



Dresdner Neurovaskuläres Centrum - DNVC

Qualitätsbericht 2022

Berichtszeitraum 01.01.2022 – 31.12.2022

Prof. Dr. med. Volker Pütz

Direktor des Dresdner Neurovaskulären Centrum
Klinik und Poliklinik für Neurologie

Prof.in Dr. med. Jennifer Linn

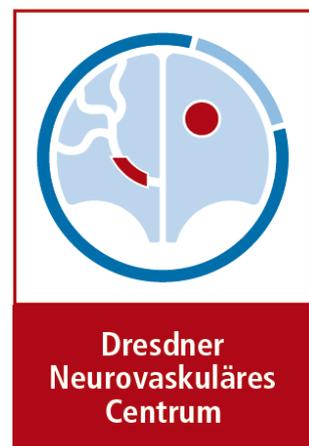
Stellvertretende Direktorin des Dresdner Neurovaskulären Centrum
Institut und Poliklinik für Diagnostische und Interventionelle Neuroradiologie

Prof. Dr. med. Stephan B. Sobottka

Stellvertretender Direktor des Dresdner Neurovaskulären Centrum
Klinik und Poliklinik für Neurochirurgie

Prof.in Dr. med. habil. Maria Eberlein-Gonska

Leiterin des Zentralbereichs Qualitäts- und Medizinisches Risikomanagement



Inhaltsverzeichnis

1. Darstellung des Dresdner Neurovaskulären Centrums - DNVC	6
1.1 Struktureinheiten des DNVC	6
1.2 Anzahl und Ausbildung der im Zentrum tätigen Fachärzte*innen	7
1.3 Zertifizierungen des DNVC und der einzelnen Struktureinheiten	8
2. DNVC als Koordinierendes Zentrum des SOS-NET	9
3. Standard Operating Procedures am DNVC und im SOS-NET	10
4. Interdisziplinäre Konferenzen am DNVC und im SOS-NET	10
4.1 Lenkungsgremiumssitzung	10
4.2 DNVC-Beirats-Sitzung	10
4.3 Struktur- und Qualitätskonferenzen im SOS-NET	11
4.4 M&M-Konferenzen	11
4.5 Interdisziplinäre Fallkonferenzen –und boards	11
4.5.1 Zentrums- bzw. netzwerkspezifische Fallkonferenzen	11
4.5.2 Weitere interdisziplinäre Fallkonferenzen zwischen den am DNVC beteiligten Struktureinheiten	11
5. Leistungszahlen des DNVC	11
5.1 Interdisziplinäre neurovaskuläre Fallkonferenz	11
5.2 Schlaganfallpatient*innen am DNVC	12
5.3 Neurovaskuläre Behandlungen am DNVC	12
5.3.1 Ischämischer Schlaganfall	12
5.3.1.1 Intravenöse Thrombolyse (IVT)	12
5.3.1.2 Endovaskuläre Thrombektomie (EVT)	13
5.3.2 Hämorrhagischer Schlaganfall	15
5.3.2.1 Behandlungen von intrakraniellen Aneurysmen	15
5.3.2.2 Behandlung von Gefäßmissbildungen	16
6. Externe und interne Qualitätssicherung	17
6.1 Externe Qualitätssicherung	17
6.2 Interne Qualitätssicherung	17

6.2.1	Ischämischer Schlaganfall – Endovaskuläre Therapie	17
6.2.2	Hämorrhagischer Schlaganfall und Gefäßmissbildungen	17
7.	Klinische Ergebnisse	18
7.1	Ischämischer Schlaganfall	18
7.1.1	Intravenöse Thrombolyse (IVT)	18
7.1.1.1	Hirnfarkt mit systemischer Thrombolyse (IVT), Anteil der Todesfälle	18
7.1.2	Endovaskuläre Thrombektomien (EVT)	18
7.1.2.1	Vorderer Gefäßkreislauf	18
7.1.2.1.1	Rekanalisationsergebnis	18
7.1.2.1.2	Klinisches Outcome	19
7.1.2.1.3	Periprozedurale Komplikationen	20
7.1.2.1.3.1	Subarachnoidalblutungen (SAB)	21
7.1.2.1.3.2	Gefäßdissektionen	21
7.1.2.1.4	Postprozedurale Komplikationen	22
7.1.2.2	Hinterer Gefäßkreislauf	22
7.1.2.2.1	Rekanalisationsergebnis	22
7.1.2.2.2	Klinisches Outcome	23
7.1.2.2.3	Komplikationen	24
7.2	Elektive extrakranielle Stenosebehandlungen	24
7.2.1	Sonstige elektive extrakranielle Stenosebehandlung	24
7.2.2	Elektive extrakranielle Karotisrevaskulariastion	24
7.2.2.1	Komplikationen	24
7.3	Hämorrhagischer Schlaganfall	24
7.3.1	Aneurysmabehandlungen	24
7.3.1.1	Endovaskuläre Therapie – Komplikationen	24
7.3.1.2	Neurochirurgische Therapie – Komplikationen	25
7.3.2	Gefäßmissbildungen	26
7.3.2.1	Endovaskuläre Therapie – Komplikationen	26
7.3.2.1.1	Piale arteriovenöse Malformationen (AVM)	26

7.3.2.1.2	Durale arteriovenöse Fisteln (dAVF)	26
7.3.2.2	Neurochirurgische Therapie – Komplikationen	26
8.	Managementreview	27
8.1	Prozesszeiten	27
8.1.1	Intravenöse Thrombolyse (IVT)	27
8.1.2	Endovaskuläre Thrombektomie (EVT)	27
8.2	Morbiditäts- und Mortalitätskonferenzen sowie Qualitätszirkel DNVC	28
9.	Qualitätsziele 2023	30
9.1	Zusammenfassung der Qualitätsziele 2023	30
9.2	Definition der Qualitätsziele des DNVC für 2023	30
9.2.1	Prozessmanagement	30
10.	Fortbildungen	32
11.	Strukturierter Austausch mit anderen Neurovaskulären Zentren	33
12.	Leitlinien und Konsensuspapiere	34
13.	Teilnahme an Studien im neurovaskulären Bereich	34
13.1	Studienteilnahme im Berichtszeitraum 2022	34
13.2	Abgeschlossene Studien in 2022	35
14.	Literaturverzeichnis	35
15.	Publikationen im neurovaskulären Bereich 2022	36

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Organigramm des Dresdner Neurovaskulären Centrum	6
Abb. 2: Karte des Neurovaskulären Netzwerk Ostsachsen/Südbrandenburg (SOS-NET)	9
Abb. 3: Gründe für keine EVT am DNVC im vorderen Gefäßkreislauf	14
Abb. 4: Endovaskuläre Thrombektomien im vorderen und hinteren Gefäßkreislauf	15
Abb. 6: Klinisches Outcome 90 Tage nach Entlassung im vorderen Gefäßkreislauf	20
Abb. 7: Klinisches Outcome 90 Tage nach Entlassung im hinteren Gefäßkreislauf	23

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Anzahl der Fachärztinnen und Fachärzte und Zusatzqualifikationen	8
Tab. 2: Zertifizierungen und Zertifikate der einzelnen Struktureinheiten des DNVC	9
Tab. 3: Anzahl der Fallvorstellungen in der Neurovaskulären Fallkonferenz	11
Tab. 4: Anzahl der Schlaganfallpatient*innen am DNVC	12
Tab. 5: Anzahl der intravenösen Thrombolysen am DNVC	12
Tab. 6: Anzahl der Indikationsprüfungen und durchgeführte Endovaskuläre Thrombektomien am DNVC inkl. Verlegungen	13
Tab. 7: Anzahl der Aneurysmabehandlungen am DNVC	16
Tab. 8: Anzahl der Behandlungen von Gefäßmissbildungen	16
Tab. 9: Hirninfarkt mit systemischer Thrombolyse, Anteil der Todesfälle	18
Tab. 10: Rekanalisationsergebnis bei Verschlüssen im vorderen Gefäßkreislauf	19
Tab. 11: Rekanalisationsergebnisse bei Verschlüssen in hinteren Gefäßkreislauf	23
Tab. 12: Komplikationsrate der akut und elektiv behandelten Aneurysmen 2022	25
Tab. 13: Komplikationsrate der Aneurysmabehandlungen im Jahresvergleich 2020 bis 2022	25
Tab. 14: Door to Needle-Time (DNT) der durchgeführten intravenösen Thrombolysen	27
Tab. 15: Prozesszeiten der Endovaskulären Thrombektomie bei Sekundärverlegungen	28
Tab. 16: Prozesszeiten der Endovaskulären Thrombektomie bei Primärverlegungen	28
Tab. 17: Fortbildungen des DNVC	32

1. Darstellung des Dresdner Neurovaskulären Centrum - DNVC

1.1 Struktureinheiten des DNVC

Folgende Struktureinheiten des Universitätsklinikum Dresden bilden das Dresdner Neurovaskuläre Centrum:

- Klinik und Poliklinik für Neurologie
- Klinik und Poliklinik für Neurochirurgie
- Institut und Poliklinik für Diagnostische und Interventionelle Neuroradiologie
- Zentralbereich Qualitäts- und Medizinisches Risikomanagement.

Assoziierte interne Mitglieder des Dresdner Neurovaskulären Centrum sind:

- das Universitäts GefäßCentrum
- die Klinik und Poliklinik für Strahlentherapie und Radioonkologie
- die Klinik und Poliklinik für Anästhesie und Intensivmedizin
- die Klinik und Poliklinik für Kinder- und Jugendmedizin
- die Medizinische Klinik und Poliklinik I

Externer Kooperationspartner des Dresdner Neurovaskulären Centrum ist das Herzzentrum Dresden.

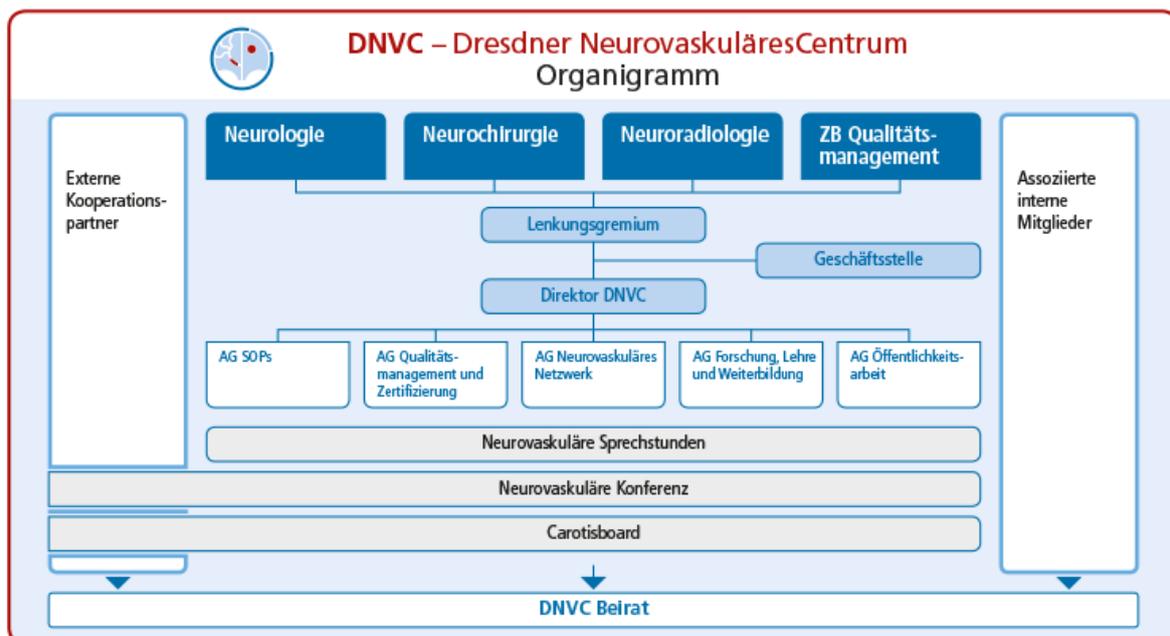


Abbildung 1: Organigramm des Dresdner Neurovaskulären Centrum

Der Direktor im Berichtszeitraum ist Herr Prof. Dr. med. V. Pütz (Klinik und Poliklinik für Neurologie). Stellvertretende Direktor*innen sind Frau Prof.in Dr. med. J. Linn (Institut und Poliklinik für Diagnostische und Interventionelle Neuroradiologie) und Herr Prof. Dr. med. St. Sobottka (Klinik und Poliklinik für Neurochirurgie).

1.2 Anzahl und Ausbildung der im Zentrum tätigen Fachärzte*innen

Alle Kliniken und das Institut verfügen über die volle Weiterbildungsermächtigung für das jeweilige Fachgebiet bzw. den jeweiligen Schwerpunkt. Die Facharztausbildung erfolgt durch etablierte Einarbeitungskonzepte sowie über ein Weiterbildungs-Curriculum.

