

**RADIOLOGIE
Kongress RUHR**



Karotisrekanalisation

Prof. Dr. Lothar Heuser
E-Mail: Lothar.Heuser@rub.de
www.lheuser.de

www.radiologie-bochum.de **RUHR
UNIVERSITÄT
BOCHUM** **RUB** Institut für Diagnostische & Interventionelle
Radiologie, Neuroradiologie & Nuklearmedizin

**RADIOLOGIE
Kongress RUHR**

Standardisiertes Vorgehen nach der S3-Leitlinie zur Diagnostik, Therapie und Nachsorge der extracraniellen Carotisstenose

AWMF-Register Nr. 004/028

S3-Leitlinie zur Diagnostik, Therapie und Nachsorge der extracraniellen Carotisstenose

06. August 2012

H.-H. Eckstein² (Sprecher der Steuergruppe), A. Kühnl (Sekretär der Steuergruppe), J. Berkefeld², R. Diehl, A. Dörfler², I. Kopp², R. Langhoff², H. Lawall², P. Ringleb², D. Sander², M. Storck² (Steuergruppe)

und

G. Antoniadis¹⁴, C. Arning²⁰, H. Brückmann², C. Diehm¹⁷, I. Flessenkämper¹⁵, G. Fraedrich²⁰, A. Fründ¹⁹, S. George¹⁸, M.W. Görtler¹⁰, H. Görtz¹², W. Gross-Fengels⁶, M. Hennerici³, U. Hoffmann⁸, A. Hörstgen¹⁸, P. Huppert⁶, O. Jansen⁹, R. Litz²⁸, H. Mudra⁸, D. G. Nabavi⁴, E. Neugebauer¹⁵, H. Niedermeier², Ch. Ploenes¹², R. Stिंगele⁶, B. Rantner²⁰, J. Tacke⁷, O. Schnell¹¹, K.L. Schulte⁶, K. Schwerdtfeger¹⁴, D. Vorwerk⁶, K. P. Walluschk¹¹, G. Walterbusch¹¹ (Leitliniengruppe)

www.radiologie-bochum.de **RUHR
UNIVERSITÄT
BOCHUM** **RUB** Institut für Diagnostische & Interventionelle
Radiologie, Neuroradiologie & Nuklearmedizin

RADIOLOGIE
Kongress **RUHR**

Interventionsqualität

ist definiert durch:

- Struktur
- **Prozess**
- Ergebnis

www.radiologie-bochum.de **RUHR** UNIVERSITÄT BOCHUM **RUB** Institut für Diagnostische & Interventionelle Radiologie, Neuroradiologie & Nuklearmedizin

RADIOLOGIE
Kongress **RUHR**

Prozessqualität

ist definiert durch:

- Patientenselektionskriterien
- Prozedurale Standards
- Postprozedurale standards

www.radiologie-bochum.de **RUHR** UNIVERSITÄT BOCHUM **RUB** Institut für Diagnostische & Interventionelle Radiologie, Neuroradiologie & Nuklearmedizin

Patientenselektionskriterien

- Anamnese und Risikofaktoren
- Klinische Untersuchung
- Gefäßdarstellung mit Lokalisation und Klassifikation der Läsion
- Labordiagnostik
- Interdisziplinäre Indikationsstellung
- Aufklärung (alternative Therapieformen) und schriftliches Einverständnis

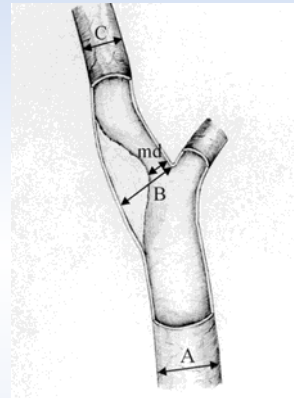
Patientenselektionskriterien

- Asymptomatische Stenose
- Symptomatische Stenose / Verschluss
- Akuter Verschluss (Schlaganfall)

Patientenselektionskriterien

Asymptomatische Stenose

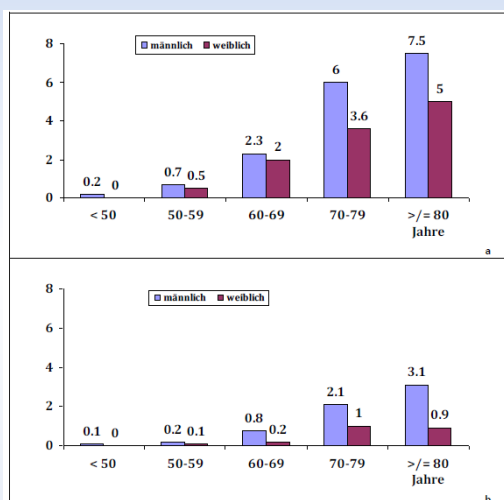
„Eine signifikante Stenose der A. carotis interna wird in der Regel ab einem **Stenosegrad von 50% nach NASCET** definiert. Da asymptomatische Stenosen nicht mit Symptomen assoziiert sind, können sie nur durch ein systematisches Screening oder durch Zufall entdeckt werden.“



Angiografische Verfahren zur Quantifizierung von Carotisstenosen:

- $NASCET = (1 - md/C) \times 100\%$
- $ECST = (1 - md/B) \times 100\%$

Patientenselektionskriterien



Geschlechts- und altersspezifische Prävalenz einer >50%igen (a) und einer >70%igen (b) extracraniellen Carotisstenose

de Weerd M et al.:
Prevalence of asymptomatic carotid artery stenosis in the general population: an individual participant data meta-analysis. *Stroke* 2010;41:1294-7.

**RADIOLOGIE
KongressRUHR**

Definition der asymptomatischen und symptomatischen Carotisstenose

7.1.1 Empfehlungen

Nr.	Text der Empfehlung	Grad*	LoE*
A	Der erste Schritt zur Unterscheidung zwischen asymptomatischer und symptomatischer Stenose ist die ausführliche Anamnese und die klinische neurologische Untersuchung. Diese Unterscheidung sollte durch einen in der Diagnostik des Schlaganfalls erfahrenen Neurologen erfolgen	GCP	-
B	Eine Stenose wird als asymptomatisch klassifiziert, wenn in den vergangenen 6 Monaten keine stenose-assoziierten Symptome aufgetreten sind	GCP	-
C	Wenn durch geeignete Schnittbildagnostik nachgewiesen wird, dass eine ipsilaterale, <u>klinisch stumme Ischämie frisch</u> ist, kann die Stenose als symptomatisch angesehen werden, wenn kein Anhalt für eine andere Ursache der Läsion besteht. Die nur für klinisch symptomatische Stenosen vorhandenen Studien basierten Therapieevidenzen sind auf diese Patienten allerdings nicht anwendbar	GCP	-
D	Auch wenn ein <u>carotis-bedingter Hirninfarkt</u> zu einer stärkeren Behinderung geführt hat, wird die Stenose als symptomatisch bezeichnet	GCP	-
E	Den bisherigen Studien zufolge, die die Evidenz zur Behandlung symptomatischer Carotisstenosen liefern, wird eine Stenose als symptomatisch gewertet, wenn sie <u>innerhalb der letzten 6 Monate zu einem nicht-behindernden Schlaganfall, einer transitorisch ischämischen Attacke oder einer retinalen Ischämie</u> geführt hat	GCP	-
F	Vor der invasiven Behandlung einer symptomatischen Carotisstenose kann mangels Daten nicht empfohlen werden, zu differenzieren, ob ein zerebrovaskuläres Ereignis hämodynamisch oder embolisch verursacht war	GCP	-

www.radiologie.klinik.uni-bochum.de
UNIVERSITÄT BOCHUM **RUD** Radiologie, Neuroradiologie & Nuklearmedizin

**RADIOLOGIE
KongressRUHR**

Welche apparativen Untersuchungsverfahren sind valide zur Diagnose und zur Verlaufsbeobachtung einer extracraniellen Carotisstenose?

7.3.1 Empfehlungen

Nr.	Text der Empfehlung	Grad*	LoE*
A	Die Auskultation der A. carotis ist zur Stenosedetektion nicht geeignet	↓	2
B	Bei V.a. Carotisstenose soll eine <u>Dopplersonographie oder farbkodierte Duplexsonographie</u> in der Hand eines erfahrenen Untersuchers erfolgen	↑↑	1
C	Wenn Zweifel an der Graduierung bestehen oder durch additive intrathorakale oder intracraniale Gefäßprozesse, oder kontralaterale hämodynamisch relevante Gefäßveränderungen die Ultraschalldiagnostik erschwert ist, wird eine <u>zusätzliche kontrastmittelverstärkte MR-Angiografie oder ersatzweise eine CT-Angiografie</u> empfohlen	GCP	-
D	Eine diagnostische DSA mit selektiver Sondierung der A. carotis sollte nur dann erfolgen, wenn mit den nicht-invasiven Verfahren keine konklusive Aussage möglich ist und eine therapeutische Konsequenz resultiert	GCP	-
E	Bei Angabe des Ausmaßes einer Carotisstenose ist das diagnostische Verfahren und die <u>zur Quantifizierung verwendete Stenosedefinition (vorzugsweise NASCET)</u> anzugeben.	GCP	-
F	Sind Kontrolluntersuchungen geplant, sollte eine nicht-invasive Methode - in aller Regel die Duplexsonographie - angewendet werden	GCP	-
G	Von einer Zunahme des Stenoseausmaßes sollte ab einem Unterschied von <u>≥10%</u> ausgegangen werden	GCP	-

www.radiologie.klinik.uni-bochum.de
UNIVERSITÄT BOCHUM **RUD** Radiologie, Neuroradiologie & Nuklearmedizin

RADIOLOGIE
Kongress **RUHR**

Welche apparativen Untersuchungsverfahren sind valide zur Diagnose und zur Verlaufsbeobachtung einer extracraniellen Carotisstenose?

