



Dresden, 14.12.2021

Dresdner Neurovaskuläres Centrum - DNVC

Qualitätsbericht 2020

Berichtszeitraum 01.01.2020 – 31.12.2020

Prof. Dr. med. Volker Pütz

Direktor des Dresdner Neurovaskulären Centrum
Klinik und Poliklinik für Neurologie

Prof. Dr. med. Jennifer Linn

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

Prof. Dr. med. Stephan B. Sobottka

Stellvertretende Direktor des Dresdner Neurovaskulären Centrum
Klinik und Poliklinik für Neurochirurgie

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

Zentralbereich 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	9
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 der am DNVC beteiligten Struktureinheiten	11
5. Leistungszahlen des DNVC	11
5.1 Interdisziplinäre neurovaskuläre Fallkonferenz	11
5.2 Schlaganfallpatienten am DNVC	12
5.3 Neurovaskuläre Behandlungen am DNVC	12
5.3.1 Ischämischer Schlaganfall	13
5.3.1.1 Intravenöse Thrombolyse (IVT)	13
5.3.1.2 Endovaskuläre Thrombektomie	13

5.3.2	Hämorrhagischer Schlaganfall	15
5.3.2.1	Behandlungen von 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	18
7.	Klinische Ergebnisse	18
7.1	Ischämischer Schlaganfall	18
7.1.1	Endovaskuläre Thrombektomien (EVT)	18
7.1.1.1	Vorderer Gefäßkreislauf	18
7.1.1.1.1	Rekanalisationsergebnis	18
7.1.1.1.2	Klinisches Outcome	19
7.1.1.1.3	Komplikationen	20
7.1.1.2	Hinterer Gefäßkreislauf	21
7.1.1.2.1	Rekanalisationsergebnis	21
7.1.1.2.2	Klinisches Outcome	22
7.1.1.2.3	Komplikationen	23
7.2	Karotisstents	23
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	24
7.3.2	Gefäßmissbildungen	25
7.3.2.1	Endovaskuläre Therapie – Komplikationen	25
7.3.2.1.1	Piale arteriovenöse Malformationen (AVM)	25
7.3.2.1.2	Durale arteriovenöse Fisteln (dAVF)	25
7.3.2.2	Neurochirurgische Therapie – Komplikationen	25
8.	Managementreview	25
8.1	Prozesszeiten	25
8.1.1	Intravenöse Thrombolyse (IVT)	25
8.1.2	Endovaskuläre Thrombektomie (EVT)	27
8.2	Morbiditäts- und Mortalitätskonferenzen sowie Qualitätszirkel DNVC	29
9.	Fortbildungen	31
10.	Strukturierter Austausch mit anderen Neurovaskulären Zentren	31
11.	Leitlinien und Konsensuspapieren	32
12.	Teilnahme an Studien im Neurovaskulären Bereich	32
12.1	Studienteilnahme im Berichtszeitraum 2020	32
12.2	Studien in Vorbereitung für 2021	33
13.	Literaturverzeichnis	33
14.	Publikationen im Neurovaskulären Bereich 2020 (Auswahl)	34

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Organigramm des Dresdner Neurovaskulären Centrum	6
Abb. 2: Karte des Neurovaskulären Netzwerk Ostsachsen/Südbrandenburg	9
Abb. 3: Gründe für keine EVT am DNVC im vorderen Gefäßkreislauf	14
Abb. 4: Endovaskuläre Thrombektomien im vorderen und hinteren Gefäßkreislauf	15
Abb. 5: Klinisches Outcome 90 Tage nach Entlassung im vorderen Gefäßkreislauf	20
Abb. 6: Klinisches Outcome 90 Tage nach Entlassung im hinteren Gefäßkreislauf	22
Abb. 7: Komplikationsdetails Carotis-Stenting	23
Abb. 8: Verbesserung der door-to-needle (DNT)	26
Abb. 9: Verbesserung der door-to-image und door-to-groin Zeit vor und nach der Einführung des EVT-Calls	27

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Anzahl der Fachärztinnen und Fachärzte und Zusatzqualifikationen	8
Tab. 2: Zertifizierungen und Zertifikate der einzelnen Struktureinheiten des DNVC	8
Tab. 3: Anzahl der Fallvorstellungen in der Neurovaskulären Fallkonferenz	11
Tab. 4: Anzahl der Schlaganfallpatienten am DNVC	12
Tab. 5: Anzahl der intravenösen Thrombolysen am DNVC	13
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	17
Tab. 9: Rekanalisationsergebnis bei Verschlüssen im vorderen Gefäßkreislauf	19
Tab. 10: Rekanalisationsergebnisse bei Verschlüssen in hinteren Gefäßkreislauf	22
Tab. 11: Door to Needle-Time (DNT) der durchgeführten intravenösen Thrombolysen	26
Tab. 12: Prozesszeiten der Endovaskulären Thrombektomie bei Sekundärverlegungen	29
Tab. 13: Prozesszeiten der Endovaskulären Thrombektomie bei Primärverlegungen	29
Tab. 14: Fortbildungen des DNVC	31

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.

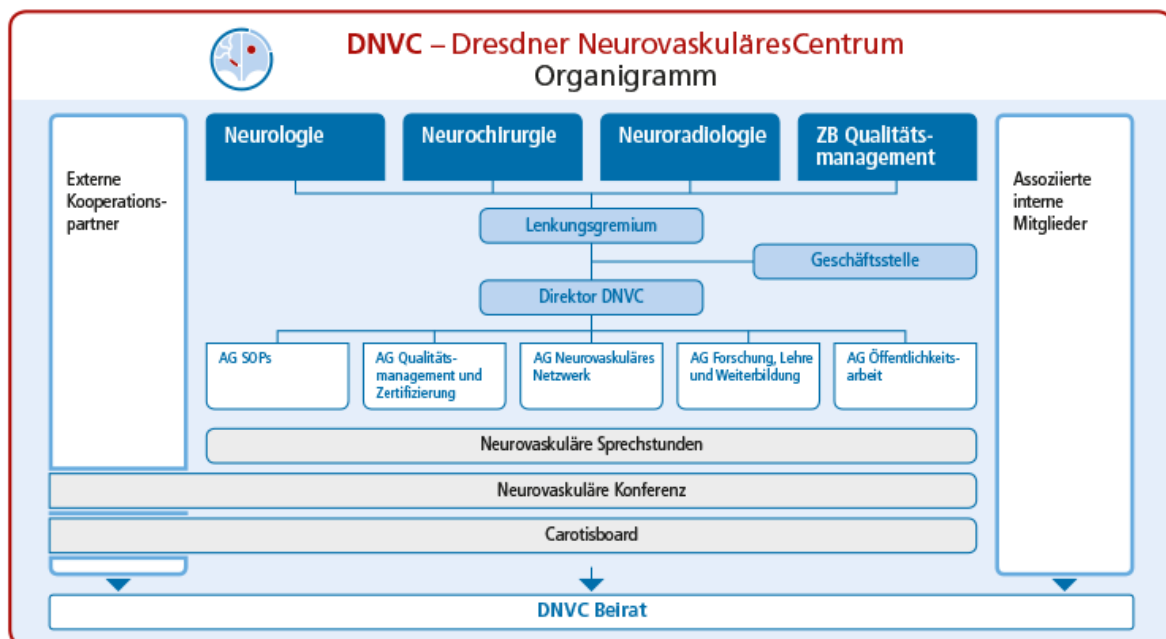


Abbildung 1: Organigramm des Dresdner Neurovaskulären Centrum

Der Direktor des Zentrums im Berichtszeitraum ist Herr Prof. Dr. med. V. Pütz (Klinik und Poliklinik für Neurologie), Stellvertretende Direktor*innen sind Frau Prof. Dr. med. J. Linn (Institut und Poliklinik für Diagnostische und Interventionelle Neuroradiologie) und Herr Prof. Dr. med. S. 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	18
Zusatzbezeichnung „Neurologische Intensivmedizin“	11 von 18
Zusatzbezeichnung Geriatrie	3 von 18
Zusatzbezeichnung Palliativmedizin	3 von 18
Sonstige Qualifikationen	
Ausbilder Neurologischer Ultraschall (DEGUM Stufe 2)	2 von 18
Ausbilder EEG (DGKN)	2 vom 18
Ausbilder EMG, ENG, EP (DGKN)	2 von 18
MSc	2 von 18
Ärztliches Qualitätsmanagement	1 von 18
Klinik und Poliklinik für Neurochirurgie	
Fachärzte*innen für Neurochirurgie	15
Fachärzte*innen für Neurologie	1
Zusatzbezeichnung „Neurochirurgische Intensivmedizin“	2 von 15
Weitere Qualifikationen	
Ausbilder EEG (DGKN)	1 von 1
MBA	1 von 15
Zusatzbezeichnung „Ärztliches Qualitätsmanagement“	1 von 15
Institut und Poliklinik für Diagnostische und Interventionelle Neuroradiologie	
Fachärzte*innen für Radiologie	13
Fachärzte*innen für Radiologie mit Schwerpunkt Neuroradiologie	9 von 13

Struktureinheit	Anzahl
Zusatzbezeichnung „Ärztliches Qualitätsmanagement“	1 von 13
Weitere Qualifikationen	
MBA, MHBA	2 von 9
DeGIR/DGNR-Modul E-Zertifizierung	4 von 9
DeGIR/DGNR-Modul F-Zertifizierung	4 von 9

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 nach den gemeinsamen Richtlinien der Deutschen Schlaganfallgesellschaft, der Deutschen Gesellschaft für Neuroradiologie und der Deutschen Gesellschaft für Neurochirurgie seit dem 10.04.2018 als Neurovaskuläres Netzwerk Ostsachsen/Südbrandenburg (SOS-NET) zertifiziert und wurde im April 2021 erfolgreich rezertifiziert.