Struktureinheit	Anzahl
Klinik und Poliklinik für Neurologie	
Fachärzte*innen für Neurologie	23
Zusatzbezeichnung „Neurologische Intensivmedizin“	1 von 23
Zusatzbezeichnung Geriatrie	6 von 23
Zusatzbezeichnung Palliativmedizin	3 von 23
Sonstige Qualifikationen	
Ausbilder Neurologischer Ultraschall (DEGUM Stufe 2)	2 von 23
Ausbilder EEG (DGKN)	2 von 23
Ausbilder EMG, ENG, EP (DGKN)	2 von 23
MSc	1 von 23
Klinik und Poliklinik für Neurochirurgie	
Fachärzte*innen für Neurochirurgie	15
Fachärzte*innen für Neurologie	1 von 15
Zusatzbezeichnung „Neurochirurgische Intensivmedizin“	2 von 15
Weitere Qualifikationen	
Ausbilder EEG (DGKN)	1 von 15
MBA	1 von 15
Zusatzbezeichnung „Ärztliches Qualitätsmanagement“	1 von 15
Institut und Poliklinik für Diagnostische und Interventionelle Neuroradiologie	

Struktureinheit	Anzahl
Fachärzte*innen für Radiologie	13
Fachärzte*innen für Radiologie mit Schwerpunkt Neuroradiologie	10 von 13
Zusatzbezeichnung „Ärztliches Qualitätsmanagement“	1 von 13
Weitere Qualifikationen	
MBA, MHBA	2 von 13
DeGIR/DGNR-Modul E-Zertifizierung	4 von 13
DeGIR/DGNR-Modul F-Zertifizierung	4 von 13

Tabelle 1: Anzahl der Fachärztinnen und Fachärzte und Zusatzqualifikationen

1.3 Zertifizierungen des DNVC und der einzelnen Struktureinheiten

Das Dresdner Neurovaskuläre Centrum ist gemeinsam mit acht Kooperationspartnern seit dem 10.04.2018 nach den Richtlinien der Deutschen Schlaganfallgesellschaft, der Deutschen Gesellschaft für Neuroradiologie und der Deutschen Gesellschaft für Neurochirurgie als Neurovaskuläres Netzwerk Ostsachsen/Südbrandenburg (SOS-NET) zertifiziert. Im April 2021 erfolgte die Re-Zertifizierung.

Die Zertifizierungen der einzelnen Struktureinheiten des DNVC sind in Tabelle 2 zusammengefasst.

Struktureinheit	Zertifizierung und Zertifikate
Klinik und Poliklinik für Neurologie	überregionale Stroke Unit (12 Betten) und Comprehensive Stroke-Unit (10 Betten) Muskelzentrum (DGM) Genetische Diagnostik (Mitochondrienlabor) (DAKKS)
Klinik und Poliklinik für Neurochirurgie	DIN EN ISO 9001:2015 Neuroonkologisches Zentrum der DKG Wirbelsäulenzentrum Level 1 der DWG Kinderonkologisches Zentrum der DKG Zentrum für Schädelbasischirurgie nach GSB-Richtlinien

Institut und Poliklinik für Diagnostische und Interventionelle Neuroradiologie	DIN EN ISO 9001:2015 DeGIR-/DGNR-Zentrum für neurovaskuläre Therapie (Module E und F)
---	--

Tabelle 2: Zertifizierungen und Zertifikate der einzelnen Struktureinheiten des DNVC

2. DNVC als Koordinierendes Zentrum des SOS-NET

Das Dresdner Neurovaskuläre Centrum (DNVC) am Universitätsklinikum Carl Gustav Carus an der Technischen Universität Dresden übernimmt innerhalb des SOS-NET die Funktion des koordinierenden Zentrums. Gemeinsam mit den acht SOS-NET Kliniken stellt das DNVC eine flächendeckende, hochqualitative Versorgung von Patient*innen mit Schlaganfällen und anderen neurovaskulären Erkrankungen in der Region Ostsachsen und Südbrandenburg sicher. Darüber hinaus sind 13 Kooperationskliniken für telemedizinische Beratungen und zur Bildbeurteilung an die Klinik für Neurologie am DNVC angebunden. Diese bilden die SOS-TeleNET Kliniken im Netzwerk (Abbildung 2).

Als Kompetenzzentrum für neurovaskuläre Erkrankungen erstellt das DNVC individuelle Therapiekonzepte für Patient*innen gemäß den Behandlungsstandards auf Grundlage aktueller Leitlinien in interdisziplinären Fallkonferenzen. Zur ambulanten Vor- und Nachsorge wurden interdisziplinäre neurovaskuläre Sprechstunden etabliert.



Abbildung 2: Karte des Neurovaskulären Netzwerk Ostsachsen/Südbrandenburg (SOS-NET)

3. Standard Operating Procedures am DNVC und im SOS-NET

Das Zentrum hat seit 2018 zentrums- und netzwerkweit geltende Standard Operating Procedures (SOPs) für die wichtigsten neurovaskulären Erkrankungen erarbeitet und mit den Partnerkliniken des Neurovaskulären Netzwerks Ostsachsen/Südbrandenburg (SOS-NET) konsentiert. Seither werden diese regelmäßig aktualisiert.

Aktuell bestehen folgende zentrums- und netzwerkweit geltenden SOPs am DNVC:

- Akuttherapie beim ischämischen Schlaganfall
- Aneurysmatische Subarachnoidalblutung (SAB)
- Bildgebende Diagnostik zur Blutungsursache
- Extra- und intrakranielle spontane und traumatische Dissektionen
- Intrakranielles Aneurysma
- Intrakranielle arterielle Stenosen
- Intrazerebrale Blutungen (ICB)
- Maligner Mediainfarkt
- Management duraler AV-Fisteln (dAVF)
- Management pialer arteriovenöser Malformationen (AVM)
- Primäre Angiitis des ZNS (PACNS)
- Sinus- oder Hirnvenenthrombosen
- Stenose der extrakraniellen Gefäße
- Sudurales Hämatom (SDH) / Epidurales Hämatom (EDH)
- Interdisziplinäre neurovaskuläre Konferenz DNVC
- Neurovaskuläre Sprechstunden DNVC

4. Interdisziplinäre Konferenzen am DNVC und im SOS-NET

4.1 Lenkungsgremiumssitzung

Das Lenkungsgremium des DNVC tagt alle zwei Jahre. Die letzte Lenkungsgremiumssitzung, in der unter anderem der Direktor*in des Zentrums und dessen Stellvertreter*innen neu gewählt wurden, fand am 26.02.2021 statt.

4.2 DNVC-Beirats-Sitzung

Der DNVC-Beirat tagt jährlich und besteht aus Vertretern der DNVC-Struktureinheiten, der assoziierten internen Mitglieder und der externen Kooperationspartner (Abbildung 1). Die DNVC-Beiratssitzung dient im Wesentlichen dem informellen Gedankenaustausch, der

Ideenfindung, der Fortbildung und der Identifizierung und Behebung von Konfliktherden in der interdisziplinären Zusammenarbeit.

4.3 Struktur- und Qualitätskonferenzen im SOS-NET

Gemeinsam mit den acht neurologischen Kliniken im SOS-NET organisiert das DNVC jährlich zwei Struktur- und Qualitätskonferenzen für das gesamte Netzwerk (SOS-NET inklusive SOS-TeleNET).

4.4 M&M-Konferenzen

Vierteljährlich finden interdisziplinäre Morbiditäts- und Mortalitätskonferenzen (M&M-Konferenzen) mit Beteiligung der Kooperationskliniken des SOS-NET statt. Die Vorstellung der besprochenen Fälle rotiert dabei unter den SOS-NET Partnerkliniken. Weitere M&M-Konferenzen werden nach Bedarf veranstaltet.

4.5 Interdisziplinäre Fallkonferenzen –und boards

4.5.1 Zentrums- bzw. netzwerkspezifische Fallkonferenzen

- Interdisziplinäre neurovaskuläre Konferenz (1x wöchentlich), beteiligte Struktureinheiten: Neuroradiologie, Neurochirurgie, Neurologie, Strahlentherapie sowie Netzwerkpartner (online)
- Interdisziplinäres Carotisboard (2x wöchentlich sowie zusätzlich bei Bedarf), beteiligte Struktureinheiten: Gefäßchirurgie, Angiologie, Neuroradiologie und Neurologie

4.5.2 Weitere interdisziplinäre Fallkonferenzen zwischen den am DNVC beteiligten Struktureinheiten

- Neurochirurgisch-neuroradiologische Fallkonferenz (arbeitstäglich)
- Neurologisch-neuroradiologische Fallkonferenz (arbeitstäglich)

5. Leistungszahlen des DNVC

5.1 Interdisziplinäre neurovaskuläre Fallkonferenz

	Anzahl Fallvorstellungen				
	Gesamt	Extern	SOS-NET Kliniken	SOS-TeleNET Kliniken	Andere
2021	503	117 (23% aller Fälle)	55 (47% der externen Fälle)	8	54
2022	487	144 (30% aller Fälle)	81 (71% der externen Fälle)	18	45

Tabelle 3: Anzahl der Fallvorstellungen in der Neurovaskulären Fallkonferenz, Datenquelle: RIS

Die Anzahl der Fallvorstellungen in der neurovaskulären Konferenz wurde dem Radiologie Informationssystem (RIS) entnommen.

Im Jahre 2022 wurden in den interdisziplinären neurovaskulären Konferenzen 3% weniger Fälle im Vergleich zu 2021 besprochen (2022: 487 versus 503 Fällen in 2021). Der Anteil externer Patientenfälle (144/487 Fällen) stieg jedoch im Berichtszeitraum um 7% im Vergleich zu 2021.

5.2 Schlaganfallpatient*innen am DNVC

Die Auswertung der Leistungszahlen erfolgte anhand von Controlling-Daten aus dem KIS (Krankenhausinformationssystem). Die angegebenen ICD-10 Codes entsprechen der Hauptentlassdiagnose.

Schlaganfallpatient*innen	2021	2022
Schlaganfallpatient*innen/a: (I60-64, G45, [ohne G45.4])	1408	1373
Ischämien inkl. TIA (I63-I64, G45 [ohne G45.4])	1082 (76,8 %)	1048 (76,3 %)
ICBs (I61)	188 (13,4 %)	168 (12,3 %)
SABs (I60)	33 (2,3 %)	28 (2,0 %)
SDH (I62)	105 (7,5 %)	129 (9,4 %)

Tabelle 4: Anzahl der Schlaganfallpatient*innen am DNVC, Datenquelle: Controlling-Daten aus dem KIS.

5.3 Neurovaskuläre Behandlungen am DNVC

Die Auswertung der Leistungszahlen erfolgte mit Hilfe von Controlling-Daten aus dem KIS (Krankenhausinformationssystem) sowie anhand der Daten der internen Qualitätssicherung des DNVC.

5.3.1 Ischämischer Schlaganfall

5.3.1.1 Intravenöse Thrombolyse (IVT)

Im Berichtszeitraum wurde bei insgesamt 150 Patient*innen eine intravenöse Thrombolyse durchgeführt (versus 126 Patienten in 2021; Tabelle 5). Die Lyserate in Bezug auf alle Patient*innen mit einer zerebralen Ischämie lag 2022 bei 16,9% (150 IVTs/890 Ischämien) gegenüber 11,6% in 2021 (126 IVTs/1082 Ischämien).

Behandlungen	2021	2022
Intravenöse Thrombolyse, n (%)	126 (11,6%)	150 (16,9%)

Tabelle 5: Anzahl der intravenösen Thrombolyse am DNVC, Datenquelle: Controlling-Daten aus dem KIS

5.3.1.2 Endovaskuläre Thrombektomie (EVT)

Bei insgesamt 342 Patient*innen wurde im Jahre 2022 eine Indikationsprüfung für eine endovaskulären Schlaganfallbehandlung (EVT) durchgeführt (versus 315 Patient*innen in 2021). Von diesen wurden n=248 Patient*innen (73%) einer Thrombektomie zugeführt (Tabelle 6).

Behandlungen	2021	2022
Indikationsprüfungen	315	342
Endovaskuläre Thrombektomien	235	248
Primärverlegungen	74 (31,5%)	82 (33%)
Sekundärverlegungen	141 (60%)	147 (59%)
In-House-Stroke	20 (8,5%)	19 (8%)

Tabelle 6: Anzahl der Indikationsprüfungen und durchgeführte Endovaskuläre Thrombetomien am DNVC inkl. Verlegungen, Datenquelle: Ostsächsisches Thrombektomie-Register

Die absolute Anzahl der am DNVC durchgeführten endovaskulären Thrombektomien stieg im Vergleich zu 2021 um 5% (2022: 248 versus 235 Thrombektomien in 2021).

Von den mit einer EVT behandelten Patient*innen wurde 82 (33%) primär aus dem Stadtgebiet Dresden über den Notarzt am DNVC aufgenommen (versus 74 Patient*innen [31,5%] in 2021), und 147 (59%) kamen als Sekundärverlegung aus dem SOS-NET (über die SOS-NET- und SOS-TeleNET Kliniken) ans DNVC (versus 141 Patient*innen [60%] in 2021). Neunzehn (8%) erlitten einen ischämischen Schlaganfall während des stationären Aufenthaltes am Universitätsklinikum Dresden („In-house Stroke; versus 20 Patient*innen [8,5%] in 2021).