H	Grundsätzlich sind konklusive Ergebnisse in der Diagnostik von Carotisstenosen zu fordern. Sofern nichtinvasive Verfahren inkonklusive Resultate liefern, ist vor einer möglichen Revaskularisation in Einzelfällen die Durchführung einer diagnostischen DSA sinnvoll). Sofern gehäuft inkonklusive diagnostische Resultate beobachtet werden, ist die Methodenqualität kritisch zu prüfen	GCP	-
I	Die Ultraschalluntersuchung soll nach entsprechenden Empfehlungen der DEGUM erfolgen.	GCP	-
J	Die Angiografie soll in selektiver, intraarterieller DSA-Technik erfolgen, die Rate fokalneurologischer Komplikationen soll unter 1% betragen	GCP	-
K	Bei Vorliegen einer extracraniellen Carotisstenose kann der Nachweis bzw. Ausschluss einer Tandemstenose sinnvoll sein, um die Bedeutung einer invasiven Behandlung für den individuellen Patienten bestimmen zu können. Unklar ist, ob bei Vorliegen einer Tandemstenose eine Operation kontraindiziert ist. Es wird nicht empfohlen, die Behandlung der Bifurkationsstenose (Anm.: Genaue Definition?) zu unterlassen	GCP	-
L	Sowohl die Detektion von Mikroemboliesignalen als auch die Bestimmung der Vasomotorenreserve können Subgruppen mit einem besonders niedrigen als auch besonders hohen Erstereignisrisiko definieren	GCP	-

www.radiologie-bochum.de RUHR UNIVERSITÄT BOCHUM **RUB** Institut für Diagnostische & Interventionelle Radiologie, Neuroradiologie & Nuklearmedizin

RADIOLOGIE
Kongress **RUHR**

Welche Patienten sollten mit welcher Medikation konservativ behandelt werden?

8.17.1 Empfehlungen

Nr.	Text der Empfehlung	Grad*	LoE [°]
A	Patienten mit einer <u>asymptomatischen Carotisstenose <60%</u> profitieren vermutlich mehr von einer konservativen Therapie als von der Operation	GCP	-
B	Patienten mit einem <u>sehr hohen kardiovaskulärem Risiko und asymptomatischer Carotisstenose</u> profitieren nicht von der CEA oder CAS	GCP	-
C	Patienten mit einer <u>symptomatischen Carotisstenose <50%</u> profitieren mehr von einer konservativen Therapie als von der Operation.	↑↑	1a
D	Patienten mit <u>kompletter Infarzierung des von der stenosierte Carotis versorgten Hirnterritoriums</u> profitieren nicht von einer CEA oder CAS.	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.radiologie-bochum.de RUHR UNIVERSITÄT BOCHUM **RUB** Institut für Diagnostische & Interventionelle Radiologie, Neuroradiologie & Nuklearmedizin

Welche prätherapeutische Diagnostik ist notwendig vor geplanter OP oder Intervention?

7.5.1 Empfehlungen

Nr.	Text der Empfehlung	Grad*	LoE°
A	Alle Patienten mit Carotisstenose sollen klinisch neurologisch untersucht werden	GCP	-
B	Bei allen Patienten mit Carotisstenose sollte eine systematische Erfassung von Risikofaktoren erfolgen	GCP	-
C	Wegen der Möglichkeit des Vorliegens weiterer arteriosklerotischer, prognostisch bedeutsamer Erkrankungen anderer Organsysteme sind kardiovaskuläre und periphere vaskuläre Untersuchungen gemäß der entsprechenden Leitlinien angezeigt	GCP	-
D	Der Ausschluss einer besonderen Pathologie ist erforderlich (Vaskulitis, Dissektion, Strahlenangiopathie, fibromuskuläre Dysplasie), primär duplexsonographisch, in Abhängigkeit der nicht arteriosklerotischen Ätiologie, ggf. ergänzt durch weitere diagnostische Verfahren	GCP	-
E	Vor einer geplanten Revaskularisation der A.carotis soll bei symptomatischen Patienten eine geeignete Parenchymbildgebung erfolgen. Bei asymptomatischen Patienten kann die Parenchymbildgebung wichtige Zusatzinformationen liefern	GCP	-

Wer soll die Indikation auf der Basis welcher klinischen und apparativen Befunde zu den einzelnen Therapieverfahren stellen?

8.1.1 Empfehlungen

Nr.	Text der Empfehlung	Grad*	LoE°
A	Die Indikation zur invasiven Behandlung einer Carotisstenose soll <u>interdisziplinär</u> unter Einbeziehung eines in der Diagnostik und Behandlung von Carotisstenosen erfahrenen Neurologen in Absprache mit den Therapeuten gestellt werden	GCP	-
B	Vor der Indikationsstellung zu einer revaskularisierenden Therapie ist eine zuverlässige Graduierung der Carotisstenose notwendig	GCP	-
C	Zusätzlich kann eine vollständige Darstellung der hirnversorgenden und hirnzuführenden Gefäße wichtige Informationen liefern	GCP	-

RADIOLOGIE
Kongress **RUHR**

Empfehlungen zur asymptomatischen Stenose

(Primäre Therapie: CEA. Gefäßchirurgie lässt grüßen.)

Nr.	Text der Empfehlung	Grad*	LoE°
A	Patienten sollen vor und nach einer <u>CEA</u> ASS einnehmen, eine Dauertherapie mit ASS soll nicht unterbrochen werden	↑↑	1
B	Die medikamentöse und nicht-medikamentöse Basistherapie zur Verhinderung arteriosklerotischer Komplikationen soll sich an den entsprechenden LL und Standards orientieren (Lipidstoffwechsel, antihypertensive Therapie und Diabetes mellitus Therapie, lifestyle modification)	↑↑	1
C	Die <u>CEA</u> soll bei Patienten mit einer 60-99%igen asymptomatischen Carotisstenose erwogen werden, da das Schlaganfallrisiko bei diesen Individuen gering, aber statistisch signifikant reduziert wird	↑↑	1
D	Der Nutzen der <u>CEA</u> bei Patienten mit asymptomatischer Carotisstenose besteht nur, wenn die Behandlung mit einer Komplikationsrate von weniger als 3% durchgeführt wird	↑↑	1
E	Der Nutzen der <u>CEA</u> bei Patienten mit asymptomatischer Carotisstenose besteht vor allem für Männer und Patienten mit einer Lebenserwartung von mindestens 5 Jahren	↑	1

www.radiologie-bochum.de RUHR UNIVERSITÄT BOCHUM **RUB** Institut für Diagnostische & Interventionelle Radiologie, Neuroradiologie & Nuklearmedizin

RADIOLOGIE
Kongress **RUHR**

Empfehlungen zur asymptomatischen Stenose

(Wann darf eine CAS durchgeführt werden?)

Nr.	Text der Empfehlung	Grad*	LoE°
F	Der Stellenwert der Therapieverfahren (CEA, CAS, BMT) bei asymptomatischer Carotisstenose sollte in kontrollierten Studien überprüft werden	GCP	-
G	Wenn bei einer asymptomatischen Carotisstenose die Indikation zur invasiven Behandlung besteht, kann <u>CAS alternativ erwogen</u> werden, wenn das behandelnde Zentrum zur CEA analoge Qualitätskriterien mit einer Komplikationsrate von weniger als 3% nachweislich einhält	↔	2b
H	<u>Bei erschwerten Bedingungen für eine CEA</u> kann bei bestehender Therapieindikation in Zentren mit nachgewiesener Komplikationsrate <3% alternativ eine CAS erwogen werden	↔	2b

*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.radiologie-bochum.de RUHR UNIVERSITÄT BOCHUM **RUB** Institut für Diagnostische & Interventionelle Radiologie, Neuroradiologie & Nuklearmedizin