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 (9 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-Ausbildungsstätte für 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 Patienten mit Schlaganfällen und anderen neurovaskulären Erkrankungen in der Region Ostsachsen und Südbrandenburg sicher. Darüber hinaus sind 13 Kooperationskliniken für telemedizinische Beratungen und zur Bildbeurteilung ans DNVC angebunden. Diese bilden die SOS-TeleNET Kliniken im Netzwerk (Abbildung 2).

Als Kompetenzzentrum für neurovaskuläre Erkrankungen erstellt das DNVC individuelle Therapiekonzepte für Patienten 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 bereits 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.

2020 wurden alle bestehenden SOPs aktualisiert. Dabei wurden die SOPs z. T. vollständig überarbeitet sowie zwei neue SOPs erstellt und konsentiert.

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 aller zwei Jahre. Die letzte Lenkungsgremiumssitzung war am 26.02.2021, wo unter anderem der Direktor*in und deren Stellvertreter*innen neu gewählt wurden.

4.2 DNVC-Beirats-Sitzung

Der DNVC Beirat tagt halbjährlich und besteht aus Vertretern der DNVC-Struktureinheiten, der assoziierten internen Mitglieder und des externen Kooperationspartners. Er 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 finden jährlich zwei Struktur- und Qualitätskonferenzen statt. Darüber hinaus organisiert das DNVC jährlich zwei Treffen des gesamten SOS-NET (SOS-NET- und SOS-TeleNET Kliniken).

4.4 M&M Konferenzen

Vierteljährlich finden interdisziplinäre Morbiditäts- und Mortalitätskonferenzen (M&M Konferenzen) mit Beteiligung der Kooperationskliniken des SOS-NET statt. 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)
- Interdisziplinäres Carotisboard (2x wöchentlich sowie zusätzlich bei Bedarf)

4.5.2 Weitere interdisziplinäre Fallkonferenzen der am DNVC beteiligten Struktureinheiten

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

5. Leistungszahlen des DNVC

5.1 Interdisziplinäre neurovaskuläre Fallkonferenz

Die Auswertung der Leistungszahlen entspricht den Anforderungen aus dem Radiologie Informationssystem (RIS).

	Anzahl Fallvorstellungen				
	Gesamt	Extern	SOS-NET Kliniken	SOS-TeleNET Kliniken	Andere
2019	436	94	41	14	39
2020	418	58	41	4	19

Tabelle 3: Anzahl der Fallvorstellungen in der Neurovaskulären Fallkonferenz

In der interdisziplinären neurovaskulären Konferenz wurden im Jahre 2020 4% weniger Fälle im Vergleich zu 2019 besprochen (2020: 418 versus 436 Fällen in 2019). Der Anteil externer

Patientenfälle betrug im Berichtszeitraum 14% (58 Fälle). Im Vergleich zu 2019 ist dies ein Rückgang um 8% (2020: 58/418 [14%] versus 94/436 [22%] in 2019).

Die Anzahl der im Jahre 2020 vorgestellten Fälle aus den SOS-NET Kliniken ist im Vergleich zu 2019 gleich hoch (2020: 41 versus 2019: 41 Fälle). Jedoch ist der prozentuale Anteil der vorgestellten Fälle aus den SOS-NET Kliniken zu allen externen Fallvorstellungen im Vergleich zu 2019 um 27% gestiegen (2020: 41/58 Fällen [71%] versus 41/94 Fällen [44%] in 2019).

Die Fallvorstellungen aus den SOS-TeleNET Kliniken sowie anderer externer Zuweiser ist im Vergleich zu 2019 mit 53 auf 23 Fallvorstellungen in 2020 rückläufig. Der prozentuale Anteil in 2019 beträgt 56% versus 40% in 2020.

5.2 Schlaganfallpatienten am DNVC

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

Im Berichtszeitraum wurden 1327 Schlaganfallpatienten am DNVC behandelt. Dies bedeutet eine gleich hohe Anzahl an Schlaganfallpatienten zum Vergleichsjahr 2019. Die Schlaganfallpatienten mit Ischämien bilden mit 1044 Patienten (79%) den größten Teil (versus 78% in 2019).

Der Anteil an Patienten mit einer intracerebralen Blutungen (ICBs) betrug 13% (n=173) (versus 13% [n=177] in 2019). 2% (n=31) der Schlaganfalldiagnosen betrafen Patienten mit einer Subarachnoidalblutungen (versus 3,5% [n=47] in 2019), Tabelle 4.

Schlaganfallpatienten	2019	2020
Schlaganfallpatienten/a: (I60-64, G45, [ohne G45.4])	1352	1327
Ischämien inkl. TIA (I63-I64, G45 [ohne G45.4])	1053	1044
ICBs (I61)	177	173
SABs (I60)	47	31

Tabelle 4: Anzahl der Schlaganfallpatienten am DNVC, Datenquelle: Controlling-Daten aus dem KIS (Krankenhausinformationssystem).

5.3 Neurovaskuläre Behandlungen am DNVC

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

5.3.1 Ischämischer Schlaganfall

5.3.1.1 Intravenöse Thrombolyse (IVT)

Im Berichtszeitraum wurde bei insgesamt 127 Patienten eine intravenöse Thrombolyse durchgeführt (versus 93 Patienten in 2019), Tabelle 5. Die Lyserate in Bezug auf alle Patienten mit einer zerebralen Ischämie lag 2020 bei 12,2% (127 IVTs/1044 Ischämien) gegenüber 8,8% in 2019 (93 IVTs/1052 Ischämien).

Behandlungen	2019	2020
Intravenöse Thrombolyse	93	127

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

5.3.1.2 Endovaskuläre Thrombektomie

Bei insgesamt 353 Patienten wurde im Jahre 2020 eine Indikationsprüfung zur endovaskulären Schlaganfallbehandlung (EVT) durchgeführt (2019: 295 Patienten). 71% (n=250) der Patienten, die zur Indikationsprüfung kamen, wurden dann auch tatsächlich einer Thrombektomie zugeführt. Dies ist prozentual gesehen ähnlich im Vergleich zum Jahr 2019 (72% [n=212]), Tabelle 6.

Behandlungen	2019	2020
Indikationsprüfungen	295	353
Endovaskuläre Thrombektomien	213	250
Primärverlegungen	58	77
Sekundärverlegungen	134	146
In-House-Stroke	21	27

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 konnte im Vergleich zu 2019 um 17% gesteigert werden (2020: 250 versus 213 Thrombektomien in 2019).

77 Patienten (31%) wurden primär aus dem Stadtgebiet Dresden über den Notarzt ans DNVC verlegt (versus 58 Patienten [27%] in 2019). 146 Patienten (58%) kamen als Sekundärverlegung aus dem SOS-NET (über die SOS-NET- und SOS-TeleNET Kliniken) ans DNVC (versus 134 Patienten [63%] in 2019). 27 Patienten (11%) erlitten einen ischämischen Schlaganfall während des stationären Aufenthaltes am Universitätsklinikum Dresden (versus

21 Patienten [10%] in 2019). Obwohl weiterhin die externen Zuweisungen überwogen, nahmen im Verlauf die Primärverlegungen gering zu.

Im vorderen Gefäßkreislauf bestand bei 30% der Patienten (n=96/319) (versus 30% [n=77/256] in 2019) zum Zeitpunkt der Indikationsprüfung am DNVC keine Indikation zur EVT. Gründe hierfür waren z. B. ein bei Ankunft am DNVC bereits zu ausgedehnter Infarkt in 51% [n=49/96]) oder eine zwischenzeitliche Rekanalisation des Gefäßverschlusses durch intravenöse Thrombolyse (27% [n=27/96]), Abbildung 3.

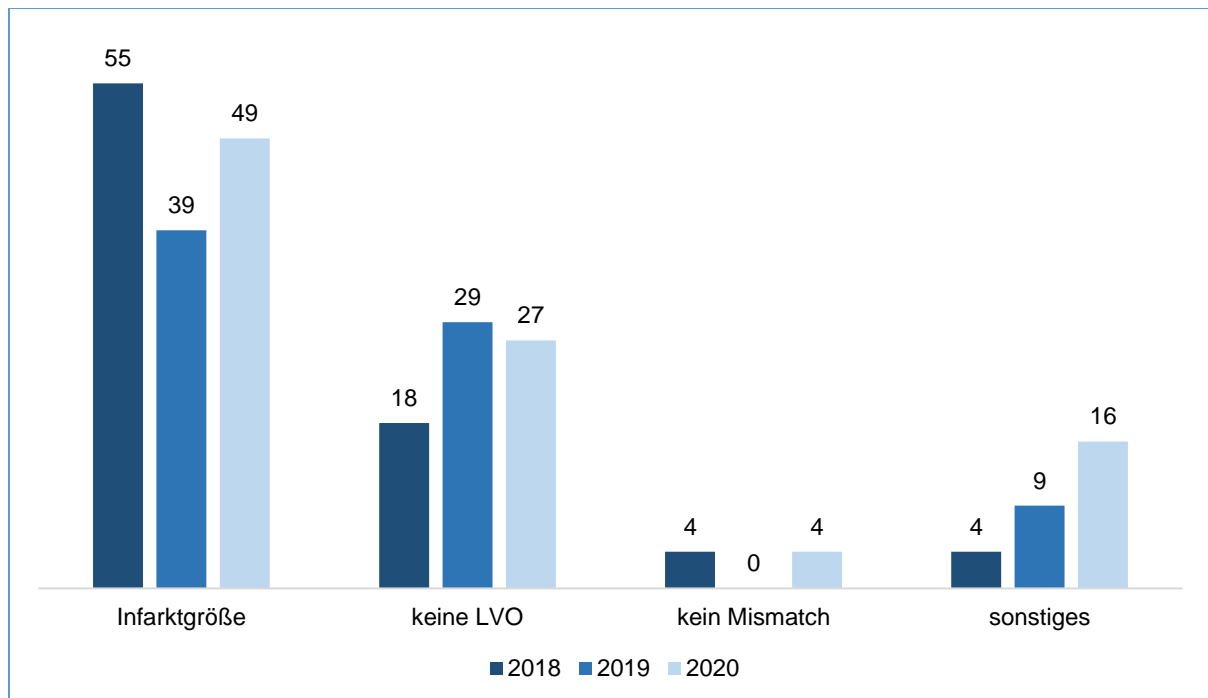


Abbildung 3: Gründe für keine EVT am DNVC im vorderen Gefäßkreislauf, Datenquelle: Ostsächsisches Thrombektomie-Register. Dargestellt sind die absoluten Patientenzahlen. LVO: large vessel occlusion

Sonstige Gründe für eine nicht durchgeführte EVT waren:

- keine/zu geringe neurologische Symptomatik,
- intracerebrale Blutung nach IVT,
- fehlende Kollateralen oder
- Randomisierung in konservativen Arm bei Patienten, die Einschlusskriterien für klinische Studien erfüllten.

