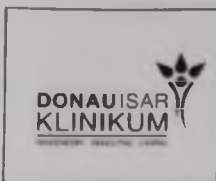


Qualifikation:	Chefarzt / Oberarzt	
Problem / Indikation:	<p>Definition: Der zerebrale Vasospasmus und die verzögerte zerebrale Ischämie sind auch heutzutage die hauptverantwortlichen Faktoren für das Auftreten einer sekundären Morbidität und Mortalität nach aneurysmatischer Subarachnoidalblutung (SAB). Einige Metaanalysen konnten zeigen, dass der Wirkstoff Nimodipin, oral verabreicht, weiterhin die einzige evidenzbasierte prophylaktische Therapie darstellt und somit empfohlen werden kann. Zusätzlich zeigt die Datenlage, dass bei nachgewiesenem zerebralem Vasospasmus eine hämodynamische Therapie indiziert sein kann. Dennoch ist neben diesen erwähnten Therapiestrategien die Rate einer konsekutiven permanenten Behinderung mit 10–12 % unverändert hoch und ein Bemühen auch um alternative Behandlungsstrategien äußerst wichtig. Im Allgemeinen lassen sich die Optionen einer Therapie des zerebralen Vasospasmus in systemische und lokale Modalitäten einteilen. Vasospasmen lassen sich bisher endovaskulär durch Ballonangioplastie in proximalen Gefäßabschnitten und intrarterielle Gabe von Medikamenten behandeln. Wegen der kurzen Halbwertszeit der intraarteriellen Vasodilatoren wäre bei hartnäckigen Vasospasmen auch die kontinuierliche Gabe zu überlegen.</p> <p>Vorgehen: Proximale symptomatische Spasmen → Angioplastie Schwere distale Vasospasmen → i.a. Vasodilatator Infusionstherapie Keine Besserung → Wiederholung der i.a. Vasodilatator Infusionstherapie im Verlauf oder bei schweren Vasospasmen → kontinuierliche i.a. Vasodilatator Infusionstherapie über liegenden Katheter</p> <p>Indikationen: Radiologisch: umschriebene meist proximale Vasospasmen ohne demarkierten Infarkte. Klinisch: Fluktuierende und dazu passende neurologische Verschlechterung.</p>	
Ziel:	Ziel hierbei ist die Verminderung der zerebralen Ischämie und dadurch eine Besserung von neurologischen Defiziten und Verhinderung von Infarkten durch die Wiederherstellung eines adäquaten Blutflusses.	
Ablaufwege:	Der für die Intensivstation zuständige Assistenzarzt stellt im TCD Vasospasmen fest. Die Intensivmediziner leiten die Triple H Therapie ein, wenn es darunter zu keiner Besserung des Befundes kommt wird ergänzend eine CT mit CT-Perfusion Untersuchung durchgeführt, bei nicht demarkierten Infarkten und Missmach erfolgt Alarmierung des diensthabenden Oberarztes, der schließlich die Indikation zur Intervention stellt. Gute Aufklärung der gesetzlichen Betreuer ist notwendig.	
Diagnostik/ Befund	Diagnostik	Befund
	- TCD Messung - Perfusions-CT	Auf konservative Therapie refraktäre Vasospasmen im TCD sowie Missmach im Perfusions-CT
Therapie	<p>Durchführung in der Angio:</p> <ol style="list-style-type: none"> Dg. Angiographie mit 4F Schleuse / Katheter → dg. Bestätigung Vasospasmus in der ACI, MCA, dominanter ACA (proximale Gefäße) iv Bolus 50 IU/kg KG Heparin über 15 Minuten applizieren. Erhaltungsdosis während des Eingriffes 25 IU/kg KG/h Jetzt erfolgt die Intervention, wenn Patient wach jetzt intubieren lassen. 6F Schleuse, Führungskatheter Envoy Ballon Hyperglide 4x10 mm vorbereiten, Führungsdraht (ist in Verpackung erhalten) gut wässern, Trockenübung anhand beiliegender Tabelle um Gefühl für Handling zu bekommen, dann den Ballon mit Führungsdraht in den spastischen Gefäßabschnitt distal platzieren, Roadmap Vorsichtiges Aufblasen 1:1 Mischung KM/Flüssigkeit ca. 15 sec. lang, dann deflatieren durch Draht zurückziehen und den Vorgang ggf. wiederholen. Bei Bedarf den Ballon von distal nach proximal zurückziehen und den Vorgang wiederholen. Bitte unbedingt die Menge und Durchmesser des Ballons beachten lt. Beipackzettel, nicht überdehnen. Immer distal anfangen und sich nach proximal vorarbeiten. Keine Ballonangioplastie in M2 oder ACA. Hier ggf. lokale Nimodipin / Papaverin Verabreichung. Wenn eine kombinierte Behandlung aus TBA und ia. Nimodipin / Papaverin Verabreichung stattfindet, dann immer TBA vor Nimodipin / Papaverin. In allen vasospastischen Gefäßabschnitten, in denen eine TBA möglich ist (M1, ACI) ist diese Methode der medikamentösen Vasospasmolyse vorzuziehen, da hier dauerhafte Ergebnisse erzielt werden. Meistens jedoch kommt eine Kombination aus beiden Methoden zur Anwendung. 	
Verlaufs-kontrolle:	TCD mindestens 4 x täglich Perfusions-CT	



Ärztliche Anweisung „Vasospasmustherapie durch i.a. Nimodipin- oder Papaveringabe“

