstruktion

Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

CT Angiographie bei PAVK



Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

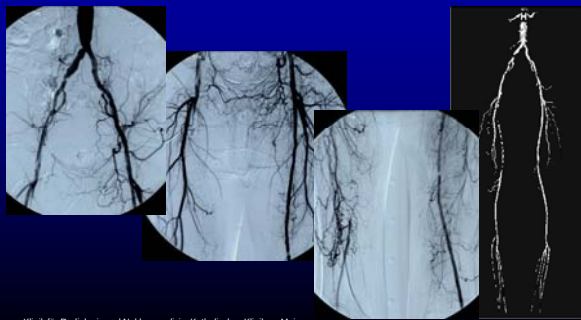
Multidetektor CTA bei PAVK

Untersuchungsprotokoll: CT-Angiographie

- Siemens Somatom Volume Zoom (Multidetektor CT)
- Schichtdicke 3,0 mm
- Tischvorschub 1,5 mm
- Kollimation 4 x 2,5 mm
- Rekonstruktion 0,5 - 1,0 mm
- Scanlänge 120 cm
- 120 kV, 200 mA
- KM (flow 3-4 ml/s) 150 ml i.v.
- MIP/VRT Rekonstruktion

Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

Multidetektor CTA bei PAVK



Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

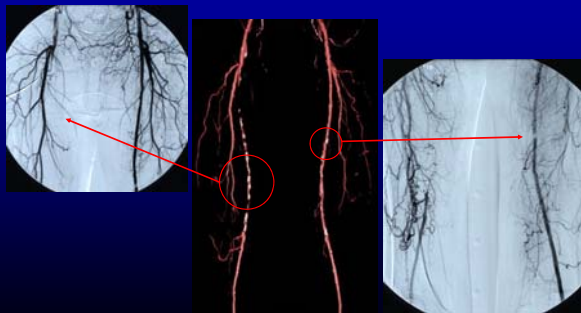
Multidetektor CTA bei PAVK

Vorteile der CTA

- hohe räumliche Auflösung
- Scanlänge bis zu 120 cm mit Multidetektor-CT
- kurze Untersuchungszeiten
- nicht-invasive Untersuchungstechnik
- exzellente Darstellung von Gefäßpathologien
- genaue Differenzierung des okkludierenden Materials
- Darstellung von kalzifizierten Plaques
- Darstellung von Stentperfusion in axialen Schichten

Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

Multidetektor CTA bei PAVK



Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

GR0201

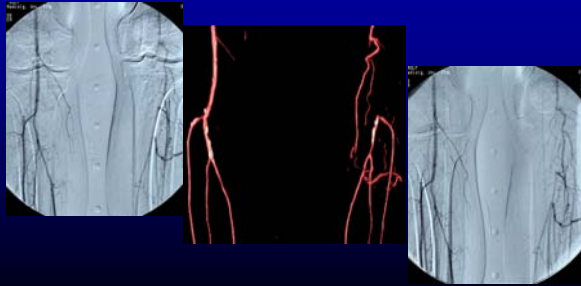
Multidetektor CTA bei PAVK

Nachteile der CTA

- Überlagerung von Verkalkungen und Perfusion bei falscher Wahl der Rekonstruktionstechnik
- keine primäre multiplanare Schichtführung
- Strahlenbelastung
- hohe KM-Menge mit schneller Flussrate
- allergische Reaktionen / Nierenfunktion

Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

Multidetektor CTA bei PAVK



Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

PR11100

Multidetektor CTA bei PAVK

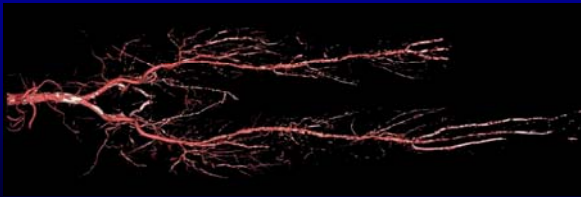
Zusammenfassung

- Einzelschichten und deren Auswertung sind essentiell für die Interpretation von Stenosen oder Okklusionen.
- Plaques werden am besten mittels VRT-Rekonstruktion dargestellt.
- Eine exakte Beurteilung der Läsionsmorphologie und der Stentperfusion erfordert die Darstellung in Weichteil- und Knochenfenstertechnik.

Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

Multidetektor CTA bei PAVK

Ausblick: 16 Zeilen Multidetektor CTA



- In 24 Sek. von den Nierenarterien bis zum Sprunggelenk

Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

DSA oder MRA bzw. CTA bei PAVK

Zusammenfassung

- Verwendung der **D.S.A.** für:
 - ✓ Darstellung des Strömungsverhaltens und run-off (zeitliche Auflösung)
 - ✓ Dokumentation unmittelbar vor und nach Intervention
 - ✓ Kontroll-Untersuchung von Ballon-expandierbaren Stents

Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

DSA oder MRA bzw. CTA bei PAVK

Zusammenfassung

- Verwendung der **CT Angiographie** für:
 - ✓ Planung komplexer aorto-iliakaler Interventionen
 - ✓ Planung von Interventionen bei der die Kenntnis des Verkalkungsausmaß und -lokalisation essentiell ist
 - ✓ Kontrolle nach Stent-implantation
 - ✓ Screening und Kontrolle von Patienten mit Kontraindikation für die MRA

Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

DSA oder MRA bzw. CTA bei PAVK

Zusammenfassung

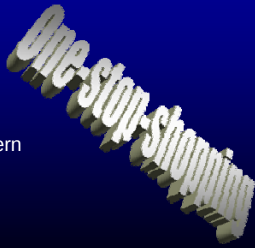
- Verwendung der **KM-MR Angiographie** für:
 - ✓ Screening von Patienten mit V.a. PAVK
 - ✓ Darstellung von Kollateralgefäßen
 - ✓ Dokumentation von „okkulten“ peripheren Gefäßen vor Intervention oder Operation
 - ✓ Kontrolle nach Therapie
 - ✗ Aber: Beschränkung auf eine Körperregion (z.B. Becken-Beine) um die Ortsauflösung zu erhöhen.

Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

DSA oder MRA bzw. CTA bei PAVK

KM-MRA: Die richtige Entscheidung!

- Darstellung von:
 - ✧ Vaskulären Strukturen
 - ✧ Weichteilgewebe
 - ✧ Hämodynamischen Parametern
 - ✧ Doppler Flussmessung



Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

Teil 2: Therapie mittels PTA & Laser-PTA

Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

Indikation für eine periphere PTA

- TransAtlantic Society Consensus (TASC) Classification 2007
- Nationale / Internationale Richtlinien
- Beschwerden des Patienten
 - Reduktion der Gehstrecke < 250m
 - Eingeschränkter Druckquotient
 - Extremitätenerhalt

Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

Evolution der Technik



Schweizer Armeemesser



Franz. Armeemesser



Interventionelle Radiologie Messer

Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

Geschichte der Endovaskulären Therapie

- 1964 Einführung der transluminalen Angioplastie
- 1969 Erste in-vitro Stentimplantation durch Dotter (rostfreier Spiraldraht)
- 1982 Erste klinische Anwendung durch Maass (expandierbare Doppelhelix-Spiral aus Stahldraht)
- 1983 / 84 Erste Erfahrungen mit Nitinol durch Dotter und Cragg (Nitinol-Spiralen)
- 1986 Erste klin. Anwendung des Wallstents durch Joffre
- 1988 Erste klin. Anwendung des Palmaz- und Strecker-Stents

Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

Perkutane Revaskularisation

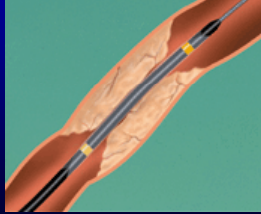
- Aktuelle Verfahren -

- Perkutane Ballonangioplastie
- „Atherektomie“ - Systeme
 - ✧ Simpson Athero-Cath
 - ✧ Transluminale Extraktionskatheter
 - ✧ Rotablator
 - ✧ Laser
- Adjuvante Techniken
 - ✧ Lyse
 - ✧ Stents

Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

Mechanismus der PTA

- „Sprengen“ arteriosklerotischer Läsionen unter Verwendung hoher Dilatationsdrucke (8 - 16 atm)
- Aufdehnen des Gefäßes auf nominalen Ballondurchmesser durch Überdehnung der Gefäßwand



Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

Nachteile der PTA

Stenose & kurzer Verschluss

Langstreckiger Verschluss

- Technische Erfolgsrate: > 90%.
- Restenose- / Reokklusionsrate > 50 %

- Technische Erfolgsrate: „ungewiss“.
- Restenose- / Reokklusionsrate bis zu 70 %

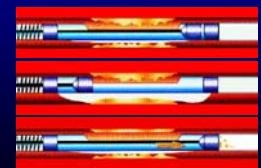
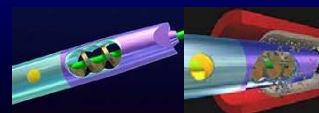
Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

„Debulking“- Systeme

- Ziel:
 - ✗ Abtragen von arteriosklerotischem Material
 - ✗ Reduktion von Material vor PTA
 - ✗ Minimierung von PTA-bedingten Läsionen
- Systeme:
 - ✗ Rotablator
 - ✗ Simpson Athero-Cath
 - ✗ Transluminaler Extraktionskatheter
 - ✗ Laser

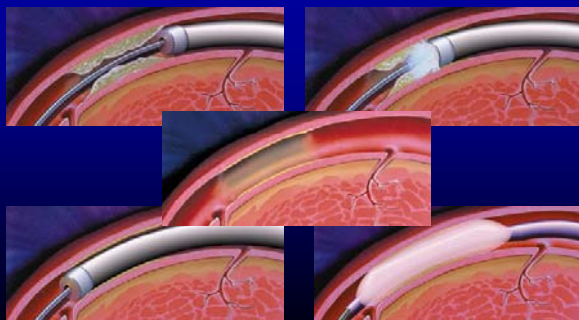
Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

„Debulking“-Systeme



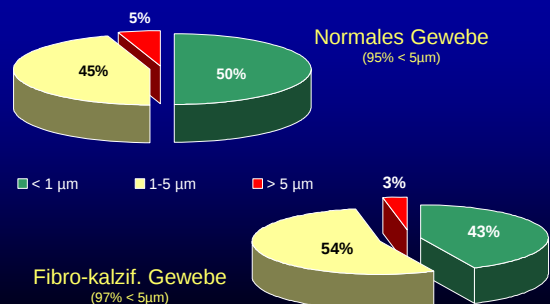
Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

Excimer Laser Angioplastie: Vorgehen



Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

Partikelgröße nach Excimer Ablation



Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

LACI: Laser Angioplasty for Critical Limb Ischemia



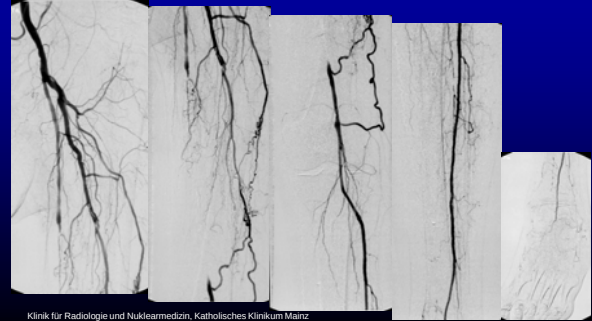
initial

nach 3 Monaten



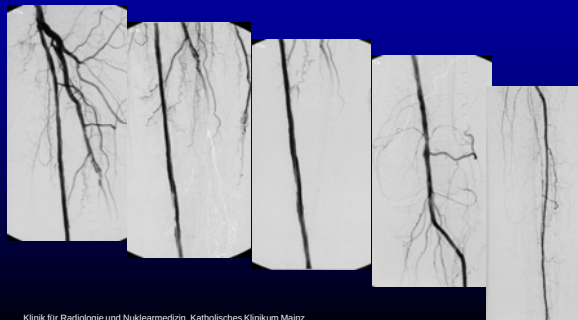
Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