Insgesamt wurden im Berichtszeitraum 250 EVTs am DNVC durchgeführt. In 221 Fällen (88%) war der vordere Gefäßkreislauf betroffen (Verschluss der A. cerebri media und/oder der A. carotis interna), (versus 179 Patienten [84%] in 2019). 29 Patienten (12%) hatten einen Verschluss im hinteren Gefäßkreislauf (Thrombose der A. basilaris), (versus 34 Patienten [16%]), Abbildung 4.

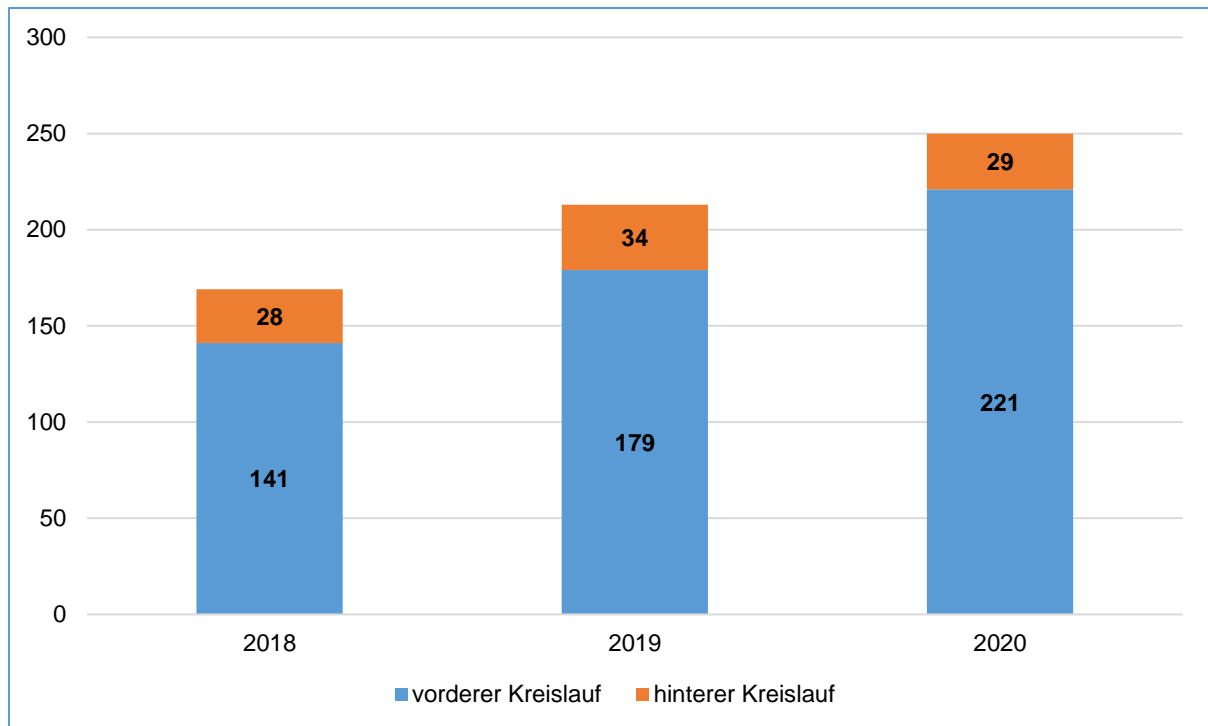


Abbildung 4: Endovaskuläre Thrombektomien im vorderen und hinteren Gefäßkreislauf. Entwicklung der absoluten Patientenzahlen im Jahresvergleich 2018 bis 2020. Y-Achse: Absolute Patientenzahlen, Datenquelle: Ostsächsisches Thrombektomie-Register.

5.3.2 Hämorrhagischer Schlaganfall

5.3.2.1 Behandlungen von Aneurysmen

Im Berichtszeitraum wurden insgesamt 88 Aneurysmabehandlungen am DNVC durchgeführt, davon 55 Akutbehandlungen im Rahmen einer frischen Subarachnoidalblutung (SAB), Tabelle 7.

Behandlungen	2019	2020
Aneurysmabehandlungen		
Gesamt	74	88
Geblutete Aneurysmen	49	55
Elektive Aneurysmen	25	33
Endovaskuläre Therapie		
Gesamt	50	61
Geblutete Aneurysmen	30	36
Elektive Aneurysmen	20	25
Neurochirurgische Therapie		
Gesamt	24	27
Geblutete Aneurysmen	19	19
Elektive Aneurysmen	5	8

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

Insgesamt erfolgten im Berichtszeitraum 61 (69%) endovaskuläre Eingriffe (versus 50 [68%] in 2019). Aufgrund einer frischen SAB wurden 36 (59%) Akutbehandlungen (versus 30 [60%] in 2019) durchgeführt. 25 (41%) Aneurysmen wurden elektiv versorgt (versus 20 [40%] in 2019).

Im Berichtszeitraum wurden insgesamt 27 (31%) neurochirurgische Eingriffe (versus 24 [32%] in 2019) durchgeführt. Aufgrund einer frischen SAB wurden 19 (70%) Akutbehandlungen (versus 19 [79%] in 2019) durchgeführt. 8 (30%) Aneurysmen wurden elektiv versorgt (versus 5 [21%] in 2019).

5.3.2.2 Behandlung von Gefäßmissbildungen

Im Berichtszeitraum wurden insgesamt 19 Behandlungen von pialen arteriovenösen Gefäßmalformationen (AVM) (versus 2019: 21 Behandlungen, - 11%) und 15 Behandlungen von duralen arteriovenösen Fisteln (dAVF) (versus 2019: 30 Behandlungen, - 50%) durchgeführt, Tabelle 8.

Behandlungen	2019	2020
Piale Gefäßmalformationen (AVM)		
Gesamt	21	19
Endovaskuläre Therapie	9	6
Neurochirurgische Therapie	12	13
Durale arteriovenöse Fistel (dAVF)		
Gesamt	30	15
Endovaskuläre Therapie	23	10
Neurochirurgische Therapie	7	5

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

Seit dem Erscheinen der ARUBA-Studie,¹ die bei der invasiven Behandlung nicht gebluteter AVM ein größeres Komplikationsrisiko gefunden hat, als beim konservativen Management, hat die Behandlungsindikation für piale AVMs deutlich 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/DGNER
- Initiative Qualitätsmedizin (IQM) - Hier im Bereich „Schlaganfall“ externe Peer Reviews 2015, 2019.

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 für Patienten 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 Patienten, die wegen einer intrakraniellen Blutung und/oder einer Gefäßmalformation am DNVC vorgestellt und behandelt werden, in einer Datenbank erfasst. Bildgebende (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 Patienten 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 Patienten zu verbessern.

7. Klinische Ergebnisse

Die Auswertung der Ergebnisse erfolgte mithilfe der internen Qualitätssicherung am DNVC.

7.1 Ischämischer Schlaganfall

7.1.1 Endovaskuläre Thrombektomien (EVT)

7.1.1.1 Vorderer Gefäßkreislauf

7.1.1.1.1 Rekanalisationsergebnis

Das Rekanalisationsergebnis nach intrakraniellen akuten Gefäßverschlüssen wird im vorderen Gefäßkreislauf anhand des sog. mTICI-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 2018 ein relative Konstanz. Im Berichtsjahr konnten 86% der Patienten (n= 190) erfolgreich rekanalisiert werden, Tabelle 9.

Jahr	Anzahl Patienten	Rekanalisationsergebnis	
		TICI 0-2a	TICI 2b-3
2018	141	20 / 14%	121 / 86%
2019	178	22 / 12%	156 / 88%
2020	221	31 / 14%	190 / 86%

Tabelle 9: 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.

7.1.1.1.2 Klinisches Outcome

Das klinische Outcome stellt den wesentlichen Qualitätsindikator der Behandlung dar. Seit 2016 erfassen wir nicht nur das klinischen Outcome bei Entlassung, sondern – analog zu den internationalen Studien – auch das Outcome nach 90 Tagen.

Als gutes Outcome nach Schlaganfall im vorderen Kreislauf wird international ein mRS Score von 0-2 Punkten angesehen, bei dem der Patient 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 Patient 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.

Für die im Berichtszeitraum behandelten Patienten konnte hinsichtlich des 90-Tage Outcomes das Niveau des Vorjahres nicht gehalten werden. Das 90-Tage Outcome lag mit 30% der Patienten, die einen mRS Score von 0-2 Punkten erreicht haben, unter dem des Vorjahres mit 39% in 2019. 27% der Patienten hatten ein schlechtes Outcome (mRS 4 und 5; versus 25% in 2019), 28% der Patienten starben (versus 25% in 2019), Abbildung 5.