Im vorderen Gefäßkreislauf bestand bei 28% der Patient*Innen (n=87/311) zum Zeitpunkt der Indikationsprüfung am DNVC keine Indikation zur EVT (2021: 22,5% [n=63/280]). Gründe hierfür waren insbesondere ein bereits zu ausgedehnter Infarkt bei Ankunft am DNVC in 36,8% [n=32/87]) oder eine zwischenzeitliche Rekanalisation des Gefäßverschlusses spontan oder durch intravenöse Thrombolyse in 33,3% (n=29/87), Abbildung 3.

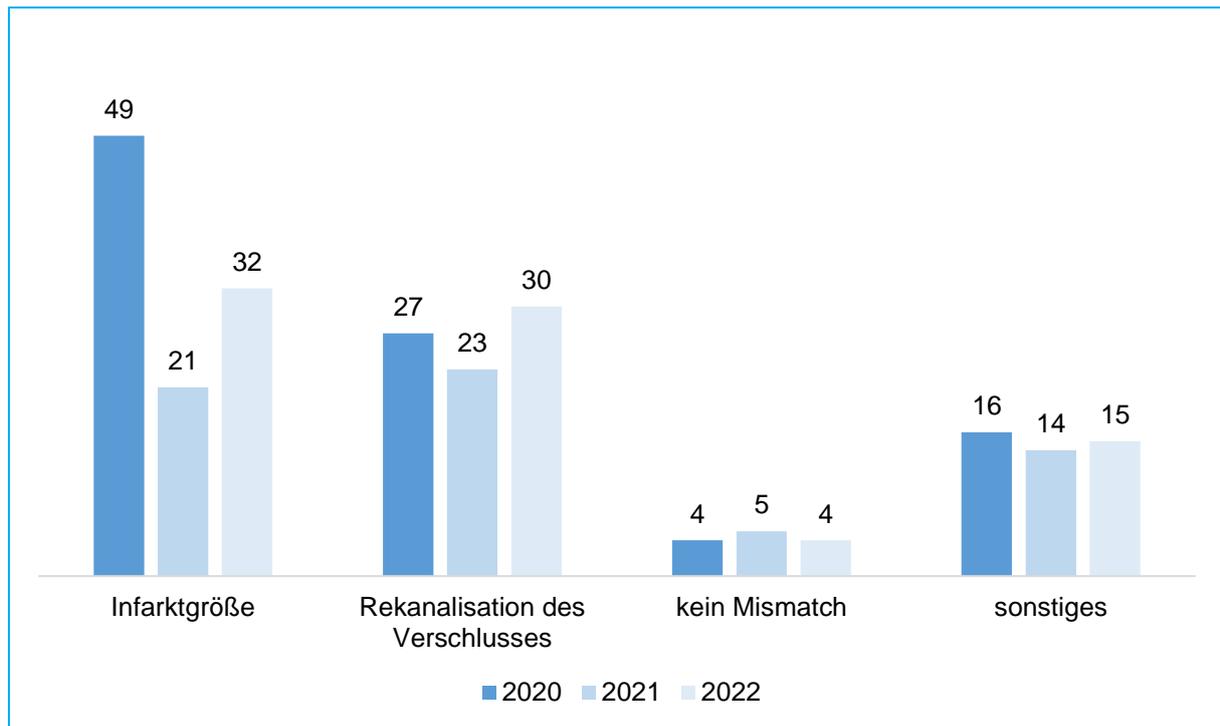


Abbildung 3: Gründe für keine EVT am DNVC im vorderen Gefäßkreislauf, Datenquelle: Ostsächsisches Thrombektomie-Register. Dargestellt sind die absoluten Patientenzahlen. LVO: large vessel occlusion

Sonstige Gründe für eine nicht durchgeführte EVT waren:

- Keine oder geringe neurologische Symptomatik,
- intracerebrale Blutung nach IVT,
- fehlende Kollateralen oder
- Randomisierung in den konservativen Arm von Therapiestudien (z. B. BASICS oder TENSION).

Insgesamt wurden im Berichtszeitraum 248 EVT's am DNVC durchgeführt. In 225 Fällen (91%) war der vordere Gefäßkreislauf betroffen (Verschluss der A. cerebri media und/oder der A. carotis interna), (2021: 217 Patienten [92%]) und 23 Patient*innen (9%) hatten einen Verschluss im hinteren Gefäßkreislauf (Thrombose der A. basilaris) (2021: 18 Patienten [8%], Abbildung 4).

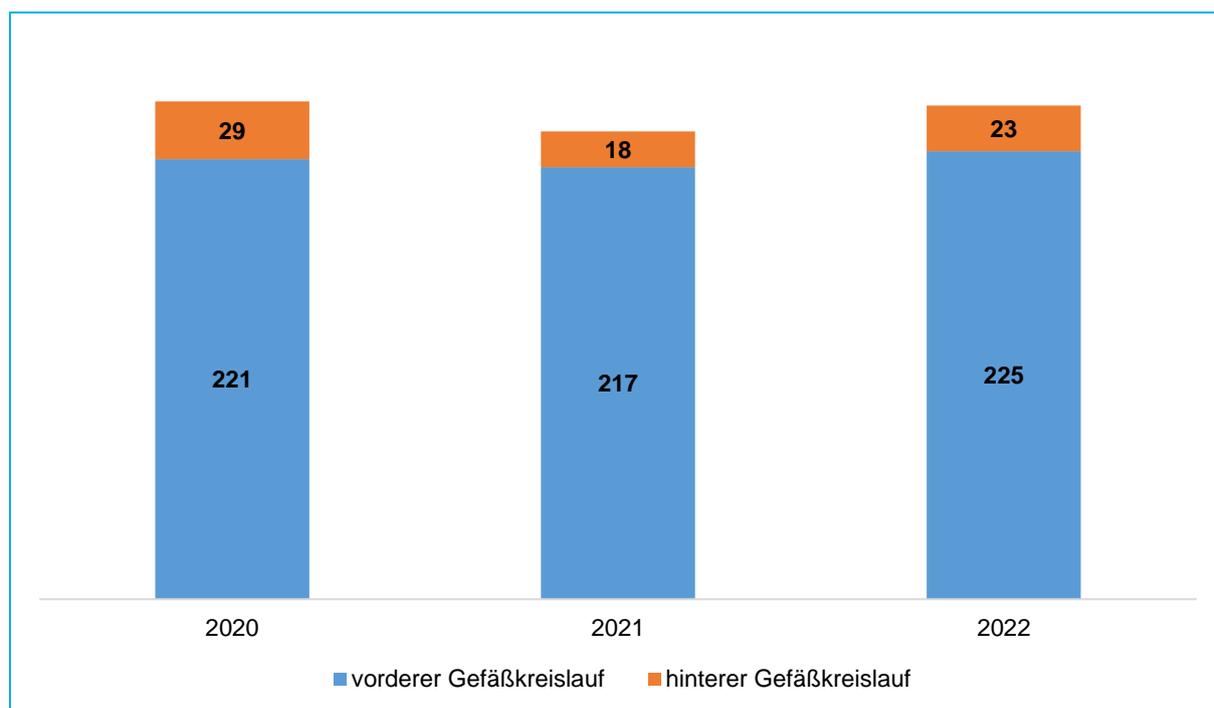


Abbildung 4: Endovaskuläre Thrombektomien im vorderen und hinteren Gefäßkreislauf. Entwicklung der absoluten Patientenzahlen im Jahresvergleich 2020 bis 2022. Y-Achse: Absolute Patientenzahlen, Datenquelle: Ostsächsisches Thrombektomie-Register.

5.3.2 Hämorrhagischer Schlaganfall

5.3.2.1 Behandlungen von intrakraniellen Aneurysmen

Im Berichtszeitraum wurden insgesamt 81 Aneurysmabehandlungen am DNVC durchgeführt (versus 104 in 2021), davon 47 Akutbehandlungen (versus 49 in 2021) im Rahmen einer akuten Subarachnoidalblutung (SAB; Tabelle 7).

Behandlungen	2021	2022
Aneurysmabehandlungen		
Gesamt	104	81
Geblutete Aneurysmen	49	47
Inzidentelle Aneurysmen	55	34
Endovaskuläre Therapie		
Gesamt	79	63
Geblutete Aneurysmen	33	40
Inzidentelle Aneurysmen	46	23
Neurochirurgische Therapie		

Behandlungen	2021	2022
Gesamt	25	18
Geblutete Aneurysmen	16	7
Inzidentelle Aneurysmen	9	11

Tabelle 7: Anzahl der Aneurysmabehandlungen am DNVC, Datenquelle: Controlling-Daten aus dem KIS.

Insgesamt erfolgten im Berichtszeitraum 63 endovaskuläre Aneurysmabehandlungen, entsprechend 78% aller Aneurysmabehandlungen am DNVC (2021: 76%), davon 40 (63,5%) Akutbehandlungen bei Subarachnoidalblutung (2021: 42%) und 23 (36,5%) inzidentelle Aneurysmabehandlungen (2021: 58%).

Im Berichtszeitraum wurden insgesamt 18 von 81 (22%) neurochirurgische Eingriffe (versus 25 von 104 [24%] in 2021) durchgeführt. Aufgrund einer frischen SAB wurden 7 von 18 (39%) Akutbehandlungen (versus 16 von 25 [64%] in 2020) durchgeführt. 11 von 18 (61%) Aneurysmen wurden inzidentell neurochirurgisch versorgt (versus 9 von 25 [36%] in 2021).

5.3.2.2 Behandlung von Gefäßmissbildungen

Im Berichtszeitraum wurden insgesamt 19 Behandlungen von pialen arteriovenösen Gefäßmalformationen (AVM) (versus 20 Behandlungen in 2021) und 12 Behandlungen von duralen arteriovenösen Fisteln (dAVF) (versus 10 Behandlungen in 2021) am DNVC durchgeführt, Tabelle 8.

Behandlungen	2021	2022
Piale Gefäßmalformationen (AVM)		
Gesamt	20	21
Endovaskuläre Therapie	6	10
Neurochirurgische Therapie	14	11
Durale arteriovenöse Fistel (dAVF)		
Gesamt	10	12
Endovaskuläre Therapie	9	10
Neurochirurgische Therapie	1	2

Tabelle 8: Anzahl der Behandlungen von Gefäßmissbildungen, Datenquelle: Controlling-Daten aus dem KIS.

Seit dem Erscheinen der ARUBA-Studie¹, die bei der invasiven Behandlung nicht gebluteter AVM ein größeres Komplikationsrisiko gefunden hat als beim konservativen Management, hat die Behandlungsindikation für piale AVMs abgenommen, was die relativ geringe Zahl der AVM-Behandlungen im DNVC erklärt.

6. Externe und interne Qualitätssicherung

6.1 Externe Qualitätssicherung

Das DNVC beteiligt sich an folgenden externen Qualitätsregistern:

- Arbeitsgemeinschaft deutscher Schlaganfallregister (ADSR) – Qualitätssicherung Schlaganfall Nordwestdeutschland
- Modul Karotis-Revaskularisation (KAROT) – IQTIG
- Qualitätssicherungsregister Interventionelle Radiologie der DeGIR/DGNR
- Initiative Qualitätsmedizin (IQM)

6.2 Interne Qualitätssicherung

6.2.1 Ischämischer Schlaganfall – Endovaskuläre Therapie

Zur internen Qualitätssicherung erfassen wir seit 2016 umfangreiche Daten im Zusammenhang mit der endovaskulären Thrombektomie (klinische Angaben, bildgebende Befunde, multiple Prozesszeiten, Komplikationen sowie klinisches Outcome, einschließlich dem klinischen Ergebnis nach 90 Tagen) im Ostsächsischen Thrombektomie-Register am DNVC. Somit erfolgt eine Qualitätssicherung am DNVC und für das gesamte SOS-NET bei Patient*innen mit Indikation zur endovaskulären Thrombektomie.

6.2.2 Hämorrhagischer Schlaganfall und Gefäßmissbildungen

Seit dem 01.01.2019 werden zum Zweck der Qualitätssicherung retrospektiv und seit 01.01.2021 prospektiv alle Patient*innen, die aufgrund einer intrakraniellen Blutung und/oder einer Gefäßmalformation am DNVC vorgestellt und behandelt werden, in einer Datenbank erfasst. Bildgebende Daten (z.B. Blutungstyp, Vorliegen einer Gefäßmalformation) und klinische Daten (z.B. klinischer Schweregrad, Alter, Behandlungsstrategie) einschließlich des klinischen Verlaufs werden im Rahmen einer KIS-basierten Datenbank systematisch erhoben und ausgewertet. Für viele Patient*innen mit Gefäßmalformationen sind zudem regelmäßige und langfristige Folgeuntersuchungen nötig. Häufig werden diese aus verschiedenen Gründen (meistens organisatorischer Natur sowohl auf Patienten- als auch auf Klinikseite) nicht adäquat wahrgenommen. Hier unterstützt die Datenbank, die lückenlose Nachsorge der am DNVC behandelten Patient*innen zu verbessern.