RADIOLOGIE Kongress RUHR		Empfehlungen zur symptomatischen Stenose (CAS wieder nur Ausnahmetherapie)	
Nr.	Text der Empfehlung	Grad*	LoE ^o
I	Patienten mit symptomatischer Carotisstenose sollen vor und nach einer CEA ASS einnehmen, eine Dauertherapie mit ASS soll nicht unterbrochen werden	↑↑	1
J	Die medikamentöse und nicht-medikamentöse Basistherapie der zerebralen Ischämie soll sich an den entsprechenden Leitlinien und Standards orientieren (Lipidstoffwechsel, Antihypertensive Therapie und Diabetes mellitus Therapie, life style Änderungen) und möglichst früh vor der CEA begonnen werden	GCP	-
K	Eine CEA wird für Patienten mit 70–99% Stenose nach TIA oder nicht behinderndem Schlaganfall empfohlen	↑↑	1a
L	Eine CEA soll auch bei Patienten mit einer symptomatischen Stenose von 50-69% erwogen werden. Männer mit kürzlich zurückliegenden hemisphäralen (AF, TIA, stroke mRS <3) Symptomen profitierten am ehesten	↑↑	1a
M	Eine CEA wird nicht empfohlen für Stenosen unter 50%	↓↓	1a
N	Es wird empfohlen, die CEA so früh wie möglich nach dem Indexereignis (bez. auf Patientengruppe K und L) durchzuführen	↑↑	2
O	In selektierten Fällen kann ein Eingriff auch in den ersten Stunden nach dem Indexereignis in Rücksprache mit den Schlaganfallspezialisten erwogen werden	GCP	-
P	Patienten mit behinderndem Schlaganfall (mRS >2) können ebenfalls mittels Revaskularisation behandelt werden, wenn ein sekundärprophylaktischer Nutzen in Bezug auf eine neurologische Verschlechterung zu erwarten ist. Die Patienten sollten vor dem Eingriff neurologisch stabil sein	↔	3
R	Die CEA ist bei normalem OP-Risiko die Methode der Wahl bei der Behandlung der symptomatischen Carotisstenose **	↑↑	1a
S	CAS sollte bei symptomatischen Patienten mit hohem chirurgischem OP-Risiko als eine Alternative zur CEA in Betracht gezogen werden	↑	2
T	CAS kann bei symptomatischen Patienten in Zentren mit dokumentierter Schlaganfallrate/Letalität von <6% als eine Alternative zur CEA erwogen werden	↔	2

www.radiolog... entionelle armedizin

RADIOLOGIE Kongress RUHR		Empfehlungen zur symptomatischen Stenose (Indikationen für CAS)	
U	Die <u>Stentbehandlung kann in folgenden Situationen Vorteile</u> gegenüber der Operation bringen, wenn sie in einem erfahrenen Zentrum unter Einhaltung der Qualitätskriterien durchgeführt wird: <ul style="list-style-type: none"> • Restenosen nach CEA • radiogene Stenosen • hochzervikale Stenosen • Tandemstenosen mit höhergradiger intracranieller Stenose • Tandemstenosen mit höhergradiger intrathorakaler Stenose • kontralaterale Parese des N. laryngeus recurrens 	GCP	2-4
V	Die Komplikationsraten sollen durch einen Neurologen kontrolliert werden	GCP	-
X	Bei der Entscheidung über die Behandlungsmodalität sind patientenspezifische Faktoren wie Alter und anatomische Gegebenheiten sowie die persönlichen Präferenzen des Patienten zu berücksichtigen. Voraussetzung hierfür ist eine den Bedürfnissen des Patienten gerechte Aufklärung	GCP	-
Y	Patienten sollen periinterventionell eine duale Plättchenhemmung aus ASS und Clopidogrel vor und für mindestens einen Monat nach der CAS erhalten	↑↑	1

*Grad der Empfehlung: ↑↑ = starke Empfehlung („soll“), ↑ = Empfehlung („sollte“), ↔ = Empfehlung offen („kann“), GCP = good clinical practise/klinischer Konsens
^o Level of Evidence (LoE): 1-5 nach Oxford Centre of Evidence Based Medicine (2001, s. Methodenreport zu dieser S3 LL)
 ** Der Stellenwert der CAS im Vergleich zur CEA in der Behandlung symptomatischer Carotisstenosen kann aufgrund der vorliegenden Studiendaten bei methodischen Mängeln und fehlenden Langzeitdaten nicht abschließend beurteilt werden (s.Hintergrundtext)

www... ielle izin

RADIOLOGIE
Kongress **RUHR**

Prozessqualität

ist definiert durch:

- Patientenselektionskriterien
- **Prozedurale Standards**
- Postprozedurale standards

www.radiologie-bochum.de **RUHR** UNIVERSITÄT BOCHUM **RUB** Institut für Diagnostische & Interventionelle Radiologie, Neuroradiologie & Nuklearmedizin

RADIOLOGIE
Kongress **RUHR**

Prozedurale Standards

- Drehbuch der Intervention -

1. Aterieller Zugang
2. Sondierung der A. carotis communis
3. DSA-Kontrolle extra- und intrakraniell
4. Passage der Stenose / des Verschlusses
5. Drahtwechsel (0,014 in. Mit weicher Spitze)
6. Vorführen des Delivery-Systems und Stentpositionierung
7. Eventuell DSA-Kontrolle
8. Stentexpansion und -freisetzung
9. Entfernung des Delivery-Systems
10. DSA-Kontrolle
11. Eventuell Nachdilatation
12. DSA extra- und intrakraniell (Abschlusskontrolle)
13. Verschluss des arteriellen Zuganges

www.radiologie-bochum.de **RUHR** UNIVERSITÄT BOCHUM **RUB** Institut für Diagnostische & Interventionelle Radiologie, Neuroradiologie & Nuklearmedizin

RADIOLOGIE
Kongress **RUHR**

Prozedurale Standards

- Drehbuch der Intervention -

Wichtig!!!

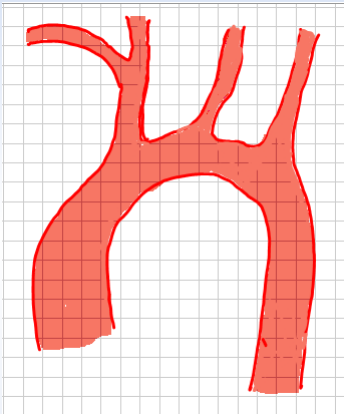
- **Alle Schritte werden mir dem ganzen Team besprochen und sorgfältig geplant**
- **Der normale Ablauf wird festgelegt (Drehbuch)**
- **Instrumentarium für technische Schwierigkeiten bereit legen**
- **An Komplikationsmöglichkeiten denken**
- **Devices zu deren Behandlung bereit legen**

www.radiologie-bochum.de **RUHR** UNIVERSITÄT BOCHUM **RUB** Institut für Diagnostische & Interventionelle Radiologie, Neuroradiologie & Nuklearmedizin

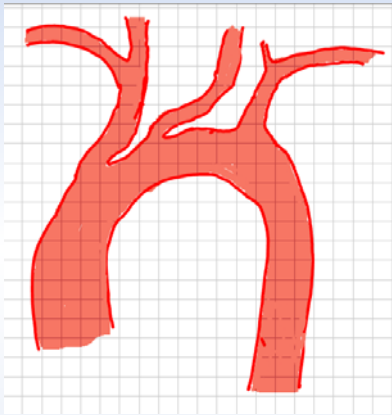
RADIOLOGIE
Kongress **RUHR**

Prozedurale Standards

- Technik der selektiven Sondierung -



Normaler Aortenbogen



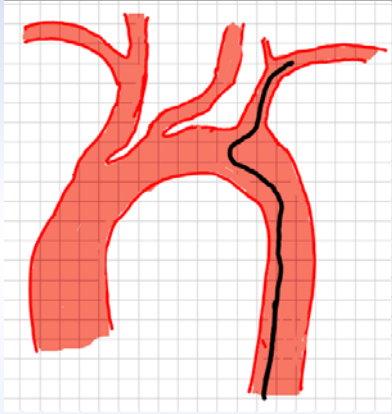
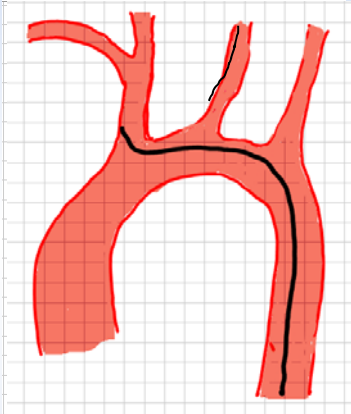
Elongierter Aortenbogen

www.radiologie-bochum.de **RUHR** UNIVERSITÄT BOCHUM **RUB** Institut für Diagnostische & Interventionelle Radiologie, Neuroradiologie & Nuklearmedizin

RADIOLOGIE
Kongress **RUHR**

Prozedurale Standards

- Technik der selektiven Sondierung -



Normaler Aortenbogen

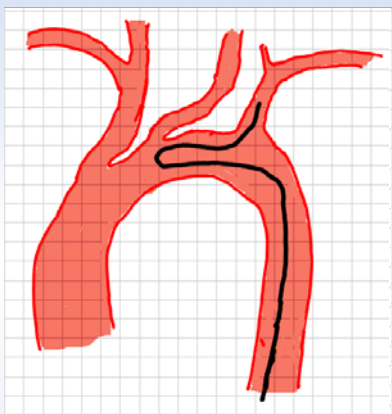
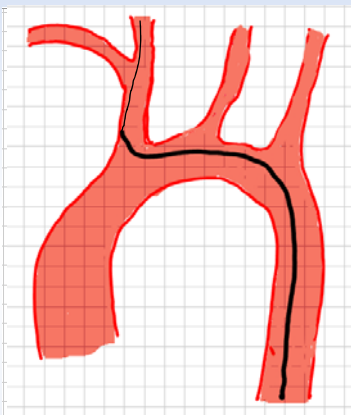
Elongierter Aortenbogen

www.radiologie-bochum.de **RUHR** UNIVERSITÄT BOCHUM **RUB** Institut für Diagnostische & Interventionelle Radiologie, Neuroradiologie & Nuklearmedizin