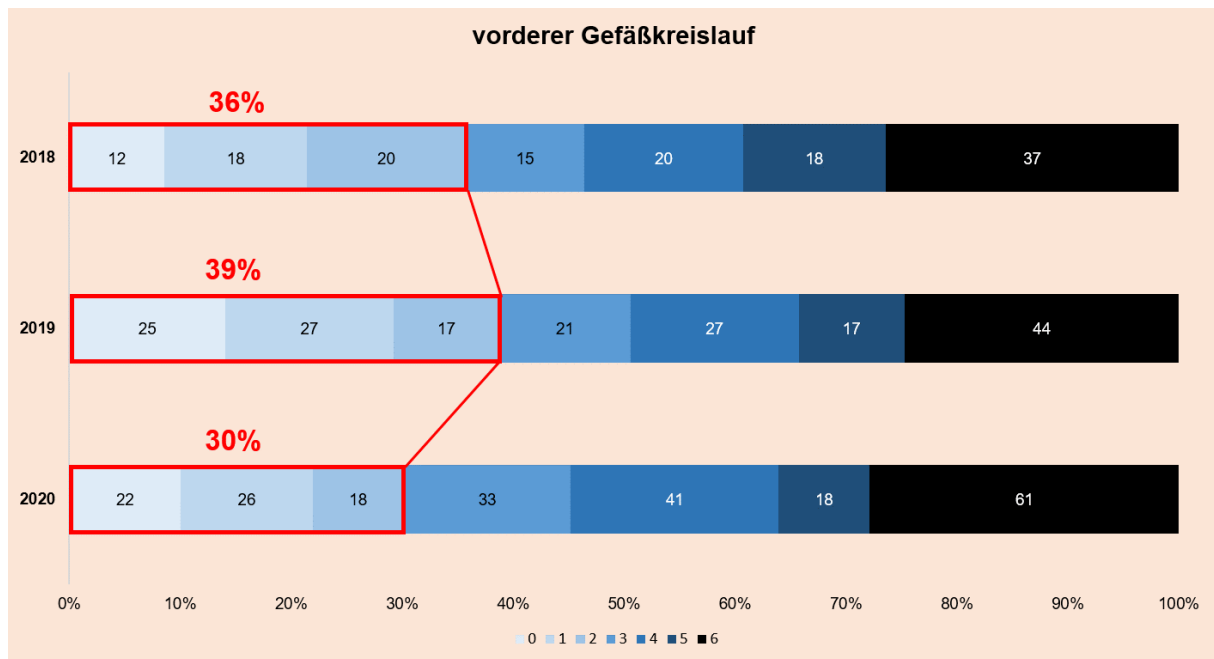


Abbildung 5: Klinisches Outcome 90 Tage nach Entlassung im vorderen Gefäßkreislauf, Datenquelle: Ostsächsisches Thrombektomie-Register. mRS: modified Rankin Scale; mRS 0: keine Beeinträchtigung; mRS 1: Keine relevante Beeinträchtigung; mRS 2: leichte Beeinträchtigung, keine fremde Hilfe erforderlich; 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.

7.1.1.1.3 Komplikationen

Bei 33 mechanischen Thrombektomien kam es zu insgesamt 34 periprozeduralen Komplikationen. Dabei handelt es sich um:

- 21 x Subarachnoidalblutungen (SAB)
- 2 x Gefäßdissektionen
- 10 x Embolien in neue Territorien
- 1 x Luftembolie

Damit ergibt sich eine periprozedurale Komplikationsrate von 15% (im Vergleich 2019: 11%). Die häufigsten Komplikationen (kleine Subarachnoidalblutungen) sehen wir, seitdem kleinere peripher gelegene Gefäße mit Stentretreivern behandelt werden, um dort Verschlüsse in wichtigen Hirnarealen zu eröffnen. In 20 Fällen handelte es sich um kleine Blutungen (keine Perforationen!), in davon 3 Fällen waren diese am Folgetag bereits nicht mehr vorhanden. Eine kleine SAB trat erst am Folgetag auf und war direkt postinterventionell nicht vorhanden. Nur in einem Fall handelte es sich um massiven Blutaustritt durch Gefäßruptur. In einem weiteren Fall kam es zu einer intraparenchymalen Blutung. Publiziert ist, dass postinterventionelle SABs nach Stentretreiverbehandlungen von M2-Ästen in 24% der Fälle auftreten können. Prädiktoren seien eine höhere Anzahl an Rekanalisationsversuchen, eine längere Behandlungszeit und ein längeres Intervall vom Schlaganfallbeginn bis zur

interventionellen Behandlung. Allerdings habe die kleine SAB keinen Einfluss auf das klinische Outcome. Im Verlauf ist aufgrund der bislang unklaren Datenlage hierzu vom DNVC die Teilnahme an randomisierten multizentrischen Studien geplant, um den klinischen Nutzen der EVT bei distal gelegenen Gefäßverschlüssen zu analysieren.

Als postinterventionelle Komplikationen traten bei 7 Patienten (3%) symptomatische Blutungen auf (versus 2019: 2%). Als symptomatische postinterventionelle Blutungen wurden dabei alle Blutungen gewertet, die innerhalb von 72 Stunden nach dem Eingriff aufgetreten sind und bei denen es zu einer Verschlechterung des NIHSS um mindestens 4 Punkte kam.

Vier dieser Patienten hatten zuvor IVT erhalten und von diesen wiederum 3 Patienten einen Stent.

Bei vier Patienten konnte man direkt postinterventionell eine Kontrastmittel-Akkumulation in den Basalganglien sehen. Ein Patient hatte die parenchymale Blutung bereits präinterventionell, die im Verlauf jedoch zugenommen hatte. Ein weiterer Patient hatte keine postinterventionelle X-per CT erhalten. Nur bei einem dieser 7 Patienten war direkt postinterventionell kein Hinweis auf eine KM-Aufnahme in das Hirnparenchym vorhanden.

7.1.1.2 Hinterer Gefäßkreislauf

7.1.1.2.1 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.

Das hervorragende Ergebnis von 2019 mit 91% erfolgreichen Rekanalisationen konnte mit 73% (n=21) erfolgreichen Rekanalisationen (AOL 2 oder 3) im Berichtsjahr nicht wieder erreicht werden (Tabelle 10). Aufgrund der relativ kleinen Zahl der behandelten Patienten mit Verschlüssen im hinteren Kreislauf sind diese Zahlen allerdings nur eingeschränkt aussagefähig und schwanken in den letzten Jahren insgesamt deutlich (zwischen 73% und 91%).

Jahr	Anzahl Patienten	Rekanalisationsergebnis	
		AOL 0-1	AOL 2-3
2018	28	7 / 25%	21 / 75%
2019	34	3 / 9%	31 / 91%
2020	29	9 / 27%	21 / 73%

Tabelle 10: Rekanalisationsergebnisse bei Verschlüssen in hinteren Gefäßkreislauf, Datenquelle: Ostsächsisches Thrombektomie-Register. Dargestellt sind die absoluten und prozentualen Rekanalisationsergebnisse der letzten 5 Jahre (absolute Patientenzahl/ Prozent). AOL: Arterial Occlusive Lesion-Score; AOL 0-1: technisch nicht erfolgreich; AOL 2-3: technisch erfolgreiche Rekanalisation.

7.1.1.2.2 Klinisches Outcome

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

Für die im Berichtszeitraum behandelten Patienten ist hinsichtlich des 90-Tage Outcomes das Niveau schwankend. Das 90-Tage Outcome lag mit 45% deutlich über dem des Vorjahres mit 31% in 2019. 14% der Patienten hatten ein schlechtes Outcome (mRS 4 und 5; versus 30% in 2019), 41% der Patienten starben (versus 2019: 39%), Abbildung 6.

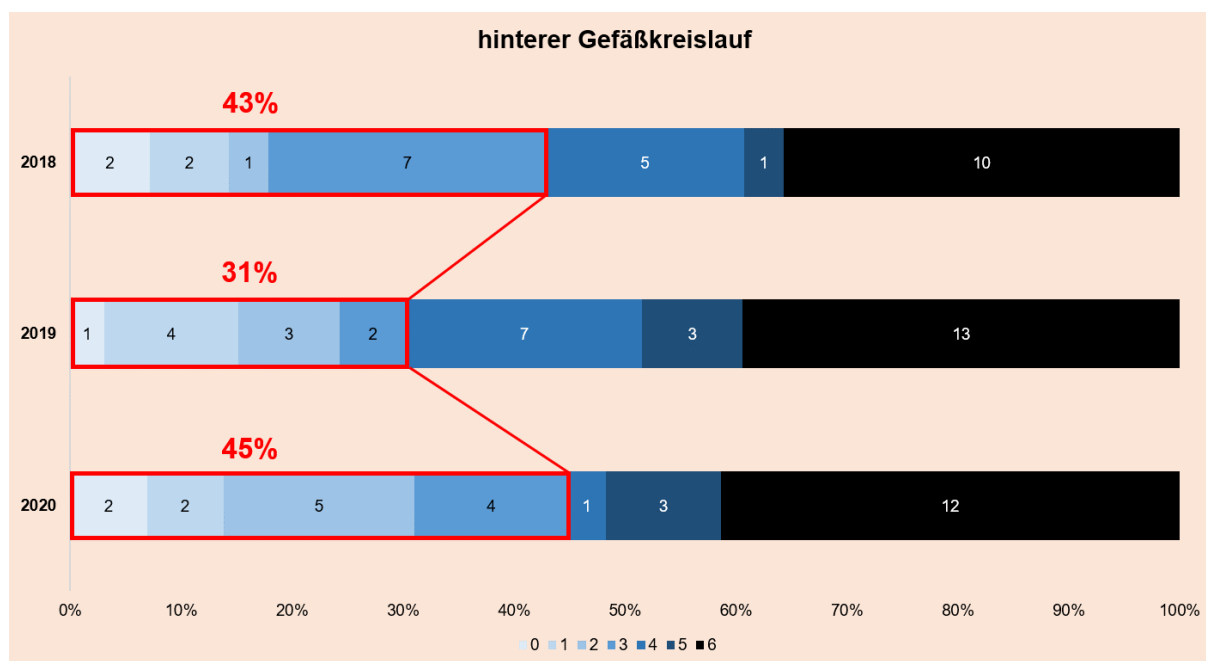


Abbildung 6: Klinisches Outcome 90 Tage nach Entlassung im hinteren Gefäßkreislauf, Datenquelle: Ostsächsisches Thrombektomie-Register. mRS: modified Rankin Scale; mRS 0: keine Beeinträchtigung; mRS 1: Keine relevante Beeinträchtigung; mRS 2: leichte Beeinträchtigung, keine fremde Hilfe erforderlich; 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.