7. Klinische Ergebnisse

Die Auswertung der Ergebnisse erfolgte mithilfe der Daten der internen Qualitätssicherung am DNVC sowie der Initiative Qualitätsmedizin (IQM).

7.1 Ischämischer Schlaganfall

7.1.1 Intravenöse Thrombolyse (IVT)

7.1.1.1 Hirninfarkt mit systemischer Thrombolyse (IVT), Anteil der Todesfälle

Im Berichtszeitraum wurde bei insgesamt 150 Patient*innen eine intravenöse Thrombolyse durchgeführt. Der Anteil an Todesfällen bei Hirninfarkt mit systemischer Thrombolyse betrug 14,7 % (22 von 150 Patient*innen versus 4,8 % [6 von 126 Patient*innen] in 2021), Tabelle 9.

Intravenöse Thrombolyse	2021	2022
Anteil der Todesfälle	6/126	22/150

Tabelle 9: Hirninfarkt mit systemischer Thrombolyse, Anteil der Todesfälle, Datenquelle: IQM

Drei Patient*innen entwickelten nach der IVT multiple supra- und/oder infratentorielle Parenchymlutungen und verstarben im Verlauf des stationären Aufenthaltes. Die restlichen Patient*innen verstarben aufgrund:

- der Schwere des Krankheitsbildes (Entwicklung eines malignen Infarktes),
- der Begleiterkrankungen (z. B. Aspirationspneumonie, kardiopulmonale Dekompensation, Multiorganversagen.),

was mit der Applikation der IVT nicht unmittelbar im Zusammenhang steht. Die Komplikationsrate im unmittelbaren Zusammenhang mit der IVT liegt im Berichtszeitraum bei 2 % (n=3/150, 2021: 0,8 % [n=1/126]).

7.1.2 Endovaskuläre Thrombektomien (EVT)

7.1.2.1 Vorderer Gefäßkreislauf

7.1.2.1.1 Rekanalisationsergebnis

Das Rekanalisationsergebnis nach intrakraniellen akuten Gefäßverschlüssen wird im vorderen Gefäßkreislauf anhand des sog. eTICI-Scores bewertet, wobei eine mechanische Rekanalisation der A. cerebri media dann als technisch erfolgreich gewertet wird, wenn über 50% des Medialstromgebiets (mTICI 2b) oder das gesamte Medialstromgebiet (mTICI 3) wieder perfundiert werden. Sobald einer der M2-Äste der A. cerebri media noch verschlossen ist, wird dies als mTICI 2a gewertet und als nicht erfolgreich reperfundiert eingestuft. Im Rekanalisationsergebnis zeigt sich seit 2019 ein relative Konstanz. Im Berichtsjahr konnten 88% der Patienten (n= 197) erfolgreich rekanalisiert werden (Tabelle 10).

Jahr	Anzahl Patient*innen	Rekanalisationsergebnis	
		TICI 0-2a	TICI 2b-3
2020	221	31 / 14%	190 / 86%
2021	217	28 / 13%	189 / 87%
2022	225	28 / 12 %	197 / 88%

Tabelle 10: Rekanalisationsergebnis bei Verschlüssen im vorderen Gefäßkreislauf. Dargestellt sind die absoluten und prozentualen Rekanalisationsergebnisse der letzten 3 Jahre (absolute Patientenzahl/ Prozent). mTICI = modified Treatment In Cerebral Ischaemia). TICI 2b – 3 gilt als technischer Erfolg, Datenquelle: Ostsächsisches Thrombektomie-Register.

7.1.2.1.2 Klinisches Outcome

Das klinische Outcome stellt den wesentlichen Qualitätsindikator der Behandlung dar. Seit 2016 erfassen wir bei der endovaskulären Schlaganfalltherapie prospektiv nicht nur das klinische Outcome bei Entlassung, sondern – analog zu den internationalen Studien – auch das Outcome nach 90 Tagen. Der modified Rankin Scale (mRS) Score wird zu diesem Zeitpunkt telefonisch anhand eines standardisierten Fragebogens erhoben.

Als gutes Outcome nach Schlaganfall im vorderen Kreislauf wird dabei international ein mRS Score von 0-2 Punkten angesehen, bei dem der/die Patient*in keine oder nur eine leichte Behinderung hat und nicht auf fremde Hilfe oder Gehhilfen angewiesen ist. Bei einem mRS Score von 3 Punkten ist der/die Patient*in noch nicht auf Hilfe beim Gehen angewiesen, d. h. nach schwerem Schlaganfall mit proximalem Gefäßverschluss kann auch ein mRS Score von 3 Punkten als verhältnismäßig gutes Outcome angesehen werden.

Im Berichtszeitraum erreichten nach 90 Tagen 33% der mit einer EVT behandelten - Patient*innen ein gutes funktionelles Outcome mit einem mRS Score von 0-2 Punkten (2021: 36%), 33% der Patient*innen hatten ein schlechtes funktionelles Outcome (mRS 4 und 5; versus 24% in 2021) und 23% der Patient*innen waren verstorben (versus 27% in 2021; Abbildung 5).



Abbildung 5: Klinisches Outcome 90 Tage nach Entlassung im vorderen Gefäßkreislauf, Datenquelle: Ostsächsisches Thrombektomie-Register. mRS: modified Rankin Scale; mRS 0: keine Beeinträchtigung; mRS 1: Keine relevante Beeinträchtigung; mRS 2: leichte Beeinträchtigung, keine fremde Hilfe erforderlich; mRS 3 mittelschwere Beeinträchtigung, kann jedoch ohne fremde Hilfe gehen; mRS 4: höhergradige Beeinträchtigung, benötigt Hilfe beim Gehen; mRS 5: schwere Behinderung; mRS 6: Tod.

7.1.2.1.3 Periprozedurale Komplikationen

Bei 47 von 225 mechanischen Thrombektomien kam es zu 49 periprozeduralen Komplikationen. Dabei handelt es sich um:

Cerebrale Komplikationen:

- 37 x Subarachnoidalblutungen (SAB)
- 3 x Gefäßdissektion
- 4 x Embolien in neue Territorien (ENT)
- 1 x Carotis-Sinus-Cavernosus-Fistel

Komplikationen an der Punktionsstelle:

- 2 x Aneurysma spurium
- 2 x Verschluss/Dissektion der A. femoralis

Damit ergibt sich eine periprozedurale Komplikationsrate von 22% (im Vergleich zu 2021 mit 19%). Seit 2021 werden am DNVC zusätzlich zu den in der externen Qualitätssicherung berücksichtigten Komplikationen auch die Komplikationen an der Punktionsstelle erfasst und ausgewertet. Bei allen EVT wird am Ende der Intervention ein Flachdetektor-CT durchgeführt, um insbesondere akute Blutungskomplikationen der EVT zu erkennen.

7.1.2.1.3.1 Subarachnoidalblutungen (SAB)

Bei 37 Patient*innen trat im Rahmen der EVT eine SAB auf. Bei 36 Patient*innen handelte es sich um eine kleine, bildgebend nach der Intervention detektierten SAB, ohne dass periinterventionell eine Perforation erkennbar war.

In der Kontrollbildgebung am Folgetag der Intervention war in:

- 6 von 36 Fällen keine SAB mehr nachweisbar,
- 9 von 36 Fällen die SAB regredient,
- 11 von 36 Fällen die SAB unverändert zum unmittelbar postinterventionellen CT.

Bei 1 von 37 Patient*innen trat eine periinterventionelle Perforation mit Blut-/Kontrastmittelaustritt in den Subarachnoidalraum während der Thrombektomie auf. Dieser Patient verstarb während des stationären Aufenthaltes.

36 der 37 Patient*innen mit einer periinterventionellen SAB wurden mit einem Stentretreiver behandelt. Insgesamt wurden 169 von 225 Thrombektomien im vorderen Kreislauf (75,1 %) unter Verwendung eines Stentretreivers durchgeführt, die SAB-Rate in diesen Fällen lag damit bei 21,3 %. Laut Literatur werden solche postinterventionellen SABs nach Stentretreiverbehandlungen in 24 % der Fälle beobachtet². Prädiktoren dafür sind eine höhere Anzahl an Rekanalisationsversuchen und eine längere Behandlungszeit und ein längeres Intervall vom Schlaganfallbeginn bis zur interventionellen Behandlung. Allerdings haben diese oft kleinen SABs keinen Einfluss auf das klinische Outcome².

7.1.2.1.3.2 Gefäßdissektionen

Bei drei Patient*innen kam es während der Platzierung der langen Zugangsschleuse zu einer iatrogenen Dissektion der extrakraniellen A. carotis interna mit ins Gefäßlumen vorragendem Intimaflap. In einem Fall wurde die iatrogene Dissektion mit einem Stent behandelt. Die Dissektionen führten nicht zu einer neuen Symptomatik bzw. klinischen Beeinträchtigung der Patient*innen.

7.1.2.1.3.3 Embolien in neue Territorien

In vier Fällen traten Embolien in neue Territorien (ENT) auf. Bei drei Fällen konnte der durch die ENT verursachte Gefäßverschluss erfolgreich rekanalisiert werden, in einem Fall war dies nicht möglich, da der Verschluss zu weit distal lag.

7.1.2.1.3.4 Lokale Komplikationen an der Punktionsstelle

Postinterventionell werden alle Punktionsstellen mittels Gefäßverschlussystem (Angio-Seal) verschlossen. Bei einem Patienten kam es zu einer intravasalen Lage des Angio-Seal, die zu einem akuten Verschluss der A. femoralis communis mit kritischer Extremitätenischämie des betroffenen Unterschenkels führte. Der Gefäßverschluss konnte erfolgreich mit einer

Thrombektomie durch die Abteilung Gefäß- und Endovaskuläre Chirurgie der Klinik für Viszeral-, Thorax- und Gefäßchirurgie behoben werden.

Bei einem Patienten kam es zu einer Dissektion der rechten Beckenachse ohne klinische oder angiographische hämodynamische Relevanz.

Bei zwei Patient*innen trat im Rahmen der durchgeführten EVT am Folgetag ein Aneurysma spurium der A. femoralis communis auf. Ein Aneurysma spurium thrombosierte nach Anlage eines Druckverbandes. Das zweite Aneurysma spurium wurde mit Thrombinkleber behandelt.

7.1.2.1.3.5 Carotis-Sinus-Cavernosus-Fistel

Beim Rekanalisationsversuch trat bei einem Patienten eine direkte Carotis-Sinus-Cavernosus-Fistel als Komplikation auf, wahrscheinlich ausgelöst durch eine Ruptur eines vorbestehenden kavernalen Aneurysmas. Die Fistel wurde mittels Coilembolisation im Rahmen des Akuteingriffs vollständig ausgeschaltet.

7.1.2.1.4 Postprozedurale Komplikationen

Bei 5 von 225 Patient*innen (2 %) trat postinterventionell eine symptomatische intrazerebrale Blutung (ICB) auf (2021: 2 %). Als symptomatische postinterventionelle Blutungen wurden dabei alle Blutungen gewertet, die innerhalb von 72 Stunden nach dem Eingriff auftraten und bei denen es zu einer Verschlechterung des NIHSS um mindestens 4 Punkte kam.

7.1.2.2 Hinterer Gefäßkreislauf

7.1.2.2.1 Rekanalisationsergebnis

Im hinteren Kreislauf kann der sog. Arterial Occlusive Lesion-Score (AOL-Score) zur Beurteilung des Rekanalisationsergebnisses verwendet werden. Dabei wird eine mechanische Rekanalisation der A. basilaris dann als technisch erfolgreich gewertet, wenn eine vollständige Rekanalisation (AOL 3) oder eine partielle Rekanalisation des betroffenen Gefäßes mit distal wiederhergestelltem Fluss (AOL 2) erreicht werden kann. Eine partielle Rekanalisation des Zielgefäßes ohne distalen Fluss entspricht einem AOL Score von 1; ein persistierender Verschluss einem AOL-Score von 0.

Im Berichtszeitraum konnte das erfolgreiche Rekanalisationen (AOL 2-3) mit 83% (n=19) weiter erhöht werden (Tabelle 11). Aufgrund der relativ kleinen Zahl der behandelten Patienten mit Verschlüssen im hinteren Kreislauf sind diese Zahlen allerdings nur eingeschränkt.

Jahr	Anzahl Patienten	Rekanalisationsergebnis	
		AOL 0-1	AOL 2-3
2020	29	9 / 27%	21 / 73%
2021	18	4 / 22%	14 / 78%
2022	23	4 / 17%	19 / 83%

Tabelle 11: Rekanalisationsergebnisse bei Verschlüssen in hinteren Gefäßkreislauf, Datenquelle: Ostsächsisches Thrombektomie-Register. Dargestellt sind die absoluten und prozentualen Rekanalisationsergebnisse der letzten 3 Jahre (absolute Patientenzahl/ Prozent). AOL: Arterial Occlusive Lesion-Score; AOL 0-1: technisch nicht erfolgreich; AOL 2-3: technisch erfolgreiche Rekanalisation.