RADIOLOGIE
Kongress **RUHR**

Prozedurale Standards

- Technik der selektiven Sondierung -



Normaler Aortenbogen

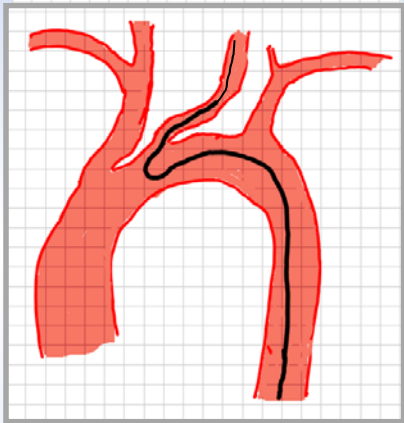
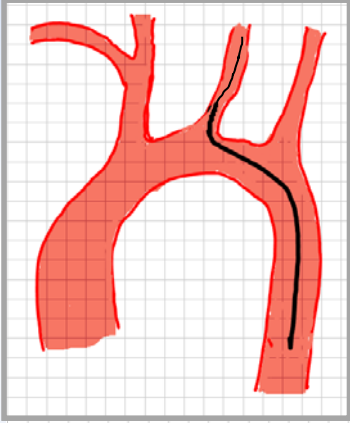
Elongierter Aortenbogen

www.radiologie-bochum.de **RUHR** UNIVERSITÄT BOCHUM **RUB** Institut für Diagnostische & Interventionelle Radiologie, Neuroradiologie & Nuklearmedizin

RADIOLOGIE
Kongress **RUHR**

Prozedurale Standards

- Technik der selektiven Sondierung -



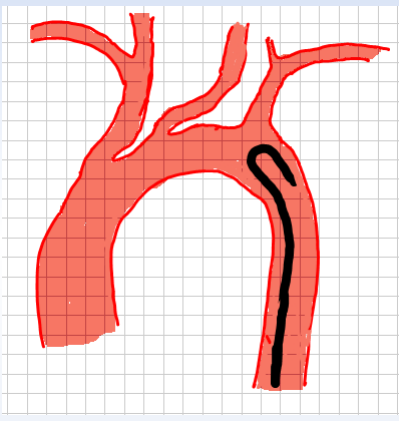
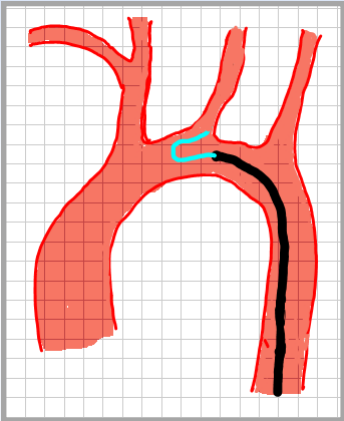
Normaler Aortenbogen Elongierter Aortenbogen

www.radiologie-bochum.de RUHR UNIVERSITÄT BOCHUM **RUB** Institut für Diagnostische & Interventionelle Radiologie, Neuroradiologie & Nuklearmedizin

RADIOLOGIE
Kongress **RUHR**

Prozedurale Standards

- Technik der selektiven Sondierung -



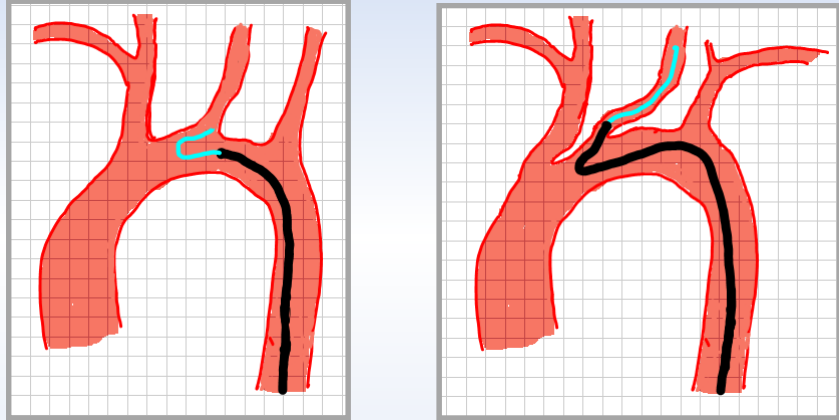
Normaler Aortenbogen Elongierter Aortenbogen

www.radiologie-bochum.de RUHR UNIVERSITÄT BOCHUM **RUB** Institut für Diagnostische & Interventionelle Radiologie, Neuroradiologie & Nuklearmedizin

RADIOLOGIE
Kongress **RUHR**

Prozedurale Standards

- Technik der selektiven Sondierung -



Normaler Aortenbogen Elongierter Aortenbogen

www.radiologie-bochum.de RUHR UNIVERSITÄT BOCHUM **RUB** Institut für Diagnostische & Interventionelle Radiologie, Neuroradiologie & Nuklearmedizin

RADIOLOGIE
Kongress **RUHR**

Welche Materialien (Katheter, Stents, Protektionssysteme) sind bei CAS zu bevorzugen?

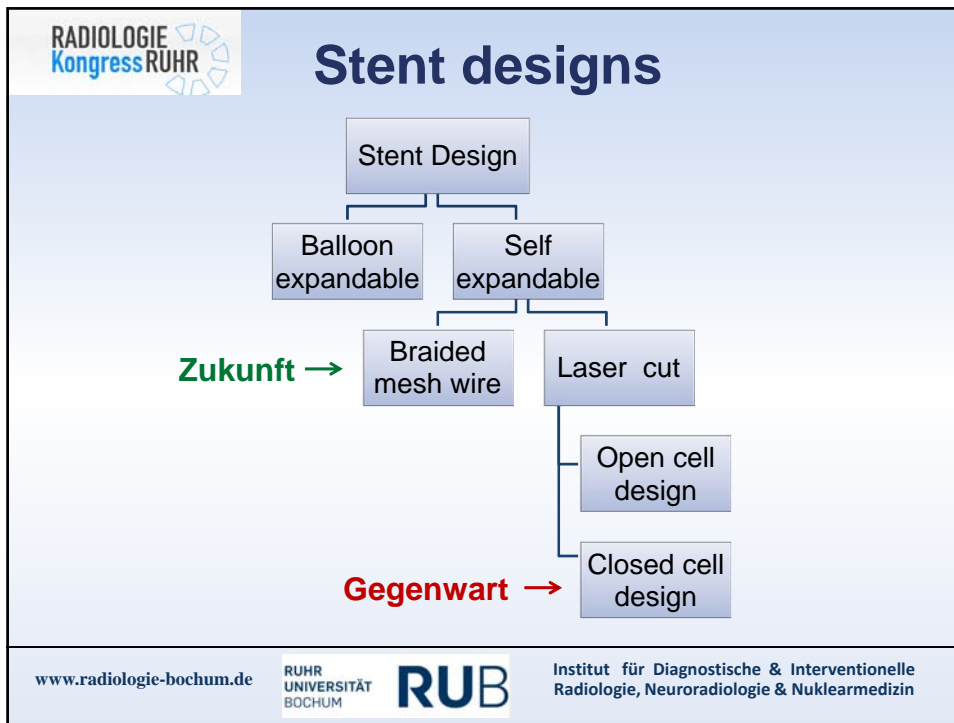
8.13.1 Empfehlungen

Nr.	Text der Empfehlung	Grad*	LoE°
A	Für die Carotisstentimplantation sollen in jedem Fall selbst expandierende, für diese Indikation zugelassene Stents verwendet werden.	↑↑	3

Zugangssysteme:
Mit Einführung **spezieller langer Schleusen und Führungskatheter** ist der interventionelle Zugang zur A. carotis einfacher und theoretisch auch komplikationsärmer möglich. Diese für CAS-Prozeduren wichtigen Materialien sind in Studien nur unzureichend evaluiert worden.

Wichtig!!! Hochdruckspülung

www.radiologie-bochum.de RUHR UNIVERSITÄT BOCHUM **RUB** Institut für Diagnostische & Interventionelle Radiologie, Neuroradiologie & Nuklearmedizin




**RADIOLOGIE
KongressRUHR**

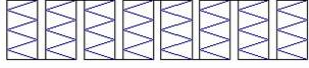

Intracranial Stents

- laser-cut stents versus braided stents -


Laser-cut stents



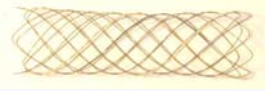

Open-cell design

Closed-cell design



Braided stents

Braided wires can slide one on each other

“Sliding-cells” stents

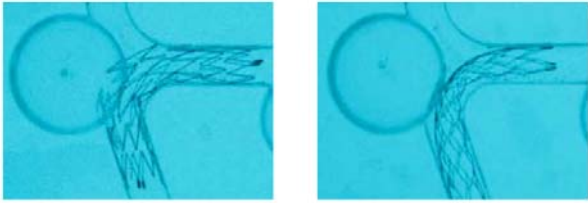
- Flexible
- No kinking
- Repositionable

www.radiologie-bochum.de RUHR UNIVERSITÄT BOCHUM **RUB** Institut für Diagnostische & Interventionelle Radiologie, Neuroradiologie & Nuklearmedizin 30