7.1.1.2.3 Komplikationen

Die periinterventionelle Komplikationsrate lag bei 7% (2 von 29 Patienten) gegenüber 6% (2 von 34 Patienten) im Jahr 2019. Bei einem Patienten trat eine Dissektion auf, bei einem anderen Patienten kam es zu einer kleinen Thalamusblutung und SAB. Zudem trat eine postinterventionelle Komplikation (1/29, 3%) mit einer symptomatischen Blutung wie im Vorjahr auf, wobei es sich in diesem Fall um eine Blutung in einen subakuten Infarkt handelte. Als symptomatische Blutung gelten Blutungen, die eine Verschlechterung des NIHSS-Score um 4 Punkte verursachen.

7.2 Karotisstents

Hinsichtlich der elektiven Karotisrevaskularisation beteiligen wir uns an der externen Qualitätssicherung gemäß §137 SGB V Modul 10/2 (Karotisrevaskularisierung). Bei einem Patienten trat eine Komplikation mit periprozeduraler Hemiparese durch einen akuten Infarkt auf der Interventionsseite, der anschließend mit i.v. Lyse behandelt wurde, auf. Demnach lag die Komplikationsrate unserer endovaskulären Karotisrevaskularisationen bezogen auf die Zahl der behandelten Patienten (n=30 Patienten, 32 Eingriffe) im Berichtsjahr bei 3,03 % (n = 1 Patient) (Quelle: externer Qualitätsbericht). Nach der Auswertung des DeGIR-Registers liegt unsere Komplikationsrate somit gleich auf mit den 126 Referenzkliniken (3,1%), die mindestens 5 Carotisstents im Jahr durchgeführt haben.

Komplikationstyp	Eigene Klinik	Referenzkliniken
Anzahl Interventionen	32	3374
Zahl Komplikationen	1 (3,1%)	103 (3,1%)
Akuter Hirninfarkt	1 (3,1%)	23 (0,7%)
Carotidisdissektion	0 (0,0%)	13 (0,4%)
Carotisverschluss	0 (0,0%)	9 (0,3%)
Frische Thromboembolie	0 (0,0%)	36 (1,1%)
Reperfusionssyndrom Mit Blutung	0 (0,0%)	23 (0,7%)
Reperfusionssyndrom Mit Ödem	0 (0,0%)	6 (0,2%)
Tod	0 (0,0%)	2 (0,1%)

Abbildung 7: Komplikationsdetails Carotis-Stenting (Datenquelle: DeGIR-Auswertung nach samedì)

7.3 Hämorrhagischer Schlaganfall

7.3.1 Aneurysmabehandlungen

7.3.1.1 Endovaskuläre Therapie - Komplikationen

Insgesamt erfolgten im Berichtszeitraum 61 endovaskuläre Eingriffe. Aufgrund einer frischen SAB wurden 36 Akutbehandlungen durchgeführt. 25 Aneurysmen wurden Elektiv versorgt, Tabelle 7.

Die Gesamtkomplikationsrate der endovaskulären Aneurysmabehandlungen im Berichtszeitraum betrug 8% (versus 7,5% in 2019 und 15,4% in 2018). Diese Komplikationsrate bezieht sich auf die Anzahl an Behandlungen mit Komplikationen in Relation zu der Gesamtzahl der durchgeführten Behandlungen. Die abgebrochenen Behandlungsversuche gehen hier nicht mit ein. Im Berichtszeitraum traten bei insgesamt 5 von 61 Behandlungen Komplikationen auf. Bei der zentralen Auswertung des DeGIR – Registers lag die Komplikationsrate der 81 Referenzkliniken des Registers, die mindestens 15 Aneurysmafälle im Jahr behandelt haben, im Vergleich bei 7,3% im Median (Quelle: DeGIR-Auswertung nach Samedì).

Bei den elektiven Aneurysmen gab es eine intrakranielle Komplikation. Eine Patientin erlitt eine periprozedurale nicht flusslimitierende Dissektion mit Thalamusinfarkt. Dies führte zu einer Verlängerung des stationären Aufenthalts. Damit lag unsere Komplikationsrate für die elektiven Aneurysmen insgesamt bei 4%. (versus 7,7% in 2019 und 12,5% in 2018). Zum Vergleich ergab eine aktuelle Metaanalyse von 74 nicht randomisierten Studien eine Morbidität von 4,96% und eine Mortalität von 0,3% für die endovaskuläre Behandlung nicht rupturierter Aneurysmen². Zusätzlich gab es eine Patientin mit langstreckstreckiger Dissektion der A. femoralis, die sich einer Operation (TEA) unterziehen musste.

Bei den gebluteten Aneurysmen kam es bei 4 Fällen zu Komplikationen. Bei einem Patienten kam es periinterventionell zu einer Coildislokation mit Coilstretching sowie damit zusammenhängenden Thrombembolien, die einer thrombolytischen medikamentösen Therapie bedurften. Eine andere Patientin bekam periprozedural ebenfalls Thrombembolien, die mit endovaskulärer Thrombektomie beseitigt wurden mit Verhinderung einer Ischämieausbildung. Patient Nr. 3 erlitt einen Medulla oblongata- Infarkt bei der Behandlung eines fusiformen vertebrobasilären Aneurysmas mittels mehreren Flowdivertern. Der 4. Komplikationsfall endete infolge einer periprozeduralen Reblutung tödlich. Die Komplikationsrate bei den Akutbehandlungen betrug damit 11,1% (versus 7,4% in 2019 und 17,9% in 2018).

7.3.1.2 Neurochirurgische Therapie – Komplikationen

Die operationsbedingte Komplikationsrate von elektiv geclippten Aneurysmen betrug 0% in 2020 bei n=8 elektiv behandelten Patienten.

In der Notfallversorgung mittels Clipping sind 2 Todesfälle aufgetreten (Mortalitätsrate 13,3%). Beide Patienten hatten eine schwere SAB (Hunt & Hess Grad 4) mit notwendiger Entlastungstrepanation. In den restlichen 17 Fällen kam es zu keinen operationsbedingten Komplikationen.

7.3.2 Gefäßmissbildungen

7.3.2.1 Endovaskuläre Therapie – Komplikationen

7.3.2.1.1 Piale arteriovenöse Malformationen (AVM)

Des Weiteren führten wir 6 endovaskuläre Behandlungen pialer arteriovenöser Malformationen (AVM) bei 5 Patienten durch. Hierbei handelte es sich bei 5 Fällen um geblutete AVM, eine Behandlung erfolgte wegen eines aufgetretenen Krampfanfalls. Es traten keine Komplikationen auf. 2 Patienten konnten vollständig embolisiert werden, so dass keine neurochirurgische Nachoperation erfolgen musste (üblicherweise gibt es ein gemeinsames Vorgehen von Neuroradiologie mit Embolisation und Neurochirurgie mit Nachoperation).

Die Komplikationsrate der DeGIR-Referenzkliniken für diese Eingriffsart lag im Vergleich dazu bei 4,4%. Als Referenzkliniken fungierten in der DeGIR-Auswertung 36 Kliniken, die mindestens 2 piale AVMs behandelt haben. (Quelle: DeGIR-Auswertung nach Samedi und HealthTwiST).

7.3.2.1.2 Durale arteriovenöse Fisteln (dAVF)

Im Berichtsjahr haben wir 5 durale arterio-venöse Fisteln, eine spinale durale arterio-venöse Fistel und 4 Carotis-Sinus-cavernosus-Fisteln endovaskulär behandelt. Es trat eine Komplikation auf. Bei diesem Fall handelte es sich um eine rasch progrediente Carotis-Sinus-Cavernosus-Fistel, bei der das Trägergefäß des Aneurysmas nach durchgeführtem und gut tolerierten Ballon-Occlusionstest mittels Coils verschlossen werden musste. Trotz suffizientem Occlusionstest kam es postinterventionell infolge hämodynamischer und embolischer Infarkte zu einer hochgradigen Hemiparese.

7.3.2.2 Neurochirurgische Therapie – Komplikationen

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

8. Managementreview

8.1 Prozesszeiten

8.1.1 Intravenöse Thrombolyse (IVT)

Im Berichtszeitraum wurden 127 IVTs am DNVC durchgeführt (versus 2019: 93 IVTs), Tabelle 5. Durch die Einführung eines „Lyse-Calls“ am 01.04.2018 konnte die Zeit von der Aufnahme

bis zum Beginn der IVT („door-to-needle-time“ [DNT]) auf eine Mediane DNT <30 Minuten verbessert werden, Abbildung 8.