7.1.2.2.2 Klinisches Outcome

Bei akuten Verschlüssen im hinteren Kreislauf, d. h. bei Thrombosen der A. basilaris, gilt international oftmals ein mRS Score von 0 bis 3 Punkten als gutes funktionelles Outcome (mRS 3: Patient*innen hat eine Behinderungen, kann aber ohne fremde Hilfe gehen).

Für die im Berichtszeitraum behandelten Patient*innen konnte hinsichtlich des 90-Tage Outcomes das Niveau des Vorjahres mit 48 % weiter verbessert werden (versus 44% in 2021). 35% der Patient*innen hatten ein schlechtes funktionelles Outcome (mRS 4 und 5; versus 17% in 2021) und 17% der Patient*innen starben (versus 39% in 2021), Abbildung 6.

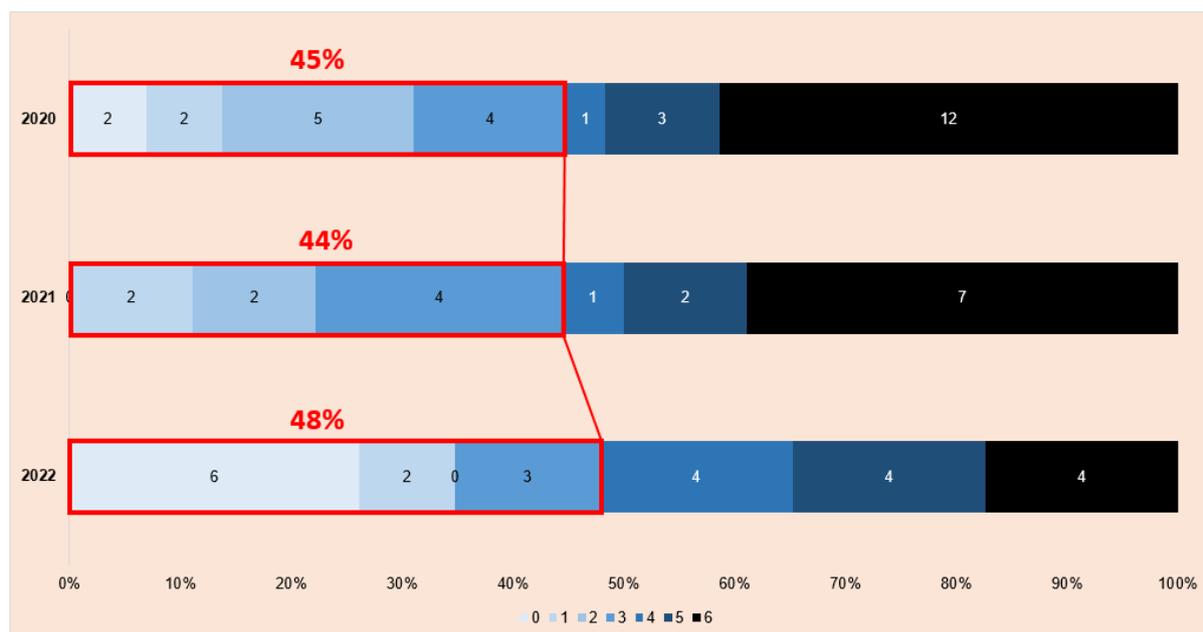


Abbildung 6: Klinisches Outcome 90 Tage nach Entlassung im hinteren Gefäßkreislauf, Datenquelle: Ostsächsisches Thrombektomie-Register. mRS: modified Rankin Scale; mRS 0: keine Beeinträchtigung; mRS 1: Keine relevante Beeinträchtigung; mRS 2: leichte Beeinträchtigung, keine fremde Hilfe erforderlich; mRS 3 mittelschwere Beeinträchtigung, kann jedoch ohne fremde Hilfe gehen; mRS 4: höhergradige Beeinträchtigung, benötigt Hilfe beim Gehen; mRS 5: schwere Behinderung; mRS 6: Tod.

7.1.2.2.3 Komplikationen

Im Berichtszeitraum beträgt die periinterventionelle Komplikationsrate bei EVT im hinteren Gefäßkreislauf 4,3% (1 von 23 Patient*innen) gegenüber 5,6% (1 von 18 Patient*innen) im Jahr 2021. Bei der Komplikation handelte es sich um einen akuten Verschluss der A. femoralis communis mit kritischer Extremitätenischämie des betroffenen Unterschenkels. Der Gefäßverschluss konnte erfolgreich mittels einer Thrombektomie durch die Abteilung Gefäß- und Endovaskuläre Chirurgie der Klinik für Viszeral-, Thorax- und Gefäßchirurgie behoben werden.

7.2 Elektive extrakranielle Stenosebehandlungen

7.2.1 Sonstige elektive extrakranielle Stenosebehandlung

Bei 2 Patient*innen wurde eine Stenose des Truncus brachiocephalicus endovaskulär mittels Stenting behandelt. Dabei kam es zu einem asymptomatischen Verschluss der A. radialis bzw. zu einer Ausbildung einer arterio-venösen Fistel femoral, die nach 2 Monaten nicht mehr nachweisbar war.

7.2.2 Elektive extrakranielle Karotisrevaskularisation

Hinsichtlich der elektiven Karotisrevaskularisation beteiligen wir uns an der externen Qualitätssicherung gemäß §137 SGB V Modul 10/2 (Karotisrevaskularisierung). Im Berichtsjahr wurden dem QS-Monitor 37 Karotisrevaskularisationen zugeführt.

7.2.2.1 Komplikationen

Bei den Karotisrevaskularisationen traten im Berichtsjahr keine der in der externen Qualitätssicherung erfassten Komplikationen auf. Im Rahmen unserer internen Qualitätssicherung erfassen wir zusätzlich eventuelle Komplikationen am Zugangsweg. Bei einem Patienten, der über einen transradialen Zugang behandelt wurde, kam es zu einem postinterventionellem Verschluss der A. radialis. Das Gefäß musste im Anschluss gefäßchirurgisch thrombektomiert werden.

7.3 Hämorrhagischer Schlaganfall

7.3.1 Aneurysmabehandlungen

7.3.1.1 Endovaskuläre Therapie - Komplikationen

Insgesamt erfolgten im Berichtszeitraum 63 endovaskuläre Aneurysmabehandlungen (40 Akutbehandlungen bei Subarachnoidalblutung, 23 inzidentelle Behandlungen), (Tabelle 7).

Die Gesamtkomplikationsrate der endovaskulären Aneurysmabehandlungen im Berichtszeitraum betrug 6,3% (versus 11,4% in 2021), wobei es in keinem Fall zu bleibenden neurologischen Schäden oder zum Tod durch die Behandlung kam (Tabelle 12).

Im Vergleich zum letzten Jahr traten keine peripheren operationsbedürftigen Dissektionen auf dem Zugangsweg während der Aneurysmabehandlung auf, sodass man unter Einschluss der Dissektionen einen Rückgang der Gesamtkomplikationen von 15 % (2021) auf 6 % (2022) verzeichnen kann (Tabelle 13).

	Akut behandelte Aneurysmen	Elektiv behandelte Aneurysmen
Anzahl der Aneurysmen	40	23
Komplikationen	2,5% (n=1)	13% (n=3)
Komplikation mit bleibenden neurologischen Schäden oder Tod	0% (n=0)	0% (n=0)

Tabelle 12: Komplikationsrate der akut und elektiv behandelten Aneurysmen 2022 (Gegenübergestellt sind die Anzahl (n) und Komplikationsraten (in %) der akut und elektiv behandelten Aneurysmen sowie Komplikationen, die zu bleibenden neurologischen Schäden oder Tod führten.

Jahr	Gesamtanzahl der behandelten Aneurysmen	Komplikationsrate ohne Dissektionen	Komplikationsrate mit Dissektionen	Komplikationsrate elektiv behandelter Aneurysmen ohne Dissektionen
2020	62	8%	9,6%	3,5%
2021	79	11,4%	15,15%	10,9%
2022	63	6,3%	6,3%	13%

Tabelle 13: Komplikationsrate der Aneurysmabehandlungen im Jahresvergleich 2020 bis 2022 (Dargestellt sind die Gesamtanzahl der behandelten Aneurysmen sowie die Komplikationsraten aller Aneurysmabehandlungen (mit und ohne Einbezug der Dissektionen auf dem Zugangsweg)

Im DeGIR-Register können wir uns mit 88 Referenzkliniken, die mindestens 16 Aneurysmen behandelt im Jahr durchgeführt haben müssen, vergleichen. Die 88 Referenzkliniken hatten im Durchschnitt 6% Komplikationen. Komplikationen auf dem Zugangsweg werden in dem Register nicht miterfasst.

7.3.1.2 Neurochirurgische Therapie – Komplikationen

Die operationsbedingte Komplikationsrate von elektiv geclippten Aneurysmen betrug 18,2% (2 von 11) in 2021. Bei beiden Patienten wurde postoperativ ein passageres hirnanorganisches Psychosyndrom beobachtet. Todesfälle gab es in dieser Gruppe keine.

In der Notfallversorgung mittels Clipping sind 2 Todesfälle aufgetreten (Mortalitätsrate 28,5%). Alle Patienten starben aufgrund eines Multiinfarkt-Syndroms bei ausgeprägten Vasospasmen.

In einem weiteren Fall wurde nach dem Clipping ein hirnorganisches Psychosyndrom gesehen.

7.3.2 Gefäßmissbildungen

7.3.2.1 Endovaskuläre Therapie – Komplikationen

7.3.2.1.1 Piale arteriovenöse Malformationen (AVM)

Im Berichtszeitraum wurden 8 endovaskuläre Behandlungen (versus 6 in 2021) pialer arteriovenöser Malformationen (AVM) durchgeführt. Hierbei handelte es sich in 6 Fällen um geblutete AVMs. Bei den nicht gebluteten AVMs erfolgte eine Behandlung wegen eines aufgetretenen Krampfanfalls und eine weitere gemäß Empfehlung der neurovaskulären Konferenz bei Vorliegen eines großen flussassoziierten Aneurysmas. 7 der 8 pialer arteriovenöser Malformationen wurden kombiniert behandelt (erst erfolgte der endovaskuläre, anschließend der neurochirurgische Eingriff).

Bei den gebluteten AVMs kam es zu einer Komplikation (Blutung durch drahtperforiertes flussassoziiertes Aneurysma). Leider kam es auch bei einer der nichtgebluteten AVMs zu einer schwerwiegenden Komplikation mit parenchymalen und subarachnoidalen Blutungen.

7.3.2.1.2 Durale arteriovenöse Fisteln (dAVF)

Im Berichtsjahr wurden 10 durale arteriovenöse Fisteln (dAVF) bei 6 Patient*innen endovaskulär behandelt (2021: 9 Behandlungen). Drei Patient*innen kamen mit akuter Blutung und drei weitere mit neurologischer Symptomatik, wobei sich in zwei Fällen ein Kongestionsödem zeigte und ein Patient an einem Ohrgeräusch litt.

Bei den dAVF-Behandlungen trat eine Komplikation (Subarachnoidalblutung) auf, die insgesamt das Krankheitsbild jedoch nicht beeinträchtigte. Bis auf eine Fistel, die nach unvollständiger Embolisation noch neurochirurgisch versorgt werden musste, konnten alle Fisteln vollständig embolisiert werden.

Zusammen mit den unten aufgeführten Carotis-Sinus-Cavernosus Fisteln ergibt sich bei der interventionellen Behandlung der kranialen Fisteln eine Komplikationsrate von 7,7%.

7.3.2.2 Neurochirurgische Therapie – Komplikationen

Im Rahmen der operativen Versorgung von arteriovenösen Malformationen und duralen arteriovenösen Fisteln kam es im Berichtszeitraum zu keinen operationsbedingten Komplikationen.

8. Managementreview

8.1 Prozesszeiten

8.1.1 Intravenöse Thrombolyse (IVT)

Im Berichtszeitraum wurden 150 IVTs am DNVC durchgeführt (versus 126 IVTs in 2021; Tabelle 5).

Die Zeit von der Aufnahme bis zum Beginn der IVT („door to needle-time“ [DNT]) lag im Berichtszeitraum bei median 31 Minuten und konnte im Vergleich zum Jahr 2020 reduziert werden (Tabelle 14).

Zeitdauer	2020	2021	2022
	n=127	n=126	n=150
DNT – Median (IQR) in Minuten	39 (27 – 57)	39 (27 – 59)	31 (21 – 51)

Tabelle 14: Door to Needle-Time (DNT) der durchgeführten intravenösen Thrombolyse, Datenquelle: Controlling-Daten aus dem KIS (Krankenhausinformationssystem) (n: absolute Patientenzahlen).

Es erfolgten regelmäßige intensive Schulungen der Mitarbeit*innen (sog. Stroke-Team-Training) sowie eine engmaschige unterjährige Auswertung der DNT auf Grundlage der Daten von 2021 und des sog. QS-Monitors am UKD.