RADIOLOGIE
Kongress **RUHR**

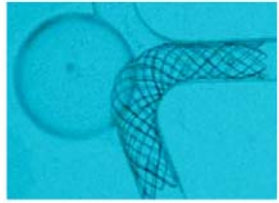
Stentdesign und Gefäßanatomie

Laser Cut Stents



Open Cell Design
(wenig Verkürzung)

Braided Stent



Closed Cell Design
(deutliche Verkürzung)


Verkürzung in Abhängigkeit
von Gefäßlumen und
Applikationstechnik

www.radiologie-bochum.de RUHR UNIVERSITÄT BOCHUM **RUB** Institut für Diagnostische & Interventionelle Radiologie, Neuroradiologie & Nuklearmedizin

RADIOLOGIE
Kongress **RUHR**

CSTC Analyse


Source trial	Open cell design n (%)	Closed cell design n (%)
EVA-3S	101 (41.1)	145 (58.9)
SPACE	127 (22.2)	446 (77.8)
ICSS	365 (50.1)	364 (49.9)
Total	593 (38.3)	955 (61.7)




Olav Jansen
Update mechanische
Rekanalisationsdevices

DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR NEURORADIOLOGIE GEFÄß- UND NEURORADIOLOGISCHES KOLLEGIUM DER DEUTSCHEN RADIOLOGEN DGP/GRAD

www.radiologie-bochum.de RUHR UNIVERSITÄT BOCHUM **RUB** Institut für Diagnostische & Interventionelle Radiologie, Neuroradiologie & Nuklearmedizin


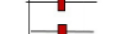




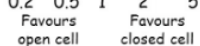


Olav Jansen
Update mechanische
Rekanalisationsdevices

DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR NEURORADIOLOGIE
DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR NEURORADIOLOGIE
DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR NEURORADIOLOGIE


CSTC Analysis - Effect of Stent Design

Study	Open cell	Closed cell	Risk Ratio	Risk Ratio
	%	%	95% CI	95% CI
EVA-3S	11.9	7.6	1.57 [0.72, 3.41]	
SPACE	11.0	6.3	1.76 [0.95, 3.23]	
ICSS	9.3	5.2	1.78 [1.04, 3.07]	
Risk of POE	10.1	6.1	1.67 [1.18, 2.35]	





www.radiologie-bochum.de

RUHR UNIVERSITÄT BOCHUM



Institut für Diagnostische & Interventionelle
Radiologie, Neuroradiologie & Nuklearmedizin






Olav Jansen
Update mechanische
Rekanalisationsdevices

DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR NEURORADIOLOGIE
DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR NEURORADIOLOGIE
DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR NEURORADIOLOGIE


Ausblick: ACI - Stent Entwicklung

- spezifischer ACI-Stent angepasst an Anatomie und Pathophysiologie
- ultra closed stent design
- FD Technologie



www.radiologie-bochum.de

RUHR UNIVERSITÄT BOCHUM



Institut für Diagnostische & Interventionelle
Radiologie, Neuroradiologie & Nuklearmedizin

RADIOLOGIE
Kongress **RUHR**

Karotisstenosing

- Wert der Protektionssysteme -

J Am Coll Cardiol. 2012 Apr 10;59(15):1383-9. doi: 10.1016/j.jacc.2011.11.035. Epub 2012 Jan 25.

The PROFI study (Prevention of Cerebral Embolization by Proximal Balloon Occlusion Compared to Filter Protection During Carotid Artery Stenting): a prospective randomized trial.

Bijuklic K, Wandler A, Hazizi F, Schofer J.
Medical Care Center Prof. Mathey, Prof. Schofer, Hamburg University Cardiovascular Center, Hamburg, Germany.

Abstract

OBJECTIVES: The objective of this study was to compare the cerebral embolic load of filter-protected versus proximal balloon-protected carotid artery stenting (CAS).

BACKGROUND: Randomized trials comparing filter-protected CAS with carotid endarterectomy revealed a higher perioperative stroke rate after CAS. Proximal balloon occlusion may be more effective in preventing cerebral embolization during CAS than filters.

METHODS: Patients undergoing CAS with cerebral embolic protection for internal carotid artery stenosis were randomly assigned to proximal balloon occlusion or filter protection. The primary endpoint was the incidence of new cerebral ischemic lesions assessed by diffusion-weighted magnetic resonance imaging. Secondary endpoints were the number and volume of new ischemic lesions and major adverse cardiovascular and cerebral events (MACCE).

RESULTS: Sixty-two consecutive patients (mean age 71.7 years, 76.4% male) were randomized. Compared with filter protection (n = 31), proximal balloon occlusion (n = 31) resulted in a significant reduction in the incidence of new cerebral ischemic lesions (45.2% vs 87.1%, p = 0.001). The number (median [range]: 2 [0 to 13] vs 0 [0 to 4], p = 0.0001) and the volume (0.47 [0 to 2.4] cm³ vs 0 [0 to 0.84] cm³, p = 0.0001) of new cerebral ischemic lesions were significantly reduced by proximal balloon occlusion. Lesions in the contralateral hemisphere were found in 29.0% and 6.5% of patients (filter vs. balloon occlusion, respectively, p = 0.047). The 30-day MACCE rate was 3.2% and 0% for filter versus balloon occlusion, respectively (p = NS).

CONCLUSIONS: In this randomized trial of patients undergoing CAS, proximal balloon occlusion as compared with filter protection significantly reduced the embolic load to the brain.

www.radiologie-bochum.de

RUHR
UNIVERSITÄT
BOCHUM

RUB

Institut für Diagnostische & Interventionelle
Radiologie, Neuroradiologie & Nuklearmedizin

RADIOLOGIE
Kongress **RUHR**

Karotisstenosing

- Wert der Protektionssysteme -

Nikas D et al.:
Prospective, Multicenter European Study of the GORE Flow Reversal System for Providing Neuroprotection During Carotid Artery Stenting. Catheterization and Cardiovascular Interventions 80:1060–1068 (2012)

Background: Embolic protection devices (EPDs) are used to provide protection against brain embolization during carotid artery stenting (CAS) to treat carotid artery stenosis, but the optimal type of EPD has not been determined. Distally positioned filters are commonly used but do not provide protection during crossing of the lesion. This prospective, multicenter study investigated a proximally placed device (GORE Flow Reversal System) that reverses blood flow in the internal carotid artery during CAS, thereby directing emboli away from the brain.

Methods: Outcomes in 122 patients (28% symptomatic), who underwent CAS using the flow reversal system were assessed (intention-to-treat analysis). The primary endpoint was a major adverse event (MAE; defined as death or stroke) within 30 days of CAS. The secondary endpoint was a myocardial infarction (MI) or nonstroke-related neurologic event within 30 days.

Results: The flow reversal system could not be used in one patient because of severe vessel tortuosity and in two patients (1.6%) because of intolerance. The 30-day MAE rate and the secondary endpoint rate were each 1.6%. No patient in the series died or had an MI within 30 days. No patient who was symptomatic before CAS had an MAE. One symptomatic and one asymptomatic patient had a transient ischemic attack.

Conclusions: Use of the GORE Flow Reversal System during CAS had a high rate of technical success and low 30-day rates of adverse neurologic and cardiac events.

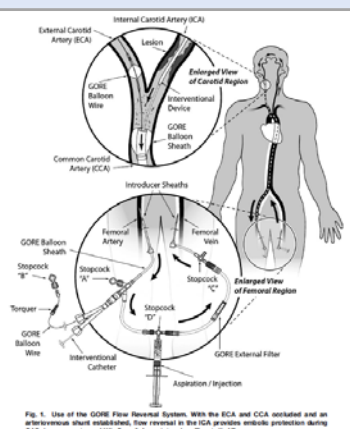


Fig. 1. Use of the GORE Flow Reversal System. With the ECA and CCA occluded and an anteroposterior sheath established, flow reversal in the ICA provides embolic protection during CAS. Image courtesy of WL Gore & Associates, Inc., Flagstaff, AZ.

www.radiologie-bochum.de

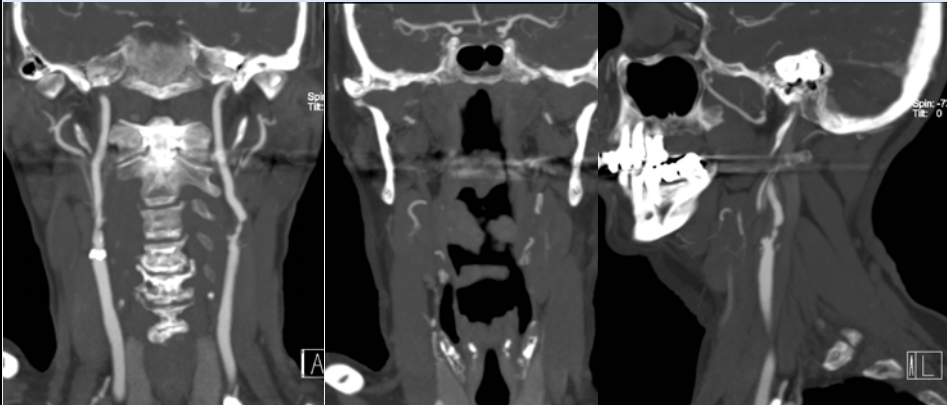
RUHR
UNIVERSITÄT
BOCHUM

RUB

Institut für Diagnostische & Interventionelle
Radiologie, Neuroradiologie & Nuklearmedizin