Neurochirurgie, Wirbelsäulenchirurgie und Interventionellen Neuroradiologie

Qualifikation:	Chefarzt / Oberarzt	
Problem / Indikation:	<p>Definition: Der zerebrale Vasospasmus und die verzögerte zerebrale Ischämie sind auch heutzutage die hauptverantwortlichen Faktoren für das Auftreten einer sekundären Morbidität und Mortalität nach aneurysmatischer Subarachnoidalblutung (SAB). Einige Metaanalysen konnten zeigen, dass der Wirkstoff Nimodipin, oral verabreicht, weiterhin die einzige evidenzbasierte prophylaktische Therapie darstellt und somit empfohlen werden kann. Zusätzlich zeigt die Datenlage, dass bei nachgewiesenem zerebralem Vasospasmus eine hämodynamische Therapie indiziert sein kann. Dennoch ist neben diesen erwähnten Therapiestrategien die Rate einer konsekutiven permanenten Behinderung mit 10–12 % unverändert hoch und ein Bemühen auch um alternative Behandlungsstrategien äußerst wichtig. Im Allgemeinen lassen sich die Optionen einer Therapie des zerebralen Vasospasmus in systemische und lokale Modalitäten einteilen. Vasospasmen lassen sich bisher endovaskulär durch Ballonangioplastie in proximalen Gefäßabschnitten und intrarterielle Gabe von Medikamenten behandeln. Wegen der kurzen Halbwertszeit der intraarteriellen Vasodilatoren wäre bei hartnäckigen Vasospasmen auch die kontinuierliche Gabe zu überlegen.</p> <p>Vorgehen: Proximale symptomatische Spasmen → Angioplastie Schwere distale Vasospasmen → i.a. Vasodilatator Infusionstherapie Keine Besserung → Wiederholung der i.a. Vasodilatator Infusionstherapie im Verlauf oder bei schweren CVS → kontinuierliche i.a. Vasodilatator Infusionstherapie über liegenden Katheter</p> <p>Indikationen: <u>Radiologisch:</u> umschriebene meist distale Vasospasmen, welche einer Ballonangioplastie nicht zugänglich sind ohne demarkierten Infarkte. <u>Klinisch:</u> Fluktuierende und dazu passende neurologische Verschlechterung.</p>	
Ziel:	Ziel hierbei ist die Verminderung der zerebralen Ischämie und dadurch eine Besserung von neurologischen Defiziten und Verhinderung von Infarkten durch die Wiederherstellung eines adäquaten Blutflusses.	
Ablaufwege:	Der für die Intensivstation zuständige Assistenzarzt stellt im TCD Vasospasmen fest. Die Intensivmediziner leiten die Triple H Therapie ein, wenn es darunter zu keiner Besserung des Befundes kommt wird ergänzend eine CT mit CT-Perfusion Untersuchung durchgeführt, bei nicht demarkierten Infarkten und Missmach erfolgt Alarmierung des diensthabenden Oberarztes, der schließlich die Indikation zur Intervention stellt. Gute Aufklärung der gesetzlichen Betreuer ist notwendig.	
Diagnostik/ Befund	Diagnostik	Befund
	- TCD Messung - Perfusions-CT	Auf konservative Therapie refraktäre Vasospasmen im TCD sowie Missmach im Perfusions-CT
Therapie:	<p>Durchführung in der Angio: 6 Fr. Schleuse, Heparinspülung mit der Spritze, Führungskatheter (zum Beispiel Envoy oder Fargo) wird an die kontinuierliche Heparinspülung angeschlossen, dann Sondierung des betroffenen Gefäßes. Wenn im proximalen Gefäßabschnitt eine Ballonangioplastie möglich ist, dann diese Methode zuerst durchführen, siehe dazu AA „Ballonangioplastie für die Behandlung zerebraler Vasospasmen“. Für die distale Gefäßabschnitte kann zunächst Nimodipin oder Papaveringabe über Mikrokatheter erfolgen. Führungskatheter wird dann proximal im Gefäß platziert, in Roadmaptechnik wird dann ein Mikrokatheter (zum Beispiel Prowler) in das betroffene Gefäß möglichst nahe an den spastischen Abschnitt platziert. Über den Mikrokatheter erfolgt dann die Nimodipingabe.</p> <p>Nimodipingabe über Mikrokatheter: 2 mg (10 ml) 1:10 verdünnt über einen Zeitraum von 1 h über Mikrokatheter im vasospastischem Gefäßabschnitt verabreichen. Kontrollangiographie nach 1 mg. Ev. Wiederholung der Maßnahme, ggf. kontinuierliche Gabe überlegen (siehe gesonderten Blatt).</p> <p>Papaveringabe über Mikrokatheter: 1 Ampulle Papaverin sind 50 mg, diese Menge auf 50 ml aufziehen, davon 1 ml auf 10 ml verdünnen und kontinuierlich über 10 – 15 Minuten geben, bis alle 50 ml verbraucht sind. Zwischendurch Kontrollangiographie. Ggf. Wiederholung der Maßnahme am nächsten Tag, bzw. je nach Bedarf. Wenn eine kontinuierliche Papaveringabe ähnlich wie bei Nimotop erfolgen soll, ist die empfohlene Tagesdosis 300 mg / 24 h.</p> <p>Caue: Die Gabe vasoaktiver Substanzen sollte distal des Abganges der A. ophtalmica wegen Gefahr der okulären Komplikationen (Mydriasis, monokuläre Blindheit) erfolgen.</p>	
Spezielle Therapie:	Aufgrund der kurzen Wirkung sind häufig mehrfache Interventionen notwendig, ggf. dann kontinuierliche Gabe überlegen.	
Verlaufs-kontrolle:	TCD mindestens 4 x täglich Perfusions-CT	