8.1.2 Endovaskuläre Thrombektomie (EVT)

Seit Einführung **der EVT-Calls** im Juli 2017 konnte die Door to imaging-Zeit der zur EVT ans DNVC verlegten Patient*innen verbessert werden und bewegt sich seit 2018 konstant zwischen 10-12 min im Median. Im September 2018 wurden für die primär über den Notarzt in unser Haus verlegten Patient*innen ein sogenannter **Lyse-Call** eingeführt. Seit 2019 konnte die Door to imaging-Zeit bei diesen Primärverlegungen ebenfalls verbessert werden und betrug im Berichtszeitraum im Median 15 min.

Aufgrund beider Calls wird der CT-Tisch freigehalten und Neurologe und Neuroradiologe sind beim Eintreffen der Patient*innen bereits vor Ort.

Die Imaging to DSA-Zeit, also die Zeit von der Bildgebung bis zum Eintreffen in der Angiosuite für die sekundär verlegten Patient*innen liegt im Median bei 13 min und ist somit konstant im Vergleich zum Vorjahr. Bei den primär über den Notarzt eingewiesenen Patient*innen blieb sie mit 30 min im Median ebenfalls konstant.

Die Vorbereitungszeit im Angiographieraum (DSA to puncture-Zeit) betrug im Berichtsjahr bei den Sekundärverlegungen im Median 33 min vs. 35 min bei den Primärverlegungen.

Insgesamt hat sich die Prozesszeit von Ankunft der betroffenen Person am DNVC bis zur Leistenpunktion (Door to puncture-Zeit) im Berichtsjahr im Vergleich zum Vorjahr verkürzt. Bei den Sekundärverlegungen betrug sie 2022 im Median 60 min (versus 65 min in 2021), bei den Primärverlegungen lag sie im Median bei 84 min (versus 88 min in 2021) (**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).

Zeitdauer Median (IQR) in Minuten	2020 n = 215	2021 n =192	2022 n =199
Door to imaging	12 (9 – 17)	12 (9 – 16)	11 (9-14)
Imaging to DSA	16 (10 – 23)	13 (8 – 23)	13 (9-22)
DSA to puncture	30 (20 – 42)	37 (25 – 45)	33 (25-44)
Door to puncture	60 (49 – 74)	65 (51 – 77)	60 (50-74)

Tabelle 15: Prozesszeiten der Endovaskulären Thrombektomie bei Sekundärverlegungen, Datenquelle: Ostsächsisches Thrombektomie-Register. Dargestellt sind die Daten im Jahresvergleich 2020 bis 2022. Angaben in Minuten, Median (IQR).

Zeitdauer Median (IQR) in Minuten	2020 n = 101	2021 n =97	2022 n 113
Door to imaging	14 (12 – 20)	14 (11 – 19)	15 (12-21)
Imaging to DSA	25 (19 – 38)	30 (21 – 48)	30 (19-45)
DSA to puncture	35 (25 – 43)	37 (30 – 45)	35 (28-46)
Door to puncture	76 (62 – 94)	88 (69 – 110)	84 (73-101)

Tabelle 16: Prozesszeiten der Endovaskulären Thrombektomie bei Primärverlegungen, Datenquelle: Ostsächsisches Thrombektomie-Register. Dargestellt sind die Daten im Jahresvergleich 2020 bis 2022. Angaben in Minuten, Median (IQR).

8.2 Morbiditäts- und Mortalitätskonferenzen sowie Qualitätszirkel DNVC

Im Berichtszeitraum fanden fünf Morbiditäts- und Mortalitätskonferenzen (M&M-Konferenzen) gemeinsam mit den Kooperationspartnern des SOS-NET und SOS-TeleNET statt.

Die Ergebnisse der Morbiditäts- und Mortalitätskonferenzen waren:

1. M&M-Konferenz am 22.03.2022

Thema: Patient mit intrakranielle Luftembolien, im Verlauf entwickelten sich Infarkte

Abgeleitete Maßnahmen:

- keine

2. M&M-Konferenz am 23.08.2022

Thema: Patientin mit SAB und ICB, in Folge verstarb die Patientin

Abgeleitete Maßnahmen:

- Bei Nachweis einer ICB sofort CTA im Anschluss an nativ-CT durchführen
- Vorstellung der Patient*innen am Zentrum

3. M&M-Konferenz am 08.11.2022

Thema: Schlaganfallpatient mit mehreren Krankenhausaufenthalten wegen Schlaganfall und verschiedenen Indikationen der Antikoagulation

Abgeleitete Maßnahmen:

- Patient*innen mit Antiphospholipidsyndrom (oder anderen Erkrankungen aus dem rheumatischen Formenkreis) können in der interdisziplinären Fallkonferenz für Kollagenosen/Vaskulitis in der Medizinischen Klinik III/Bereich Rheumatologie besprochen werden
- die Vorstellung von stationären Patient*innen aus SOS-NET/SOS-TeleNET Kliniken kann über die Geschäftsstelle des DNVC vorangemeldet werden

4. M&M-Konferenz am 06.12.2022

Thema: Schlaganfallpatientin mit Okklusion der ICA und Carotis-T-Verschluss, EVT erst nach 10 Tagen

Abgeleitete Maßnahmen:

- Bei schwerem neurologischen Defizit und nicht auswertbarer CTA Vorstellung zur evtl. Verlegung
- Niederschwellige Vorstellung der Patienten mit LVO auch wenn Symptombeginn >24h, insbesondere bei fluktuierender Symptomatik
- Zusätzliche CT-Perfusion im erweiterten Zeitfenster (auch nach Symptombeginn >24h) als Hilfe zur Indikationsstellung für eine EVT
- Angebot der Schulung zum Thema CT-Perfusion seitens der Neuroradiologie am DNVC (webbasiert, interaktiv)

9. Qualitätsziele 2023

9.1 Zusammenfassung der Qualitätsziele 2023

Qualität	Struktur	Prozess	Ergebnis	Umsetzung bis
Door to needle Zeit (DNT) <30 min	x	x	x	31.12.2023
Door to groin Zeit (DGT) - <60 min bei Sekundärverlegung - <75 min bei Primärzuweisung	x	x	x	31.12.2023
Rekanalisationsrate bei der EVT >80%		x	x	31.12.2023
Überprüfung der Umsetzung der Beschlüsse der Neurovaskulären Konferenz (hinsichtlich der Aneurysmen für den Zeitraum 2021 und 2022)		x	x	31.12.2023

9.2 Definition der Qualitätsziele des DNVC für 2023

9.2.1 Prozessmanagement

Ziel: Senkung der door to needle Zeit (DNT)

Durchführung: Die systemische Lysetherapie mit Alteplase ist bei ausgewählten Patient*innen auch >4,5 Stunden nach Symptombeginn bzw. bei Patient*innen, die mit einem Schlaganfallsyndrom erwacht sind, indiziert (Ergebnisse der WAKE-UP und EXTEND Studie sowie Metaanalyse der EXTEND, ECASS4-EXTEND und EPITHET Studien). Der klinische Nutzen von einer rekanalisierenden Therapie für die Patient*innen ist zeitabhängig. Von uns kann wesentlich die Innerhospital-Zeit („door to needle“ Zeit) bis zum Beginn der Lysetherapie beeinflusst werden. Diese sollte bei einer **Standardlyse nicht über 30 Minuten** betragen.

Für die Verbesserung der DNT wurde eine interdisziplinäre Arbeitsgruppe gebildet:

Verantwortlich: PD Dr. Pallesen, Dr. Lesser, Hr. Kahl

Ressourcenbedarf in der Neurologie: Arbeitszeit (ca. 6h ärztlicher Dienst, OA; ca. 12h MTDN)

Bewertung des Ergebnisses: Vierteljährliche Auswertung der DNT aus den Abrechnungsdaten. Präsentation der Ergebnisse in der nächsten Steuergruppe. Bei einer negativen oder gleichbleibenden Entwicklung Ableitung von Maßnahmen und Kommunikation an die Mitarbeiter*innen.

Ziel: Senkung der door to groin Zeit (DGT)

Durchführung: Die Rationale der rekanalisierenden Therapie ist die Wiederherstellung der Perfusion eines kritisch perfusionsgeminderten aber noch nicht abgestorbenen Hirngewebes, der sog. Penumbra. Der klinische Nutzen für die Patient*innen von der endovaskulären Thrombektomie ist zeitabhängig. Bei der endovaskulären Thrombektomie ist eine Zeit von Aufnahme bis zum Beginn der Therapie (def. als Zeitpunkt der Leistenpunktion; „door to groin“ Zeit):

- bei den Sekundärverlegungen von **weniger als 60 Minuten**,
- bei den Primärzuweisungen von **weniger als 75 Minuten**

anzustreben.

Für die Verbesserung der DNG Zeit wurde eine interdisziplinäre Arbeitsgruppe gebildet:

Verantwortlich: Hr. Krukowski, Hr. Hädrich, Prof. Dr. med. Pütz, Dr. Lesser, Hr. Kahl, PD Dr. med. Theilen

Ressourcenbedarf in der:

- **Neuroradiologie** Arbeitszeit (ca. 4h ärztlicher Dienst, OA; ca. 8h MTDN)
- **Neurologie:** Arbeitszeit (ca. 4h ärztlicher Dienst, OA; ca. 2h MTDN)
- **Anästhesie: Arbeitszeit** (ca. 4h ärztlicher Dienst).

Bewertung des Ergebnisses: Halbjährliche Auswertung der door to groin Zeit anhand des Thrombektomieregisters. Präsentation der Ergebnisse in einer gemeinsamen Sitzung. Bei einer negativen oder gleichbleibenden Entwicklung Ableitung von Maßnahmen und Kommunikation an die Mitarbeiter*innen.

Ziel: Rekanalisationsrate bei endovaskulärer Therapie des ischämischen Schlaganfalls

Durchführung: Das Rekanalisationsergebnis nach mechanischer Rekanalisation wird nach jeder Intervention mit dem TICl-Score im DeGIR-Register sowie im Thrombektomieregister erfasst und ausgewertet. Angestrebt wird eine ca. 80%ige Rekanalisationsrate mit TICl 2b-3, allerdings unter Berücksichtigung der durch die Indikationsausweitung z. T. schwierigen Gefäßbedingungen bei sehr alten Patient*innen.

Verantwortlich: Herr OA Dr. Gerber, Herr Hädrich

Ressourcenbedarf in der Neuroradiologie: Arbeitszeit (ca. 4h ärztlicher Dienst, OA; ca. 8h MTDN)

Bewertung des Ergebnisses: Auswertung des Rekanalisationsergebnisses anhand des Thrombektomieregisters.

Ziel: Überprüfung der Umsetzung der Beschlüsse der neurovaskulären Konferenz (hinsichtlich Aneurysmen)

Durchführung: In der interdisziplinären neurovaskulären Fallkonferenz wird das individuelle Behandlungskonzept für elektive Patienten mit neurovaskulären Erkrankungen, insbesondere Aneurysmen am DNVC und im SOS-NET auf Grundlage der aktuellen Leitlinien, der wissenschaftlichen Evidenz und der darauf basierenden Behandlungsstandards des Netzwerks festgelegt und in Form einer gemeinsamen schriftlichen Empfehlung fixiert. Es werden die Beschlüsse und deren Umsetzung für den Zeitraum 2021 und 2022 hinsichtlich der besprochenen Patient*innen mit Aneurysmen systematisch ausgewertet.

Verantwortlich: Neuroradiologie

Ressourcenbedarf in der Neuroradiologie: Arbeitszeit (ca. 40h ärztlicher Dienst)

Bewertung des Ergebnisses: Auswertung des Ergebnisses in der nächsten Beiratssitzung.

10. Fortbildungen

Datum	Fortbildung
25.06.2022	Interdisziplinärer und überregionaler 14. Dresdner Schlaganfalltag
24.09.2022	1. Dresdner Herz & Hirn Tag
03. bis 03.11.2022	7. Mitteldeutsches Neuroradiologie-Symposium (virtueller Kongress)
Fortbildungsreihe	Akutneurologie im Fokus – 14-tägig

Tabelle 17: Fortbildungen des DNVC

Der jährlich stattfindende interdisziplinäre und überregionale Dresdner Schlaganfalltag konnte unter dem Thema „Neue Leitlinien und Standards: Evidenzbasierte Schlaganfallversorgung“ als Präsenzveranstaltung durchgeführt werden. Am 24.09.2022 fand der 1. Herz & Hirn Tag als Präsenzveranstaltung statt. Das 7. Mitteldeutsche Neuroradiologie-Symposium konnte hybrid (in Präsenz und Online) stattfinden.

2022 fand zusätzlich die virtuelle Fortbildungsreihe „Akutneurologie im Fokus“ am DNVC statt. Die Fortbildungsreihe beleuchtet klinisch relevante Themen der Akutneurologie und stellt aktuelle Ergebnisse der klinischen Forschung im zweiwöchigen Rhythmus vor.