RADIOLOGIE
Kongress **RUHR**

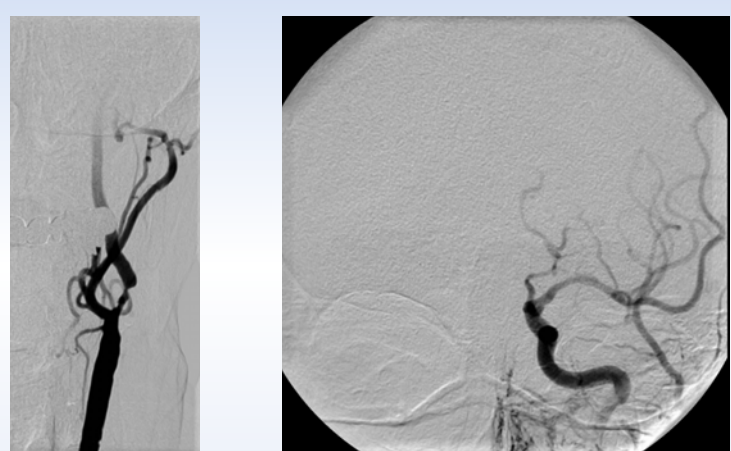
79 Jahre weibl.
symptomatische Karotisstenose links



www.radiologie-bochum.de **RUHR** UNIVERSITÄT BOCHUM **RUB** Institut für Diagnostische & Interventionelle Radiologie, Neuroradiologie & Nuklearmedizin

RADIOLOGIE
Kongress **RUHR**

79 Jahre weibl.
symptomatische Karotisstenose links

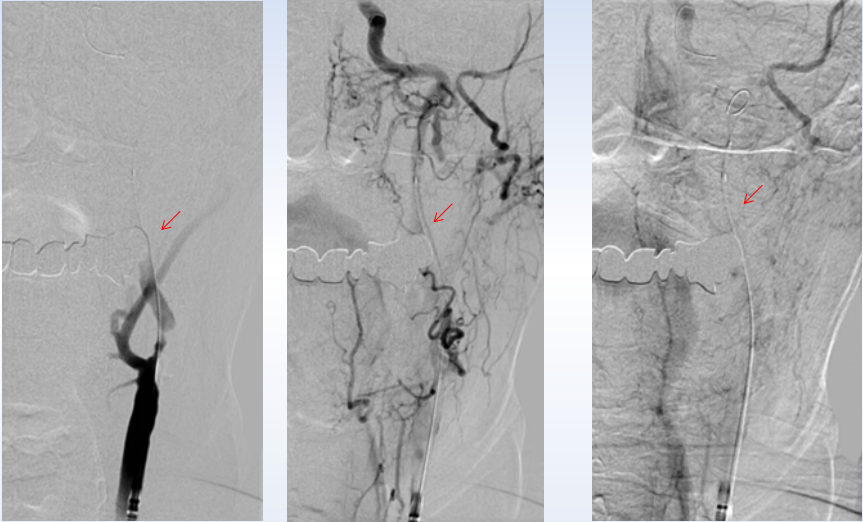


Targetläsion Intrakranielle Strombahn

www.radiologie-bochum.de **RUHR** UNIVERSITÄT BOCHUM **RUB** Institut für Diagnostische & Interventionelle Radiologie, Neuroradiologie & Nuklearmedizin

RADIOLOGIE
Kongress **RUHR**

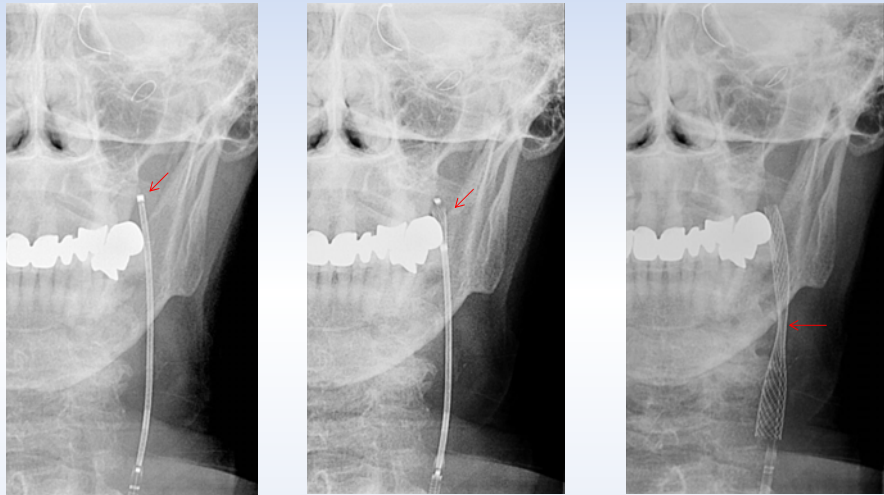
79 Jahre weibl.
symptomatische Karotisstenose links



www.radiologie-bochum.de **RUHR** UNIVERSITÄT BOCHUM **RUB** Institut für Diagnostische & Interventionelle Radiologie, Neuroradiologie & Nuklearmedizin

RADIOLOGIE
Kongress **RUHR**

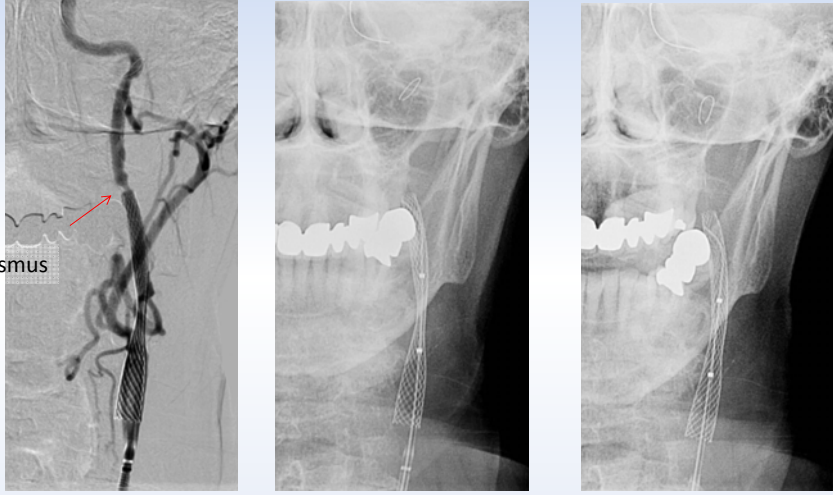
79 Jahre weibl.
symptomatische Karotisstenose links



www.radiologie-bochum.de **RUHR** UNIVERSITÄT BOCHUM **RUB** Institut für Diagnostische & Interventionelle Radiologie, Neuroradiologie & Nuklearmedizin

RADIOLOGIE
Kongress **RUHR**

79 Jahre weibl.
symptomatische Karotisstenose links



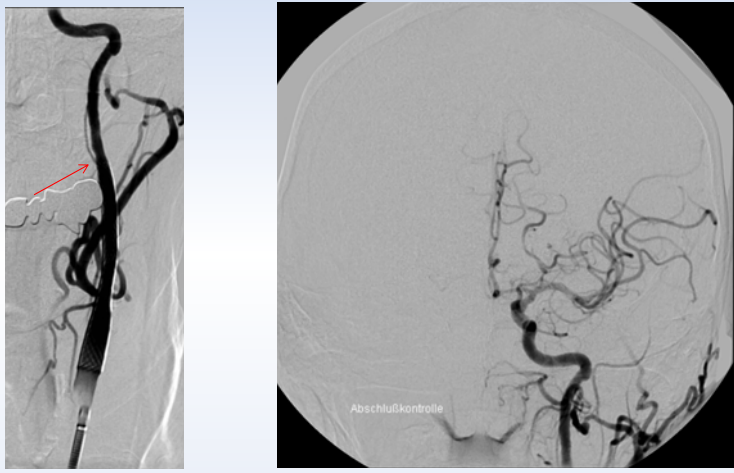
Spasmus

DSA nach Stentapplikation vor Dilatation nach

www.radiologie-bochum.de RUHR UNIVERSITÄT BOCHUM **RUB** Institut für Diagnostische & Interventionelle Radiologie, Neuroradiologie & Nuklearmedizin

RADIOLOGIE
Kongress **RUHR**

79 Jahre weibl.
symptomatische Karotisstenose links



Targetläsion

Abschlusskontrolle

Intrakranielle Strombahn

www.radiologie-bochum.de RUHR UNIVERSITÄT BOCHUM **RUB** Institut für Diagnostische & Interventionelle Radiologie, Neuroradiologie & Nuklearmedizin

RADIOLOGIE
Kongress **RUHR**

79 Jahre weibl.
symptomatische Karotisstenose links

aci 11

24mm 53 Invert

cm/s

cm/s

3.5cm

Farbdoppler-Kontrolle der Targetläsion nach 24 h

www.radiologie-bochum.de RUHR UNIVERSITÄT BOCHUM **RUB** Institut für Diagnostische & Interventionelle Radiologie, Neuroradiologie & Nuklearmedizin