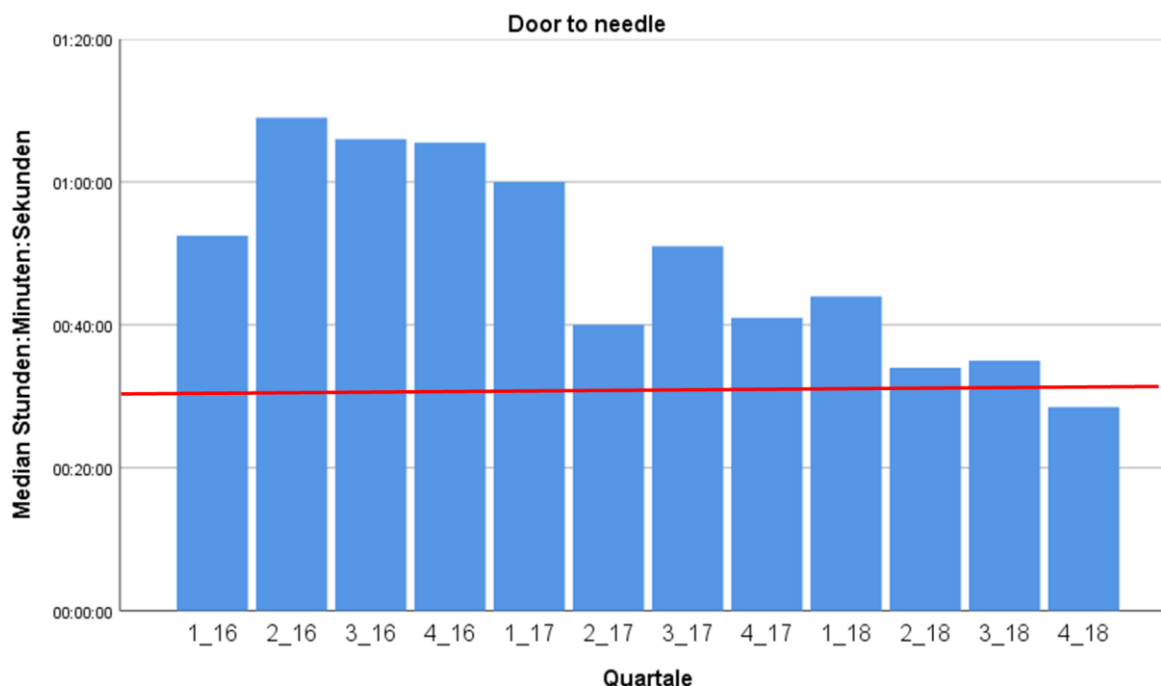


Abbildung 8: Verbesserung der door-to-needle (DNT) Zeit vor und nach Einführung des Lyse-Calls am DNVC. Angeben sind die medianen DNTs pro Quartal. Die rote horizontale Linie repräsentiert eine mediane DNT von 30min an, Datenquelle: Controlling-Daten aus dem KIS (Krankenhausinformationssystem).

Zeitdauer	2018 n=114	2019 n=93	2020 n=127
DNT – Median (IQR) in Minuten	35 (24 – 54)	42 (28 – 59)	39 (27 – 57)

Tabelle 11: Door to Needle-Time (DNT) der durchgeführten intravenösen Thrombolyse, Datenquelle: Controlling-Daten aus dem KIS (Krankenhausinformationssystem) (n: absolute Patientenzahlen).

Im April 2018 wurde zur Vorabinformation des gesamten Teams der sog. „Lyse-Call“ eingeführt, mit dem die DNT im Vergleich zu den Vorjahren gesenkt werden konnte (siehe auch Abschnitt 8.1.2). 2019 stieg die DNT im Vergleich zu 2018 im Median um 7 Minuten im Vergleich zu 2019 an, Tabelle 11.

Trotz steigender Fallzahlen und eines pandemiebedingten Umzuges der neurologischen Notaufnahme konnte die DNT im Berichtszeitraum 2020 tendenziell wieder auf 39 Minuten im Median gesenkt werden. Wir haben seitdem den Prozess weiter mit den beteiligten Mitarbeitern und Fachdisziplinen abgestimmt. Wir hoffen, dass durch die weitere Etablierung der Abläufe in der Notaufnahme und seit 2021 durchgeführte intensive Schulungen der Mitarbeiter (Stroke-Team-Training) die DNT im Jahr 2021 weiter gesenkt werden kann.

8.1.2 Endovaskuläre Thrombektomie (EVT)

Durch Einführung des EVT- und des Lyse-Calls konnten in der Vergangenheit die Prozesszeiten der EVT, insbesondere die „Door to imaging“-Zeit, sowohl bei extern zuverlegten Patienten als auch bei Patienten, die primär über den Notarzt in unser Haus kamen, deutlich verbessert werden. Aufgrund beider Calls werden die CT-Tische für den Patienten freigehalten und Neurologe und interventioneller Neuroradiologe sind 24/7 beim Eintreffen des Patienten bereits vor Ort am CT, Abbildung 9.

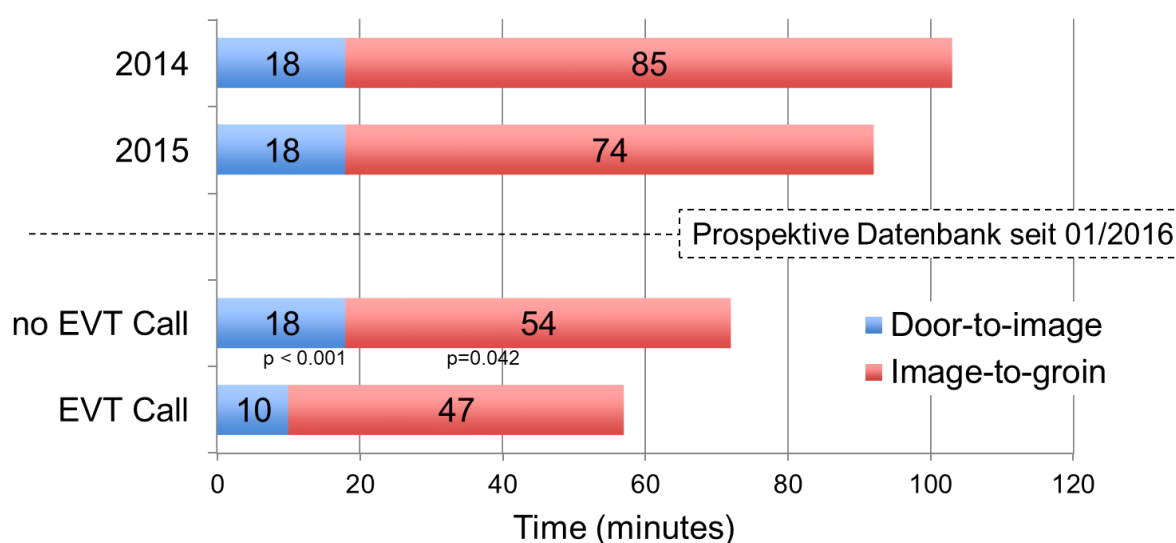


Abbildung 9: Verbesserung der door-to-image und door-to-groin Zeit vor und nach der Einführung des EVT-Calls, Angegeben sind die medianen Zeiten in den angegebenen Zeiträumen. Der EVT-Call wurde im November 2018 am DNVC eingeführt, Datenquelle: Controlling-Daten aus dem KIS (Krankenhausinformationssystem).

Im Berichtszeitraum hielt sich die „Door to imaging“-Zeit für Sekundärverlegungen konstant auf 12 Minuten und verbesserte sich für die primär über den Notarzt eingewiesene Patienten um 3 Minuten (von 17 auf 14 Minuten)

Die Imaging-to-DSA-Zeit, also die Zeit von der Bildgebung bis zum Eintreffen in der Angiosuite, hat sich für die sekundär zuverlegten Patienten 2020 im Vergleich zum Vorjahr verlängert (Median: 16 Minuten, versus 12 Minuten 2019), trotz kürzerer Transportwege (Patienten kommen alle im benachbarten Haus 32 an). Bei den primär über den Notarzt eingewiesenen Patienten hat sie sich verkürzt (von 30 auf 25 Minuten). Auch hier spielen die verkürzten Wege gegenüber den Vorjahren eine positive Rolle. Daher erstaunt bei den meist vordiagnostizierten Sekundärverlegungen die Zeitverlängerung bis zur Ankunft in den Angiografieraum. Eine mögliche Ursache ist der Einsatz einer sog. „künstlichen Intelligenz“, die uns hilft frische Infarkte und Perfusionen besser zu beurteilen, zum Preis einer um einige Minuten ausgedehnteren Auswertung. Da eine Zwischenauswertung uns schon den Trend zur Verlängerung der Prozesszeit „Imaging to DSA“ (bei den Sekundärverlegungen) anzeigte,

wurde ein Qualitätszirkel des DNVC einberufen, um mögliche Ursachen und Verbesserungsmaßnahmen zu besprechen.

Die Vorbereitungszeit im Angiografieraum (DSA to puncture-Zeit bzw. auch DSA to groin genannt), die wesentlich durch die Arbeit der Kollegen der ANE bestimmt ist, hat sich bei Sekundär- als auch Primär- oder Notarztverlegungen wieder etwas verbessert. Bei den Sekundärverlegungen hat sie sich von 34 auf 30 Minuten und bei den primär über den Notarzt eingewiesenen Patienten von 38 auf 35 Minuten verkürzt.

Insgesamt haben die Prozesszeiten von Ankunft des Patienten bis zur Leistenpunktion weiter verkürzt. Bei den Sekundärverlegungen benötigt der gesamte Ablauf im Median nur noch 60 Minuten. Bei den Primär- bzw. Notarztverlegungen wurde die Gesamtprozesszeit bis zur Leistenpunktion um 18 Minuten auf 76 Minuten herabgesetzt.

164 Patienten von 250 (65,6 %, 2019: n = 165 Fälle, 78 %) wurden in Vollnarkose behandelt, davon wurde bei 6 Patienten der Eingriff in sog. Conscious sedation begonnen, dann aber im Laufe der Behandlung eine Intubationsnarkose durchgeführt. 17 Patienten kamen bereits intubiert in die Rettungsstelle, 86 Fälle (34,4 %) wurden in Conscious sedation behandelt. Die bei Durchführung des Eingriffs in Vollnarkose durch die Narkosevorbereitung eingebüßten Minuten werden in der Regel durch die dadurch besseren Interventionsbedingungen wieder aufgeholt.^{3,4} 2020 wurden bei uns 12% mehr Thrombektomiebehandlungen in Conscious sedation durchgeführt als 2019. Einige Kliniken arbeiten prinzipiell nur in Narkose während der EVT.