Zusätzlich zu den in Tabelle 17 aufgelisteten Fortbildungen des DNVC finden wöchentliche interne Fortbildungsveranstaltungen in den Struktureinheiten des DNVC statt. Sollten die Themen fachübergreifend von Interesse sein, werden die Fortbildungen interdisziplinär durchgeführt.

Für 2023 sind folgende Fortbildungen in Planung bzw. haben bereits stattgefunden:

- 15. Dresdner Schlaganfalltag am 05.05.2023
- 8. Mitteldeutsches Neuroradiologie-Symposium vom 16. bis 18.11.2023
- Stroke-Link Auftaktveranstaltung am 01.09.2023
- 2. Dresdner Herz und Hirn Tag am 08.12.2023

11. Strukturierter Austausch mit anderen Neurovaskulären Zentren

Die einzelnen Struktureinheiten tauschen sich über ihre jeweiligen Fachgesellschaften mit anderen großen Zentren aus. Die gewonnenen Kenntnisse werden in den entsprechenden Sitzungen/Konferenzen des DNVC an alle Beteiligten weitergeleitet.

Beispiele des strukturierten Austauschs:

- Mitgliedschaft in der Kommission Telemedizinische Schlaganfallversorgung der Deutschen Schlaganfallgesellschaft (DSG). In Arbeitsgruppen werden gemeinsam u.a. SOPs, Zertifizierungsstandards, Forschungsprojekte usw. erarbeitet.
- Mitgliedschaft Deutsche Schlaganfall Gesellschaft (DSG)
- Regelmäßige Teilnahme am „Stroke-Unit Betreiber Treffen“ sowie an der „Ideenwerkstatt Schlaganfall“
- Mitgliedschaft Deutsche Gesellschaft für Neurologie (DGN)
- Mitgliedschaft der Europäischen Schlaganfallgesellschaft (ESO); dabei Mitgliedschaft im „Telestroke Committee“ (J. Barlind) und in der „Endovascular Stroke Treatment Task Force“ (V. Pütz)
- Mitgliedschaft Deutsche Gesellschaft für Ultraschall in der Medizin (DEGUM)
- Mitgliedschaft Deutsche Gesellschaft für Klinische Neurophysiologie und Funktionelle Bildgebung (DGKN)
- Mitgliedschaft Deutsche Gesellschaft für Neurochirurgie (DGNC)

- Mitgliedschaft Sektion Vaskuläre Neurochirurgie der Deutschen Gesellschaft für Neurochirurgie (DGNC)
- Mitgliedschaft und Vorstandstätigkeit Deutsche Gesellschaft für Neuroradiologie (DGNR)
- Mitgliedschaft und Vorstandstätigkeit Berufsverband Deutscher Neuroradiologen e. V. (BDNR)
- Mitgliedschaft Deutsche Gesellschaft für Interventionelle Radiologie (DeGIR)
- Mitgliedschaft der Sektion Vascular Neursurgery der European Association of Neurological Surgeons (EANS)

12. Leitlinien und Konsensuspapiere

Frau Prof.in Dr. Jennifer Linn (Neuroradiologie) ist Mitglied der Leitlinienkommission der Deutschen Gesellschaft für Neuroradiologie.

Beteiligung von DNVC-Mitarbeiter*innen an Leitlinien mit neurovaskulärem Bezug:

AWMF Leitlinie Schädel-Hirn-Trauma im Erwachsenenalter (Registernummer 008-001): Frau Prof.in Dr. Jennifer Linn (Neuroradiologie) ist Mitglied der Steuergruppe als Mandatsträgerin der Deutschen Gesellschaft für Neuroradiologie.

Firschung R, Rickels E, Mauer UM, Sakowitz OW, Messing-Jünger M, Emgelhard K, Schwenkreis P, **Linn J**, Schwerdtfeger K. Guidelines for the Treatment of Head Injury in Adults J Neurol Surg A Cent Eur Neurosurg. 2017 Sep;78(5):478-487. doi: 10.1055/s-0037-1599239. (aktuell in Überarbeitung)

13. Teilnahme an Studien im neurovaskulären Bereich

13.1 Studienteilnahme im Berichtszeitraum 2022

AXIOMATIC-SSP: A Study on BMS-986177 for the Prevention of a Stroke in Patients Receiving Aspirin and Clopidogrel

CHARM: Phase 3 Study to Evaluate the Efficacy and Safety of Intravenous BIIB093 (Glibenclamide) for Severe Cerebral Edema Following Large Hemispheric Infarction

CLEARANCE: Randomized Comparison of interventional cLosure of the IEft atrial Appendage using a LAA closure device versus oRal Anticoagulation therapy in patients with Non-valvular atrial fibrillation and status post intraCranial bleeding

DISTAL: Endovascular therapy plus best medical treatment (BMT) versus BMT alone for medium Vessel Occlusion Stroke

ESCAPE-NEXT: Efficacy and Safety of Nerinetide in Participants with Acute Ischemic Stroke Undergoing Endovascular Thrombectomy Excluding Thrombolysis (Federführende EK in Deutschland)

FIND-AF2 Studie: Finding Atrial Fibrillation in Stroke Patients 2

INTREPID: Once-daily single-inhaler fluticasone furoate/umeclidinium/vilanterol vs multiple-inhaler triple therapy; sub-analysis by prior medication strata

PRAEMIUM: Prediction of adverse events after microsurgery for intracranial unruptured aneurysms

PRESTIGE-AF: PREvention of Stroke in Intracerebral haemorrhage survivors with Atrial Fibrillation

TENSION: Efficacy and safety of ThrombEctomy iN Stroke with extended leSION and extended time window: a randomized, controlled trial

13.2 Abgeschlossene Studien in 2022

ACST-2: Second asymptomatic carotid surgery trial – a randomised comparison of carotid artery stenting versus carotid endarterectomy

AXIOMATIC-SSP: A Study on BMS-986177 for the Prevention of a Stroke in Patients Receiving Aspirin and Clopidogrel

BASICS: Basilar Artery International Cooperation Study (federführende Ethikkommission in Deutschland)

INTREPID: Once-daily single-inhaler fluticasone furoate/umeclidinium/vilanterol vs multiple-inhaler triple therapy; sub-analysis by prior medication strata

TENSION: Efficacy and safety of ThrombEctomy iN Stroke with extended leSION and extended time window: a randomized, controlled trial

14. Literaturverzeichnis

- 1 Mohr JP, Overbey JR, von Kummer R et al.; International ARUBA Investigators. Functional impairments for outcomes in a randomized trial of unruptured brain AVMs. *Neurology*. 2017;89:1499-1506.

- 2 Nikoubashman O, Reich A, Wiesmann M, et al.: Postinterventional subarachnoid haemorrhage after endovascular stroke treatment with stent retrievers. *Neuroradiology*.2014 Dec; 56 (12):1087-96

15. Publikationen im neurovaskulären Bereich 2022

Die jeweils an der Publikation beteiligten Mitarbeiter*innen des DNVC sind durch **Fettdruck** hervorgehoben:

COVID-19 and Intracranial Hemorrhage: A Multicenter Case Series, Systematic Review and Pooled Analysis: Moritz L. Schmidbauer, Caroline Ferse, Farid Salih, Carsten Klingner, Rita Musleh, Stefan Kunst, Matthias Wittstock, Bernhard Neumann, Karl-Michael Schebesch, Julian Bösel, Jana Godau, Piergiorgio Lochner, Elisabeth H. Adam, Kolja Jahnke, Benjamin Knier, Ingo Schirotzek, Wolfgang Müllges †, Quirin Notz, **Markus Dengl, Andreas Güldner**, Oezguer A. Onur, Jorge Garcia Borrega, **Konstantinos Dimitriadis***, Albrecht Günther,* and on behalf of the IGNITE Study Group ‡, Erschienen in: *J CLIN MED*, DOI: <https://doi.org/10.3390/jcm11030605>

Endovascular therapy versus no endovascular therapy in patients receiving best medical management for acute isolated occlusion of the posterior cerebral artery: A systematic review and meta-analysis: Anne Berberich, Stephanos Finitsis, Davide Strambo, Patrik Michel, Christian Herweh, Lukas Meyer, Uta Hanning, Daniel Strbian, Mohamad Abdalkader, Raul G. Nogueira, **Volker Puetz, Daniel P. O. Kaiser**, Marta Olive-Gadea, Marc Ribo, Isabel Fragata, João Pedro Marto, Michele Romoli, Peter A. Ringleb, Thanh N. Nguyen, **Simon Nagel**, Erschienen in: *Eur J Neurol*, Seite 2664-2673, DOI: 10.1111/ene.15410

Optimizing Time Management for Drip-and-Ship Stroke Patients Qualifying for Endovascular Therapy—A Single-Network Study: Kevin Hädrich, Pawel Krukowski, Jessica Barlinn, **Matthias Gawlitza, Johannes C. Gerber, Volker Puetz, Jennifer Linn, Daniel P. O. Kaiser***, Erschienen in: *Healthcare*, DOI: 10.3390/healthcare10081519

Intrazerebrale Blutungen unter Plättchenaggregationshemmung und oraler Antikoagulation bei Patienten mit zerebraler Amyloidangiopathie: R. Haußmann, P. Homeyer, M. Haußmann, M. Brandt, M. Donix, V. Puetz, J. Linn, Erschienen in: *Nervenarzt*, Seite 599-604, DOI: 10.1007/s00115-021-01206-w

Perceptions on basilar artery occlusion management in China versus other countries: Analysis of the after the BEST of BASICS (ABBA) survey: Xiaochuan Huo, Piers Klein, Raynald, Brian Drumm, Yimin Chen, Muhammad

M. Qureshi MBBS, J. Schonewille, Xinfeng Liu, Wei Hu, Xunming Ji, Chuanhui Li, Yuyou Zhu, Mohamad Abdalkader, Daniel Strbian, Urs Fischer, **Volker Puetz**, Fana Alemseged, Hiroshi Yamagami, Simona Sacco, Gustavo Saposnik, Zhongrong Miao, Erschienen in: J Stroke Cerebravasc, Seite 106804, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2022.106804>

Association of Intraventricular Fibrinolysis With Clinical Outcomes in Intracerebral Hemorrhage: An Individual Participant Data Meta-Analysis: Joji B. Kuramatsu, Stefan T. Gerner, Wendy Ziai, Jürgen Bardutzky, Jochen A. Sembill, Maximilian I. Sprügel, Anne Mrochen, Kathrin Kölbl, Malathi Ram, Radhika Avadhani, Guido J. Falcone, Magdy H. Selim, Vasileios-Arsenios Lioutas, Matthias Endres, Sarah Zweynert, Peter Vajkoczy, Peter A. Ringleb, Jan C. Purrucker, Jens Volkmann, Hermann Neugebauer, Frank Erbguth, Peter D. Schellinger, Ulrich J. Knappe, Gereon R. Fink, Christian Dohmen, Jens Minnerup, **Heinz Reichmann**, Hauke Schneider, Joachim Röther, Gernot Reimann, Michael Schwarz, Hansjörg Bänzner, Joseph Claßen, Dominik Michalski, Otto W. Witte, Albrecht Günther, Gerhard F. Hamann, Hannes Lücking, Arnd Dörfler, Muhammad Fawad Ishfaq, Jason J. Chang, Fernando D. Testai, Daniel Woo, Andrei V. Alexandrov, Dimitre Staykov, Nitin Goyal, Georgios Tsivgoulis, Kevin N. Sheth Issam A. Awad, Stefan Schwab, Daniel F. Hanley, Hagen B. Huttner, Erschienen in: Stroke, Seite 2876-2886, DOI: [10.1161/STROKEAHA.121.038455](https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.121.038455)

Team Prenotification Reduces Procedure Times for Patients With Acute Ischemic Stroke Due to Large Vessel Occlusion Who Are Transferred for Endovascular Therapy: **Lars-Peder Pallesen***, Simon Winzer, Christian Hartmann, Matthias Kuhn, Johannes C. Gerber, Hermann Theilen, Kevin Hädrich, Timo Siepmann, Kristian Barlinn, Jan Rahmig, Jennifer Linn, Jessica Barlinn, **Volker Puetz**, Erschienen in: Front Neurol, Seite 787161, DOI: [10.3389/fneur.2021.787161](https://doi.org/10.3389/fneur.2021.787161)

Acute Ischemic Stroke in the Context of SARS-CoV-2 Vaccination A Systematic Review: **Jan Rahmig, Eyad Altarsha, Timo Siepmann, Kristian Barlinn**, Erschienen in: Neuropsych Dis Treat, Seite 1907-1916, DOI: [10.2147/NDT.S374549](https://doi.org/10.2147/NDT.S374549)

Carotid endarterectomy or stenting or best medical treatment alone for moderate-to-severe asymptomatic carotid artery stenosis: 5-year results of a multicentre, randomised controlled trial: Tilman Reiff, Hans-Henning Eckstein, Prof Ulrich Mansmann, Olav Jansen, Gustav Fraedrich, Harald Mudra, Dittmar Böckler, Michael Böhm, E Sebastian Debus, Jens Fiehler, Klaus Mathias, Erich B Ringelstein, Jürg Schmidli, Robert Stingele, Ralf Zahn, Thomas Zeller, Wolf-Dirk Niesen, **Kristian Barlinn**, Andreas Binder, Jörg Glahn, Hemasse Amiri, Erschienen in Lancet Neurol, Seite 877-888, DOI: [10.1016/S1474-4422\(22\)00290-3](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(22)00290-3)