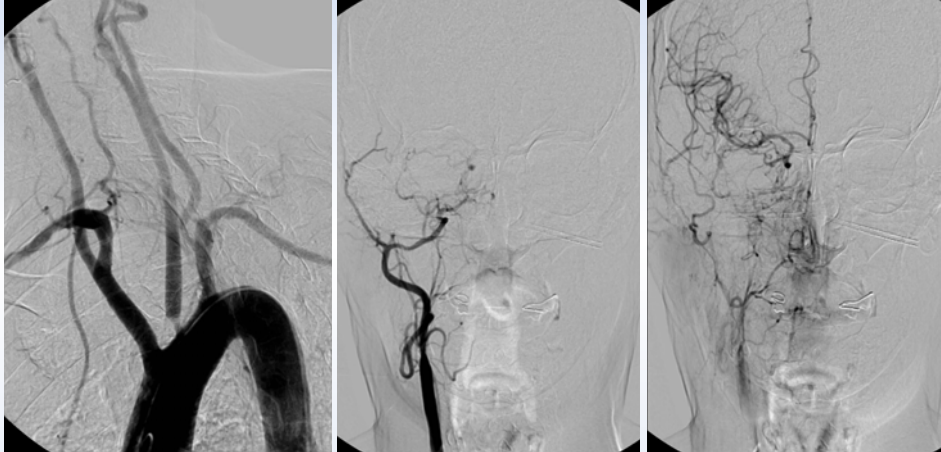
RADIOLOGIE
Kongress **RUHR**

55 Jahre weibl.
Hochgradige Abgangsstenose der LCCA
+ Verschluss der re. A. carotis interna

www.radiologie-bochum.de RUHR UNIVERSITÄT BOCHUM **RUB** Institut für Diagnostische & Interventionelle Radiologie, Neuroradiologie & Nuklearmedizin

RADIOLOGIE
Kongress **RUHR**

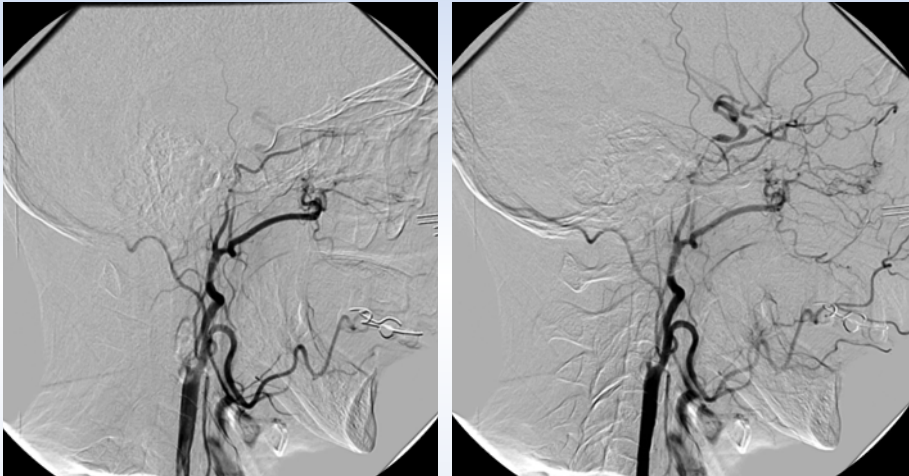
55 Jahre weibl.
Hochgradige Abgangsstenose der LCCA
+ Verschluss der re. A. carotis interna



www.radiologie-bochum.de **RUHR** UNIVERSITÄT BOCHUM **RUB** Institut für Diagnostische & Interventionelle Radiologie, Neuroradiologie & Nuklearmedizin

RADIOLOGIE
Kongress **RUHR**

55 Jahre weibl.
Hochgradige Abgangsstenose der LCCA

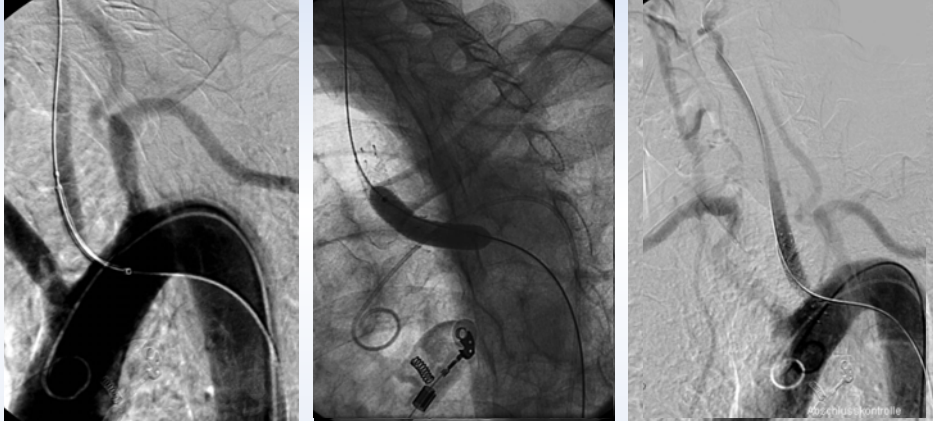


Verschluss der RICA mit Kollateralkreislauf

www.radiologie-bochum.de **RUHR** UNIVERSITÄT BOCHUM **RUB** Institut für Diagnostische & Interventionelle Radiologie, Neuroradiologie & Nuklearmedizin

RADIOLOGIE
Kongress **RUHR**

55 Jahre weibl.
Hochgradige Abgangsstenose der LCCA



Verschluss der RICA mit Kollateralkreislauf

www.radiologie-bochum.de

RUHR
UNIVERSITÄT
BOCHUM

RUB

Institut für Diagnostische & Interventionelle
Radiologie, Neuroradiologie & Nuklearmedizin

RADIOLOGIE
Kongress **RUHR**

Wie sieht das optimale Management
periinterventioneller Komplikationen aus?

8.15.1 Empfehlungen

Nr.	Text der Empfehlung	Grad*	LoE*
A	Bei Verdacht auf das Vorliegen einer periinterventionellen intracraniellen Embolie soll umgehend eine intracranielle vaskuläre Bildgebung erfolgen	↑↑	1
B	Beim Vorliegen einer früh-postinterventionellen zerebralen Ischämie soll eine sofortige intravenöse ggf. selektive (Mikrokatheter) intraarterielle Thrombolyse/mechanische Rekanalisation erwogen werden.	GCP	-
C	Bei Vorliegen einer intraprozeduralen intracraniellen Embolie sollte eine selektive Mikrokatheter-Rekanalisation angestrebt werden.	↑	4
D	Liegt der V.a. auf ein postinterventionelles Hyperperfusionssyndrom (HPS) und/oder eine zerebrale Blutung vor, soll umgehend eine neurologische Untersuchung erfolgen und ein Schädel-CT oder MRT angefertigt werden. Der systolische RR-Wert sollte 140mmHg nicht übersteigen.	↑↑	3
E	Kardiovaskuläre, pulmonale und sonstige allgemeine Komplikationen nach CAS müssen entsprechend internistischer und intensiv-medizinischer Standards und Leitlinien unter Hinzuziehung entsprechender Fachexpertise behandelt werden. Hierfür muss die erforderliche technische Ausstattung vorgehalten werden.	GCP	-

www.radiologie-bochum.de



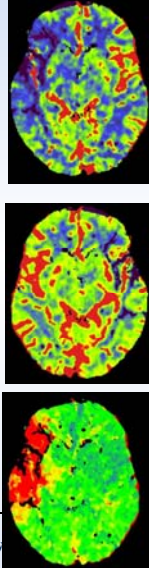
RUHR
UNIVERSITÄT
BOCHUM

RUB

Institut für Diagnostische & Interventionelle
Radiologie, Neuroradiologie & Nuklearmedizin

RADIOLOGIE
Kongress **RUHR**

Rekanalisation beim Akuten Schlaganfall



www.radiologie-bochum.de

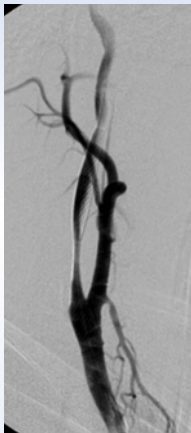
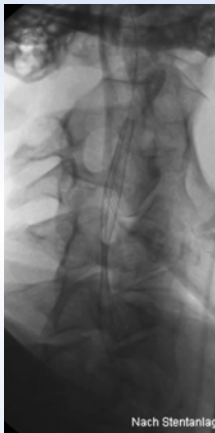
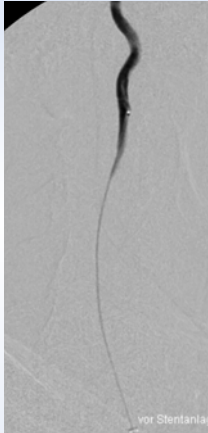
RUHR
UNIVERSITÄT
BOCHUM

RUB

Institut für Diagnostische & Interventionelle
Radiologie, Neuroradiologie & Nuklearmedizin

RADIOLOGIE
Kongress **RUHR**

Rekanalisation beim Akuten Schlaganfall



www.radiologie-bochum.de

RUHR
UNIVERSITÄT
BOCHUM

RUB

Institut für Diagnostische & Interventionelle
Radiologie, Neuroradiologie & Nuklearmedizin