Im Vergleich zu unseren Prozesszeiten waren die Zeiten in internationalen randomisierten Thrombektomiestudien wie folgt: Door-to-groin-time: MR CLEAN-Studie: mit Narkose 142 Minuten, ohne Narkose 134 Minuten (unsere Door-to-groin-Zeit bei Sekundärverlegungen: 60 Minuten); CT-to-groin-time: ESCAPE-Studie: 51 Minuten, EXTEND-IA-Studie 93 Minuten (unsere CT-to-groin-Zeit bei Sekundärverlegungen 46 Minuten bei Sekundärverlegungen, 63 Minuten bei Primärverlegungen)^{5,6,7}.

Die Prozesszeiten der mechanischen Thrombektomie bei Sekundär- und Primärverlegungen finden sich in Tabelle 12 und in Tabelle 13.

Zeitdauer Median (IQR) in Minuten	2018 n = 175	2019 n = 189	2020 n = 215
Door to imaging	10 (7 – 14)	12 (9 – 16)	12 (9 – 17)
Imaging to DSA	11 (7 – 16)	12 (8 – 17)	16 (10 – 23)
DSA to puncture	39 (28 – 52)	34 (27 – 47)	30 (20 – 42)
Door to puncture	63 (51 – 74)	63 (52 – 74)	60 (49 – 74)

Tabelle 12: Prozesszeiten der Endovaskulären Thrombektomie bei Sekundärverlegungen, Datenquelle: Ostsächsisches Thrombektomie-Register. Dargestellt sind die Daten im Jahresvergleich 2019-2020. Angaben in Minuten, Median (IQR).

Zeitdauer Median (IQR) in Minuten	2018 n = 71	2019 n = 80	2020 n = 101
Door to imaging	20 (12 – 29)	17 (12 – 27)	14 (12 – 20)
Imaging to DSA	28 (20 – 45)	30 (22 – 44)	25 (19 – 38)
DSA to puncture	39 (25 – 52)	38 (29 – 55)	35 (25 – 43)
Door to puncture	92 (70 – 139)	94 (70 – 114)	76 (62 – 94)

Tabelle 13: Prozesszeiten der Endovaskulären Thrombektomie bei Primärverlegungen, Datenquelle: Ostsächsisches Thrombektomie-Register. Dargestellt sind die Daten im Jahresvergleich 2019-2020. Angaben in Minuten, Median (IQR).

8.2 Morbiditäts- und Mortalitätskonferenzen sowie Qualitätszirkel DNVC

Im Berichtszeitraum fanden drei Morbiditäts- und Mortalitätskonferenzen (M&M-Konferenzen) gemeinsam mit den Kooperationspartnern des SOS-NET sowie ein Qualitätszirkel der DNVC-Arbeitsgruppe statt.

Die Ergebnisse der Morbiditäts- und Mortalitätskonferenzen waren:

1. M&M-Konferenz am 05.03.2020

Thema: Schlaganfallpatientin mit intrakraniellern Großgefäßverschluss und Indikation zur Endovaskulären Thrombektomie (EVT), vom initialer Bildgebung bis Bildgebung am DNVC vergingen 4 Stunden, Infarkt in Bildgebung am DNVC zu groß, keine Endovaskuläre Thrombektomie, Patientin verstarb im Verlauf.

Abgeleitete Maßnahmen:

- nach Indikationsstellung zur EVT in der primären SOS-NET-Klinik Initiierung der Verlegung und parallele Information an die Stroke Fellow am DNVC
- Kontaktaufnahme mit den zuständigen integrierten Rettungsleitstellen im SOS-NET um die Etablierung des Schlagwortes „**Dringende Verlegung zur EVT**“ nochmal zu besprechen
- Turnusmäßige Schulung der Leitstellenmitarbeiter sobald als möglich (1x jährlich)
- perspektivische Prüfung ob eine Verlegung unter definierten Kriterien ohne Arztbegleitung möglich ist

2. M&M-Konferenz am 11.06.2020

Thema: Patientin mit Subarachnoidalblutung, im Verlauf Vasospasmen, CT-Perfusion notwendig?

Abgeleitete Maßnahmen:

- Änderung der bestehende SOP SAB unter Punkt „klinische nicht beurteilbare intubierte Patient*innen“
 - nativ CT am 1. Tag postinterventionell/-operativ und am 6. Oder 7. Tag
 - keine CT-Perfusion durchführen
- bei progredienten Infarkten trotz maximaler Vasospasmustherapie alternative Schlaganfallursachen in Betracht ziehen

3. M&M-Konferenz am 03.12.2020

Thema: Patientin mit Verschluss der A. cerebri media ohne eine EVT in Betracht zu ziehen, nicht auswertbarer CT-Angiographie

Abgeleitete Maßnahmen:

- Verbesserung der neuroradiologischen Ausbildung der Stroke Fellows am DNVC
 - 1 Tag Hospitation der zukünftigen Stroke Fellows in der Neuroradiologie
 - kontinuierliche Schulung mittels CT-Befundung anhand von Fallbeispielen
- niederschwellige Kontaktaufnahme des Stroke Fellows am DNVC
- ggf. Wiederholung einer missglückten CT-Angiographie

Qualitätszirkel des DNVC am 10.09.2020

Da die Prozesszeiten „CT/Image to DSA“ bei den Sekundärverlegungen im Jahr 2020 zum Vergleich 2018 und 2019 (siehe Tabelle 12) verlängert hatten, wurde am 10.09.2020 ein Qualitätszirkel durchgeführt, an dem Neurologen und Neuroradiologen teilnahmen.

Es wurden Verbesserungsmaßnahmen durch Überarbeitung des Algorithmus in der Notaufnahme und Schulung der Mitarbeiter eingeleitet.

9. Fortbildungen

Datum	Fortbildung
Mai 2020	Interdisziplinärer und überregionaler Dresdner Schlaganfalltag (wegen der Corona Pandemie abgesagt)
12. bis 13.11.2020	5. Mitteldeutsches Neuroradiologie-Symposium (virtueller Kongress)
26.11. und 03.12.2020	Schlaganfallbildung im Neurovaskulären Netzwerk Ostsachsen/Südbrandenburg – online

Tabelle 14: Fortbildungen des DNVC

Der jährlich stattfindende interdisziplinäre und überregionale Dresdner Schlaganfalltag fiel Pandemie- und Lockdown-bedingt im Jahre 2020 aus, und wurde im Juli 2021 als Hybridveranstaltung durchgeführt.

Zusätzlich zu den in Tabelle 14 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.

10. 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. Barlinn) 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 Deutsche Gesellschaft für Interventionelle Radiologie (DeGIR)
- Mitgliedschaft der Sektion Vascular Neursurgery der European Association of Neurological Surgeons (EANS)

11. Leitlinien und Konsensuspapieren

AWMF Leitlinie Schädel-Hirn-Trauma im Erwachsenenalter (Registernummer 008-001): 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)

12. Teilnahme an Studien im Neurovaskulären Bereich

12.1 Studienteilnahme im Berichtszeitraum 2020

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: Evaluate the efficacy and safety of IAT in addition to best medical management (BMM) in patients with basilar artery occlusion (Federführende EK in Deutschland)

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

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

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

12.2 Studien in Vorbereitung für 2021

SURF: Assessing the WAVE Extra Soft Coil in Intracranial Aneurysms and Comparing Imaging Modalities

13. 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 Algra AM, Lindgren A, Vergouwen MDI, et al.: Procedural clinical complications, case-fatality risks, and risk factors in endovascular and neurosurgical treatment of unruptured intracranial aneurysms: asystematic review and meta-analysis. *JAMA Neurol* 2019; 76: 282–93
- 3 Schoenenberger S, Uhlmann L, Hacke W et al. Effect of conscious sedation vs general anesthesia on early neurological improvement among patients with ischemic stroke undergoing endovascular thrombectomy. A randomized clinical trial. *JAMA* 2016; 1986-1996
- 4 Löwhagen Hendén P, Rentzos A, Karlsson J-E et al. General anesthesia versus conscious sedation for endovascular treatment of acute ischemic stroke. The AnStroke Trial. *Stroke* 2017; 1601-1607

- 5 Berkhemer OA, Fransen PS, Beumer D, et al; MR CLEAN Investigators. A randomized trial of intraarterial treatment for acute ischemic stroke. N Engl J Med. 2015;372:11-20.
- 6 Goyal M, Demchuk AM, Menon BK, et al.; ESCAPE Trial Investigators. Randomized assessment of rapid endovascular treatment of ischemic stroke. N Engl J Med. 2015;372:1019-1030.
- 7 Campbell BC, Mitchell PJ, Kleinig TJ, et al; EXTEND-IA Investigators. Endovascular therapy for ischemic stroke with perfusion-imaging selection N Engl J Med. 2015;372:1009-1018

14. Publikationen im Neurovaskulären Bereich 2020 (Auswahl)

Mitglieder der DNVC sind durch **Fettdruck** hervorgehoben:

Barlinn K, Siepmann T, Pallesen LP, Winzer S, Sedghi A, Schroettner P, Hochauf-Stange K, Prakapenia A, Moustafa H, de With K, Linn J, Reichmann H, Barlinn J, Puetz V. [Universal laboratory testing for SARS-CoV-2 in hyperacute stroke during the COVID-19 pandemic.](#) Stroke Cerebrovasc Dis. 2020 Sep;29(9):105061. doi: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2020.105061. Epub 2020 Jun 20.

Brendel M, Catak C, Beyer L, **Linn J**, Wahl H, Janowitz D, Rominger A, Patt M, Barthel H, Sabri O, Bartenstein P, Wollenweber FA. [Colocalization of Tau but Not \$\beta\$ -Amyloid with Cortical Superficial Siderosis in a Case with Probable CAA.](#) Case Rep Neurol. 2020 Jun 29;12(2):232-237. doi: 10.1159/000506765. eCollection 2020 May-Aug.