LACI: Laser Angioplasty for Critical Limb Ischemia



Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

LACI: Laser Angioplasty for Critical Limb Ischemia



Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

ELA Rekanalisation von Beckenarterien

Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

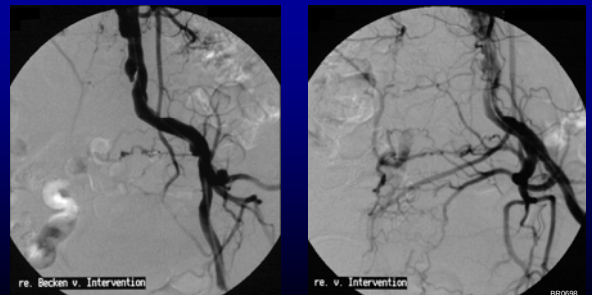
ELA langer iliakaler Verschlüsse

- **kontralateraler Zugang (cross-over)** n= 152
 - ✦ kombinierter beidseitiger Zugang (AIC) n= 100
 - ✦ normale cross-over-Technik (AIE) n= 38
 - ✦ Kissing-balloon-technique (AIC bifurkationsnah) n= 41
- **retrograder Zugang** n= 21



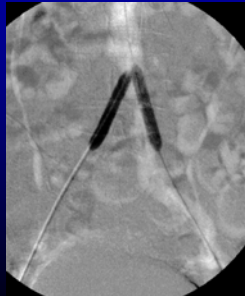
Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

ELA langer iliakaler Verschlüsse



Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

ELA langer iliakaler Verschlüsse



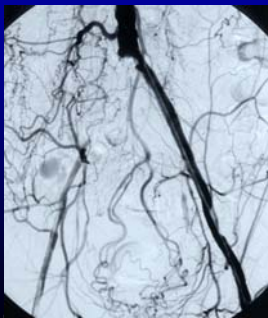
Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

ELA langer iliakaler Verschlüsse

- **Primärer technischer Erfolg**
167 / 173 (96,5 %)
- **Klinischer Erfolg (+2 AHA-Kategorien)**
165 / 173 (96,4 %)

Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

ELA langer iliakaler Verschlüsse



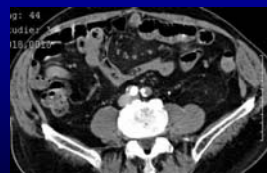
Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

ELA langer iliakaler Verschlüsse

- **Primäre Offenheitsrate (2 Jahre): 90,4 %**
 - ✗ subakute Thrombosen (n = 5)
 - 3/5 rekanalisiert mit rt-PA-Lyse + PTA
 - 2/5 rekanalisiert mit rt-PA-Lyse + ReoPro + PTA
 - ✗ signifikante Restenosen (n = 11)
 - 9/11 rekanalisiert mit PTA
 - 2/11 rekanalisiert mit PTLA + PTA
- **Sekundäre Offenheitsrate (2 Jahre): 96,5 %**

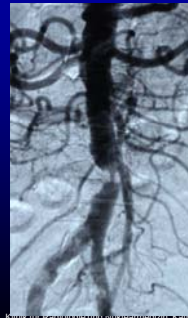
Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

PTA aortoiliakale Bifurkation



Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

Aortenstenose



Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

ELA Rekanalisation der A. femoralis superficialis

Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

ELA Rekanalisation der AFS

Follow-up 24 Monate

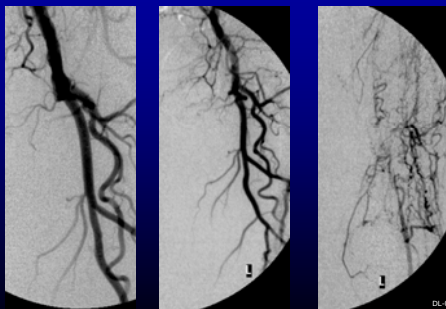
- Nach 2 Jahr (551 Läsionen)

✗ relevante Restenosen	20,1%
✗ partielle Reokklusionen	4,5%
✗ totale Reokklusionen	5,6%
- Bei 37,4% erneut symptomatischen Patienten wurde eine ambulante Reinterventionen durchgeführt.
- 9,3% der Patienten brauchten eine 3. Intervention.

Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

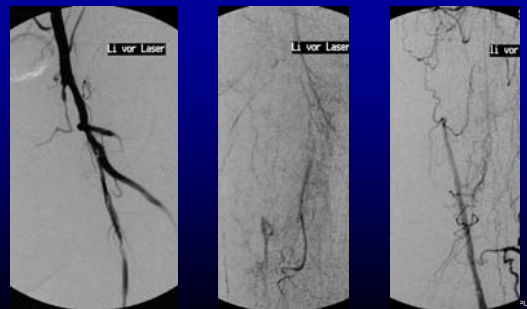
ELA langstreckiger AFS-Verschlüsse

Linke AFS
vor Laser



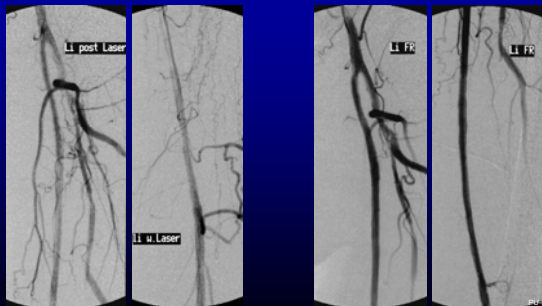
Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

ELA langstreckiger AFS-Verschlüsse



Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

ELA langstreckiger AFS-Verschlüsse



Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

ELA Rekanalisation der AFS

Follow-up 24 Monate

- Sek. Offenheitsrate nach 2 Jahren: 78,2%
- 81,1% der Patienten waren asymptomatisch
 - ✗ Gehstrecke: 500 m - ∞
 - ✗ TBQ: $0,89 \pm 0,21$

Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

Schlußfolgerungen

Artherektomiesysteme ermöglicht ein „Debulking“ durch Abtragen arteriosklerotischen Materials



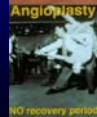
- ✗ Verbesserung der primären Rekanalisationsrate bei kompletten, langstreckigen Gefäßverschlüssen
- ✗ Reduktion des arteriosklerotischen Materials vor PTA
- ✗ Reduktion der Gefäßwandtraumatisierung während PTA
- ➔ Aber: keine signifikanten Reduktion der Restenoserate im Vergleich zur PTA.

Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

Vorteile der PTA vs Chirurgie

Primum non nocere

- Keine Narkose erforderlich
- Keine Wundschmerzen
- Keine Rekonvaleszenz
- Niedriger Komplikationsraten
- Ambulant durchführbar
- Einfach wiederholbar
- Sofortige Aktivitätsaufnahme möglich



Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

Aber !!

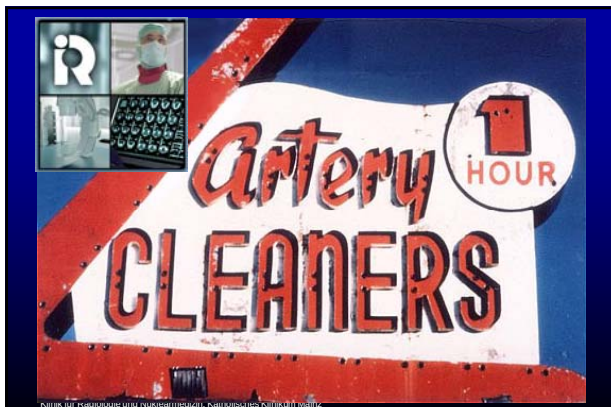
- ✓ Anatomische Grenzen respektieren
- ✓ Keine PTA in potentiellen Bypass-Empfänger-Segmenten
- ✓ Keine PTA der distalen Unterschenkelarterien
- ✓ Kollateralgefäße möglichst schonen
- ✓ Regelmäßige Kontrolluntersuchungen mit frühzeitiger Reintervention falls nötig
- ✗ Technisch ist alles machbar, aber nicht alles sinnvoll!

Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz

Don't do's in der infrainguinalen PTA



Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz



Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Katholisches Klinikum Mainz