Simplified Assessment of Lesion Water Uptake for Identification of Patients within 4.5 Hours of Stroke Onset: An Analysis of the MissPerfeCT Study: Peter B. Sporns, Marco Höhne, Lennart Meyer, Christos Krogias, **Volker Puetz**, Kolja M. Thierfelder, Marco Duering, **Daniel Kaiser**, Sönke Langner, Alex Brehm, Lukas T. Rotkopf, Wolfgang G. Kunz, Jens Fiehler, Walter Heindel, Peter Schramm, Heinz Wiendl, Heike Minnerup, Marios Nikos Psychogios, André Kemmling, Jens Minnerup, Erschienen in: J Stroke, Seite 390-395, DOI: 10.5853/jos.2022.00220

Flow diversion for internal carotid artery aneurysms with compressive neuro-ophthalmologic symptoms: clinical and anatomical results in an international multicenter study: Gregoire Boulouis, Sebastien Soize, Volker Maus, Sebastian Fischer, Donald Lobsien, Joachim Klisch, Hanna Styczen, Cornelius Deuschl, Nuran Abdullayev, Christoph Kabbasch, **Daniel Kaiser**, Ala Jamous, Daniel Behme, Kevin Janot, Guillaume Bellanger, Cristophe Cognard, Laurent Pierot, **Matthias Gawlitza**, Erschienen in: J Neurointerv Surg, Seite 1090-1095, DOI: 10.1136/neurintsurg

Basilar artery occlusion management: An international survey of middle versus high-income countries: Brian Drumm, Ana Herning, Piers Klein, Jean Raymond, Mohamad Abdalkader, Xiaochuan Huo, Yimin Chen, James E. Siegler, Meabh Peacock, Wouter J. Schonewille, Xinfeng Liu, Wei Hu, Xunming Ji, Chuanhui Li, Fana Alemseged, Liping Liu, **Simon Nagel**, Daniel Strbian, Leticia C. Rebello, Shadi Yaghi, Muhammad M. Qureshi, Urs Fischer, Georgios, Johannes Kaesmacher, Hiroshi Yamagami, **Volker Puetz**, PN Sylaja, João Pedro Marto, Simona Sacco, Espen Saxhaug Kristoffersen, Jelle Demeestere, Adriana B. Conforto, Lukas Meyer, **Daniel P.O. Kaiser**, Tilman Reiff, Kubilay Aydin, Michele Romoli, Francesco Diana, Kyriakos Lobotesis, Dylan Roi, Hesham E. Masoud, Alice Ma, Mahmoud H. Mohammaden, Mohamed F. Doheim, Yuyou Zhu, Hongfei Sang, Dapeng Sun, Mai Duy Ton, Raynald, Fengli Li, Bertrand Lapergue, Uta Hanning, Qingwu Yang, Jin Soo Lee, Götz Thomalla, Pengfei Yang, Jianmin Liu, Bruce C.V. Campbell, Hui-Sheng Chen, Osama O. Zaidat, Zhongming Qiu, Raul G. Nogueira, Zhongrong Miao, Thanh N. Nguyen, and Soma Banerjee, Erschienen in: Interv Neuroradiol, DOI: 10.1177/15910199221143190

Current diagnosis and treatment practice of central retinal artery occlusion: results from a survey among German stroke units: Hoyer C, **Winzer S**, Matthé E, Heinle I, Sandikci V, Nabavi D, Platten M, **Puetz V**, Szabo K. Neurol Res Pract. 2022 Aug 1;4(1):30. doi: 10.1186/s42466-022-00193-w. PMID: 35909171; PMCID: PMC9341096.

Point-of-Care Assessment of Direct Oral Anticoagulation in Acute Ischemic Stroke: Protocol for a Prospective Observational Diagnostic Accuracy Study: **Sedghi A**, Heubner L, Klimova A,

Tiebel O, Pietsch J, Mirus M, **Barlinn K**, Minx T, Beyer-Westendorf J, **Puetz V**, Spieth P, **Siepmann T**. *Thromb Haemost.* 2022 Nov;122(11):1954-1962. doi: 10.1055/a-1869-7853. Epub 2022 Jun 7. PMID: 35672013; PMCID: PMC9626030.

Perceptions on basilar artery occlusion management in China versus other countries: Analysis of the after the BEST of BASICS (ABBA) survey: Huo X, Klein P, Raynald, Drumm B, Chen Y, Qureshi MM, Schonewille WJ, Liu X, Hu W, Ji X, Li C, Zhu Y, Abdalkader M, Strbian D, Fischer U, **Puetz V**, Alemseged F, Yamagami H, Sacco S, Saposnik G, Michel P, Kristoffersen ES, Sedova P, Mikulik R, Siegler JE, Lobotesis K, Roi D, Demeestere J, Han H, Yuan G, Ton MD, Chen HS, Yang Q, Qiu Z, Martins SO, Tsivgoulis G, Thomalla G, Nagel S, Campbell BCV, Jovin TG, Nogueira RG, Raymond J, Banerjee S, Nguyen TN, Miao Z. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2022 Nov;31(11):106804. doi: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2022.106804. Epub 2022 Oct 4. PMID: 36206608.

A Systematic Literature Review and Meta-Analysis of the Treatment of Ruptured Intracranial Aneurysms with Hydrophilic Polymer and Phosphorylcholine-Coated Flow Diverters Under Single Antiplatelet Therapy: **Matthias Gawlitza**, Joachim Klisch, **Daniel P.O. Kaiser**, **Jennifer Linn**, Laurent Pierot, Donald Lobsien, Erschienen in: *World Neurosurg*, DOI: 10.1016/j.wneu.2022.11.129

Pathophysiology of Cardiac Injury in COVID-19 Patients with Acute Ischaemic Stroke: What Do We Know So Far?: **Schoene D**, **Schnekenberg LG**, **Pallesen LP**, **Barlinn J**, **Puetz V**, **Barlinn K**, **Siepmann T**. -A Review of the Current Literature. *Life (Basel)*. 2022 Jan 6;12(1):75. doi: 10.3390/life12010075. PMID: 35054468; PMCID: PMC8778241.

How can imaging in acute ischemic stroke help us to understand tissue fate in the era of endovascular treatment and cerebroprotection? Mayank Goyal, Ryan McTaggart, Johanna M. Ospel, Aad van der Lugt, Michael Tymianski, Roland Wiest, Johan Lundberg, **Rüdiger von Kummer**, Michael D. Hill, Sven Luijten, Bob Roozenbeek, Jeffrey L. Saver & Rosalie V. McDonough, Erschienen in: *Neuroradiology*, Seite 1697-1707, DOI: 10.1007/s00234-022-03001-z

Current findings on the coincidence of cerebral amyloid angiopathy and Alzheimer's disease: R. Haußmann, P. Homeyer, M. Donix, **J. Linn**, Erschienen in: *Nervenarzt*, Seite 605-611, DOI: 10.1007/s00115-021-01213-x

Flow Diversion for ICA Aneurysms with Compressive Neuro-Ophthalmologic Symptoms: Predictors of Morbidity, Mortality, and Incomplete Aneurysm Occlusion: **D.P.O. Kaiser**, G. Boulouis, S. Soize, V. Maus, S. Fischer, D. Lobsien, J. Klisch, H. Styczen, C. Deuschl, N.

Abdullayev, C. Kabbasch, A. Jamous, D. Behme, K. Janot, G. Bellanger, C. Cognard, L. Pierot, **M. Gawlitza**, Erschienen in: Am J Neuroradiology, DOI: 10.3174/ajnr.A7550

Global impact of the COVID-19 pandemic on subarachnoid haemorrhage hospitalisations, aneurysm treatment and in-hospital mortality: 1-year follow-up: D.P.O Kaiser, J.C. Gerber, Erschienen in: J Neurol Neurosur PS, DOI: 10.1136/jnnp-2022-329200

Cost-Effectiveness of Endovascular Thrombectomy in Childhood Stroke: An Analysis of the Save ChildS Study: Wolfgang G. Kunz, Peter B. Sporns, Marios N. Psychogios, Jens Fiehler, René Chapot, Franziska Dorn, Astrid Grams, Andrea Morotti, Patricia Musolino, Sarah Lee, André Kemmling, Hans Henkes, Omid Nikoubashman, Martin Wiesmann, Ulf Jensen-Kondering, Markus Möhlenbruch, Marc Schlamann, Wolfgang Marik, Stefan Schob, Christina Wendl, Bernd Turowski, Friedrich Götz, **Daniel Kaiser**, Konstantinos Dimitriadis, Alexandra Gersing, Thomas Liebig, Jens Ricke, Paul Reidle, Moritz Wildgruber, Sebastian Mönch, Erschienen in: J Stroke, Seite 138-147, DOI: 10.5853/jos.2021.01606

External Validation of e-ASPECTS Software for Interpreting Brain CT in Stroke: Grant Mair, Philip White, Philip M. Bath, Keith W. Muir, Rustam Al-Shahi Salman, Chloe Martin, David Dye, Francesca M. Chappell, Adam Vacek, Rüdiger von Kummer, Malcolm Macleod, Nikola Sprigg, Joanna M. Wardlaw, Erschienen in: Ann Neurol, Seite 943-957, DOI: 10.1002/ana.26495

Mechanical thrombectomy for acute ischemic stroke in COVID-19 patients: multicenter experience in 111 cases: Hanna Styczen, Volker Maus, Lukas Goertz, Martin Köhrmann, Christoph Kleinschnitz, Sebastian Fischer, Markus Möhlenbruch, Iris Mühlen, Bernd Kallmünzer, Franziska Dorn, Asadeh Lakghomi, **Matthias Gawlitza, Daniel Kaiser**, Joachim Klisch, Donald Lobsien, Stefan Rohde, Gisa Ellrichmann, Daniel Behme, Maximilian Thormann, Fabian Flottmann, Laurens Winkelmeier, Elke R Gizewski, Lukas Mayer-Suess, Tobias Boeckh-Behrens, Isabelle Riederer, Randolph Klingebiel, Björn Berger, Martin Schlunz-Hendann, Dominik Grieb, Ali Khanafer, Richard du Mesnil de Rochemont, Christophe Arendt, Jens Altenbernd, Jan-Ulrich Schlump, Adrian Ringelstein, Vivian Jean Marcel Sanio, Christian Loehr, Agnes Maria Dahlke, Carolin Brockmann, Sebastian Reder, Ulrich Sure, Yan Li, Ruben Mühl-Benninghaus, Thomas Rodt, Kai Kallenberg, Alexandru Durutya, Mohamed Elsharkawy, Paul Stracke, Mathias Gerhard Schumann, Alexander Bock, Omid Nikoubashman, Martin Wiesmann, Hans Henkes, Pascal J Mosimann, René Chapot, Michael Forsting, Cornelius Deuschl, Erschienen in: J Neurointerv Surg, Seite 858-862, DOI: :10.1136/neurintsurg

Accuracy of Automated Computer-Aided Diagnosis for Stroke Imaging: A Critical Evaluation of Current Evidence: Joanna M. Wardlaw, Grant Mair, **Rüdiger von Kummer**, Michelle C. Williams, Wenwen Li, Amos J. Storkey, Emanuel Trucco, David S. Liebeskind, Andrew Farrall,

Philip M. Bath and Philip White, Erschienen in: Stroke, Seite 2393-2403, DOI: 10.1161/STROKEAHA.121.036204

Ultrasonography Grading of Internal Carotid Artery Disease: Multiparametric German Society of Ultrasound in Medicine (DEGUM) versus Society of Radiologists in Ultrasound (SRU) Consensus Criteria: **Winzer S**, Rickmann H, **Kitzler H**, **Abramyuk A**, Krogias C, Strohm H, **Barlinn J**, **Pallesen LP**, **Siepmann T**, Arnold S, Moennings P, Mudra H, **Linn J**, **Reichmann H**, Weiss N, Gahn G, Alexandrov A, **Puetz V**, **Barlinn K**. Ultraschall Med. 2022 Dec;43(6):608-613. English. doi: 10.1055/a-1487-5941. Epub 2021 May 5. PMID: 33951737.

Dresden, 16.10.2023

gez.

Prof. Dr. med. V. Pütz

Direktor des Dresdner Neurovaskulären Centrum

gez.

Prof.in Dr. med. J. Linn

Direktorin des Instituts und Poliklinik für Diagnostische und Interventionelle Neuroradiologie
Stellvertretende Direktorin des Dresdner Neurovaskulären Centrum

gez.

Prof. Dr. med. S. B. Sobottka

Stellvertretenden Direktor des Dresdner Neurovaskulären Centrum

gez.

Prof.in Dr. med. habil. M. Eberlein-Gonska

Zentralbereich Qualitäts- und Medizinisches Risikomanagement