Hill MD, Goyal M, Menon BK, Nogueira RG, McTaggart RA, Demchuk AM, Poppe AY, Buck BH, Field TS, Dowlatshahi D, van Adel BA, Swartz RH, Shah RA, Sauvageau E, Zerna C, Ospel JM, Joshi M, Almekhlafi MA, Ryckborst KJ, Lowerison MW, Heard K, Garman D, Haussen D, Cutting SM, Coutts SB, Roy D, Rempel JL, Rohr AC, Iancu D, Sahlas DJ, Yu AXY, Devlin TG, Hanel RA, **Puetz V**, Silver FL, Campbell BCV, Chapot R, Teitelbaum J, Mandzia JL, Kleinig TJ, Turkel-Parrella D, Heck D, Kelly ME, Bharatha A, Bang OY, Jadhav A, Gupta R, Frei DF, Tarpley JW, McDougall CG, Holmin S, Rha JH, Puri AS, Camden MC, Thomalla G, Choe H, Phillips SJ, Schindler JL, Thornton J, Nagel S, Heo JH, Sohn SI, Psychogios MN, Budzik RF, Starkman S, Martin CO, Burns PA, Murphy S, Lopez GA, English J, Tymianski M; ESCAPE-NA1 Investigators. Efficacy and safety of nerinetide for the treatment of acute ischaemic stroke (ESCAPE-NA1): a multicentre, double-blind, randomised controlled trial. Lancet. 2020 Mar 14;395(10227):878-887. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30258-0. Epub 2020 Feb 20. PMID: 32087818

Hoyer C, Ebert A, Huttner HB, **Puetz V**, Kallmünzer B, **Barlinn K**, Haverkamp C, Harloff A, Brich J, Platten M, Szabo K. Acute Stroke in Times of the COVID-19 Pandemic: A Multicenter Study. *Stroke*. 2020 Jul;51(7):2224-2227. doi: 10.1161/STROKEAHA.120.030395. Epub 2020 Jun 9. PMID: 32516064

Gawlitza M, Soize S, Manceau PF, Pierot L. J Delayed intra-aneurysmal migration of a flow diverter construct after treatment of a giant aneurysm of the cavernous internal carotid artery. *Neuroradiol*. 2020 May;47(3):233-236. doi: 10.1016/j.neurad.2019.01.092. Epub 2019 Jan 16.

Kaiser, Daniel; Laske, Katharina; **Winzer, Robert**; **Hädrich, Kevin**; **Wahl, Hannes**; **Krukowski, Pawel** et al. (2021): Impact of thrombus surface on first pass reperfusion in contact aspiration and stent retriever thrombectomy. In: *Journal of neurointerventional surgery* 13 (3), S. 221–225. DOI: 10.1136/neurintsurg-2020-016194.

Kermer, P. • Eschenfelder, C.C. • Diener, H.C. • Grond, M. • Abdalla, Y. • Abraham, A. • Althaus, K. • Becks, G. • Berrouschot, J. • Berthel, J. • Bode, F.J. • Burghaus, L. • Cangür, H. • Daffertshofer, M. • Edelbusch, S. • Eggers, J. • Gerlach, R. • Gröschel, K. • Große-Dresselhaus, F. • Günther, A. • Haase, C.G. • Haensch, C.A. • Harloff, A. • Heckmann, J.G. • Held, V. • Hieber, M. • Kauert, A. • Kern, R. • Kerz, T. • Köhrmann, M. • Kraft, P. • Kühnlein, P. • Latta, J. • Leinisch, E. • Lenz, A. • Leithner, C. • Neumann-Haefelin, T. • Mäurer, M. • Müllges, W. • Nolte, C.H. • Obermann, M. • Partowi, S. • Patzschke, P. • Poli, S. • Pulkowski, U. • Purrucker, J. • Rehfeldt, T. • Ringleb, P.A. • Röther, J. • Rossi, R. • El-Sabassy, H. • Sauer, O. • **Schackert, G.*** • Schäfer, N. • Schellinger, P.D. • Schneider, A. • Schuppner, R. • Schwab, S. • Schwarte, O. • Seitz, R.J. • Senger, S. • Shah, Y.P. • Sindern, E. • Sparenberg, P. • Steiner, T. • Szabo, K. • Urbanek, C. • Sarnowksi, B. • Weissenborn, K. • Wienecke, P. • Witt, K. • Wruck, R. • Wunderlich, S. Erschienen 2020: Antagonizing dabigatran by idarucizumab in cases of ischemic stroke or intracranial hemorrhage in Germany-Updated series of 120 cases. in: *INT J STROKE* 15, Seite 609 – 618

Mohr, Jay P.; Overbey, Jessica R.; Hartmann, Andreas; **Kummer, Rüdiger** von; Al-Shahi Salman, Rustam; Kim, Helen et al. (2020): Medical management with interventional therapy versus medical management alone for unruptured brain arteriovenous malformations (ARUBA): final follow-up of a multicentre, non-blinded, randomised controlled trial. In: *The Lancet Neurology* 19 (7), S. 573–581. DOI: 10.1016/S1474-4422(20)30181-2.

Pallesen, Lars-Peder; **Winzer, Simon**; **Barlinn, Kristian**; **Prakapenia, Alexandra**; **Siepmann, Timo**; **Gruener, Cosima** et al. (2020): Safety of inter-hospital transfer of patients with acute ischemic stroke for evaluation of endovascular thrombectomy. In: *Scientific reports* 10 (1), S. 5655. DOI: 10.1038/s41598-020-62528-4.

Pierot L, Barbe C, Nguyen HA, Herbreteau D, Gauvrit JY, Januel AC, Bala F, Comby PO, Desal H, Velasco S, Aggour M, Chabert E, Sedat J, Trystram D, Marnat G, Gallas S, Rodesch G, Clarençon F, Soize S, **Gawlitza M**, Spelle L, White P. *Radiology*. 2020 May;295(2):381-389. doi: 10.1148/radiol.2020191842. Epub 2020 Feb 25.

Sehm, T.Uckermann, O.* • Galli, R.* • Meinhardt, M. • Rickelt, E. • **Krex, D.* • Schackert, G.* • Kirsch, M.*** (2020): Label-free multiphoton microscopy as a tool to investigate alterations of cerebral aneurysms. In: *SCI REP-UK* 10, Seite 12359. doi.org/10.1038/s41598-020-69222-5

Siepmann T, Sedghi A, Simon E, **Winzer S**, **Barlinn J**, de With K, Mirow L, Wolz M, Gruenewald T, Schroettner P, von Bonin S, **Pallesen LP**, Rosengarten B, Schubert J, Lohmann T, Machetanz J, Spieth P, Koch T, Bornstein S, **Reichmann H**, **Puetz V**, **Barlinn K**. Increased risk of acute stroke among patients with severe COVID-19: a multicenter study and meta-analysis. *Eur J Neurol*. 2021 Jan;28(1):238-247. doi: 10.1111/ene.14535. Epub 2020 Oct 16.

Smitka, Martin; Bruck, Normi; **Engelland, Kay**; Hahn, Gabriele; Knoefler, Ralf; Hagen, Maja von der (2020): Clinical Perspective on Primary Angiitis of the Central Nervous System in Childhood (cPACNS). In: *Frontiers in pediatrics* 8, S. 281. DOI: 10.3389/fped.2020.00281.

Soize S, Pierot L, Mirza M, Gunning G, Gilvarry M, **Gawlitza M**, Vivien D, Zuber M, Touzé E. [Fast Stent Retrieval Improves Recanalization Rates of Thrombectomy: Experimental Study on Different Thrombi](#). *AJNR Am J Neuroradiol*. 2020 Jun;41(6):1049-1053. doi: 10.3174/ajnr.A6559. Epub 2020 May 14

Sporns PB.; Psychogios M-N; Straeter R; Hanning U; Minnerup J; Chapot R,...**Kaiser D**, et al. (2021): Clinical Diffusion Mismatch to Select Pediatric Patients for Embolectomy 6 to 24 Hours After Stroke: An Analysis of the Save ChildS Study. In: *Neurology* 96 (3), e343-e351. DOI: 10.1212/WNL.0000000000011107.

Sporns, Peter B.; Straeter, Ronald; Minnerup, Jens; Wiendl, Heinz; Hanning, Uta; Chapot, René...**Kaiser D**, et al. (2020): Does Device Selection Impact Recanalization Rate and Neurological Outcome?: An Analysis of the Save ChildS Study. In: *Stroke* 51 (4), S. 1182–1189. DOI: 10.1161/STROKEAHA.119.028221.

Urbach H, Janssen H, **Linn J**, Hoffmann T, Tritt S, Weber W, Wiesmann M. [Acute Neurointerventions, Covid-19 and Chest-CT: SOP and Literature Review](#). *Clin Neuroradiol*. 2020 Sep;30(3):447-452. doi: 10.1007/s00062-020-00911-4. Epub 2020 May 7.

Pallesen LP, **Wagner J**, Lambrou D, Braun S, Weise M, **Prakapenia A**, **Barlinn J**, **Siepmann T**, **Winzer S**, **Moustafa H**, **Kitzler HH**, **Barlinn K**, **Reichmann H**, **Puetz V**. [Association of](#)

[Hypertensive Intracerebral Hemorrhage with Left Ventricular Hypertrophy on Transthoracic Echocardiography.](#) J Clin Med. 2020 Jul 8;9(7):2148. doi: 10.3390/jcm9072148.

Jadhav AP, Desai SM, Panczykowski DM, Rangaraju S, Campbell D, Ritvonen JK, Schreiner M, Silvennoinen H, **Gerber J, Puetz V**, Raza SA, Haussen DC, Nogueira RG, Strbian D, Jovin TG, Lindsberg P. [Predicting outcomes after acute reperfusion therapy for basilar artery occlusion.](#) J.Eur J Neurol. 2020 Nov;27(11):2176-2184. doi: 10.1111/ene.14406. Epub 2020 Jul 28.

Dresden, 14.12.2021

gez.

Prof. Dr. med. V. Pütz

Direktor des Dresdner Neurovaskulären Centrum

gez.

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

Zentralbereich Qualitäts- und Medizinisches Risikomanagement