RADIOLOGIE
Kongress **RUHR**

Rekanalisation beim Akuten Schlaganfall

Nach der (Nach)-Dilatation ist der Weg frei für die intrakranielle Rekanalisation



www.radiologie-bochum.de **RUHR** UNIVERSITÄT BOCHUM **RUB** Institut für Diagnostische & Interventionelle Radiologie, Neuroradiologie & Nuklearmedizin

RADIOLOGIE
Kongress **RUHR**

Prozessqualität ist definiert durch:

- Patientenselektionskriterien
- Prozedurale Standards
- **Postprozedurale Standards**

www.radiologie-bochum.de **RUHR** UNIVERSITÄT BOCHUM **RUB** Institut für Diagnostische & Interventionelle Radiologie, Neuroradiologie & Nuklearmedizin

**RADIOLOGIE
Kongress RUHR**

Postprozedurale Standards

- **Ruhephase 24 h**
 - Bettruhe bis zu 24 h
 - Monitoring von
 - Arteriellen Zugang
 - Neurostatus
 - kardialer Status
 - Nierenfunktion
 - Laborwerte
- **Phase der Mobilisation**
 - Stabilität des arteriellen Zugangs
 - Ultraschalldiagnostik der Targetläsion
 - Mobilität bzw. Pflegebedürftigkeit

www.radiologie-bochum.de RUHR UNIVERSITÄT BOCHUM **RUB** Institut für Diagnostische & Interventionelle Radiologie, Neuroradiologie & Nuklearmedizin

**RADIOLOGIE
Kongress RUHR**

Wie sind die klinischen und morphologischen Langzeitergebnisse nach endovaskulärer Therapie?

8.16.1 Empfehlungen

Nr.	Text der Empfehlung	Grad*	LoE ^o
A	Im mittelfristigen Verlauf (bis zu 4 Jahre) sind CAS und CEA in der Sekundärprävention des ipsilateralen Schlaganfalls jenseits der periprozeduralen Phase jeweils gleich effektiv.	↑↑	1
B	In Bezug auf die Beurteilung von In-Stent-Restenosen sind standardisierte Doppler-Kriterien erforderlich, um festzustellen, ob es Unterschiede im morphologischen Langzeitergebnis gibt	↑↑	2
C	Die alleinige PTA geht im Vergleich zur CAS mit einer höheren Restenoserate einher.	↑	3
D	Die Daten aus randomisierten Studien sind derzeit noch unvollständig und echte Langzeitergebnisse über 5 Jahre hinaus bisher nicht publiziert.	↑	3

www.radiologie-bochum.de RUHR UNIVERSITÄT BOCHUM **RUB** Institut für Diagnostische & Interventionelle Radiologie, Neuroradiologie & Nuklearmedizin

Ist eine ambulante Therapie der Carotisstenose mittels CEA oder CAS möglich und sinnvoll?

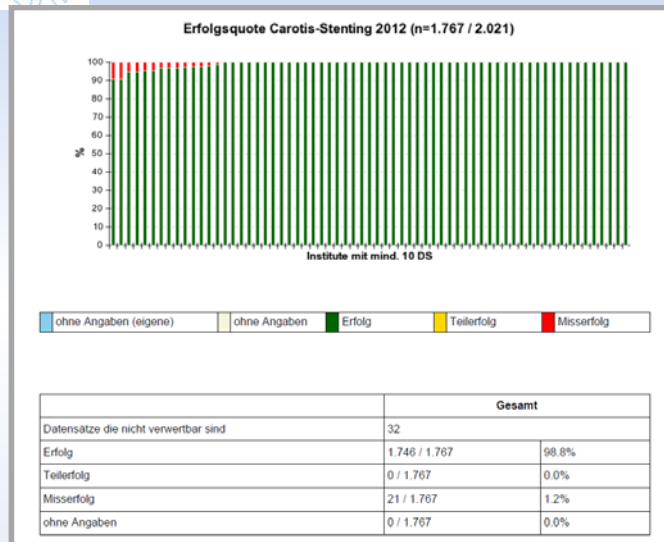
8.18.1 Empfehlungen

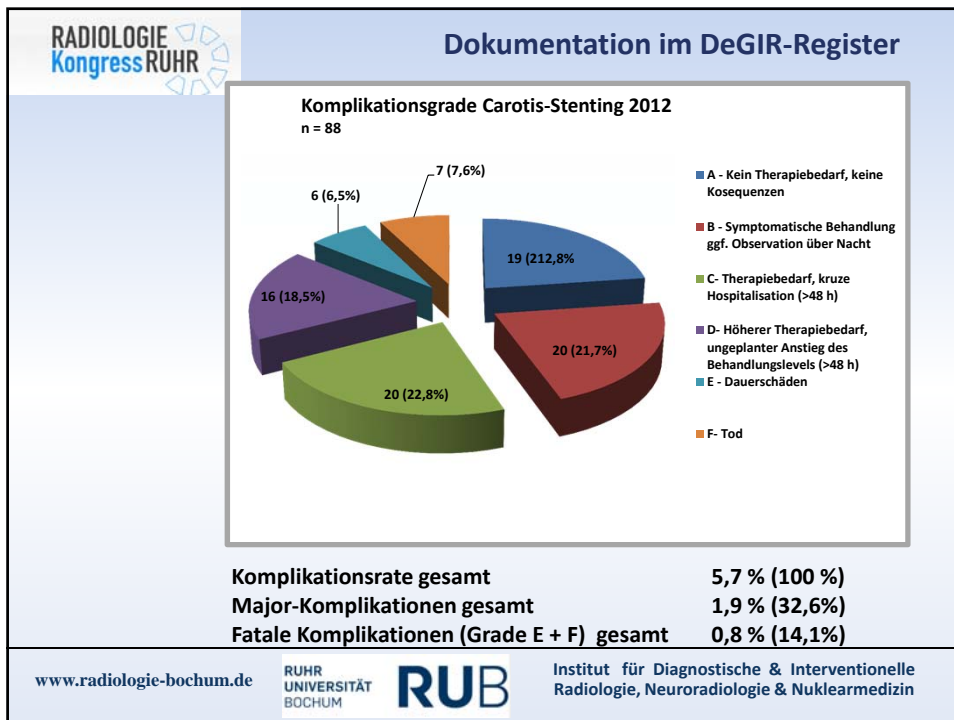
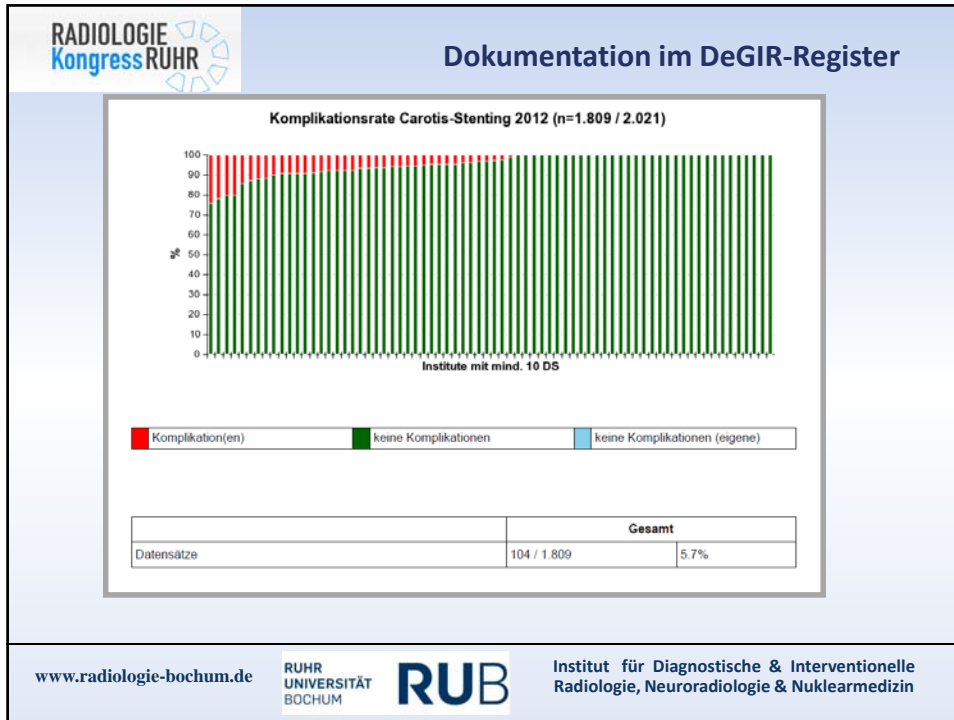
Nr.	Text der Empfehlung	Grad*	LoE°
A	Die Therapie einer extracraniellen Carotisstenose (operativ oder endovaskulär) sollte wegen der Möglichkeit einer erst nach 24h auftretenden neurologischen Symptomatik oder Nachblutung nicht unter ambulanten Bedingungen erfolgen	GCP	-

*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)

Dokumentation im DeGIR-Register





Karotisstenting - Take-Home-Points -

- Leitlinienkonforme Indikationsstellung
- Doppelte Antiaggregation
- Stringente Durchführung entsprechend der Planung
= Reduzierung der Manipulationen auf das geringst-mögliche Maß
- Als Protektionssysteme sind proximale Sperrballons Filterdrähten vorzuziehen
- Nur zugelassene Closed-Cell-Stents verwenden
- **Keap It Simple and Save !**
- Sorgfältige Dokumentation im Aqua- und DeGIR-Register!