

	<h1>Vaskulärer Ultraschall</h1>	<h2>KAR/DIA/ 07</h2> <p>Version 01</p>
---	---------------------------------	--

Änderungen gegenüber der letzten Fassung:

Inhalt

I.	Voraussetzungen	2
1	Testprinzip, Ziel und Zweck	2
2	Anwendungsbeschränkungen	3
3	Beschreibung des Untersuchungsablaufs	4
3.1	<i>Allgemeine Vorbereitung</i>	4
3.2	<i>Messeinrichtung</i>	4
3.3	<i>Methode</i>	4
4	Allgemeine Dokumentationsrichtlinien	4
5	Allgemeine Ressourcen	5
6	Hinweise und Anmerkungen	5
7	Qualifikation und Zuständigkeit	5
II.	Spezielle Methoden und Dokumentation	6
1	Extrakranielle hirnversorgende Arterien	6
1.1	<i>Befundbezogene Dokumentation</i>	6
1.1.1	Stenose der extrakraniellen A. carotis interna	6
1.1.2	Verschluss der extrakraniellen A. carotis interna	7
1.1.3	Verschluss der A. carotis communis	7
1.1.4	Stenose der extrakraniellen A. vertebralis	8
1.1.5	Verschluss der extrakraniellen A. vertebralis	8
1.1.6	Stenose und Verschluss der A. subclavia	9
1.1.7	Stenosegradierung	9
2	Sonographie der Arterien der oberen und unteren Extremitäten	9
2.1	<i>Arterien der oberen Extremität</i>	9
2.1.1	Standarduntersuchung	9
2.1.2	Basisdokumentation (Dokumentation des Normalbefundes)	10
2.2	<i>Arterien der unteren Extremitäten</i>	10
2.2.1	Standarduntersuchung	10
2.3	<i>Basisdokumentation (Dokumentation des Normalbefundes)</i>	10
2.4	<i>Befundbezogene Dokumentation</i>	11
2.4.1	Stenose der Arterien der oberen und unteren Extremitäten	11
2.5	<i>Befundbeschreibung</i>	11
3	Verschluss der Arterien der oberen und unteren Extremitäten	11
3.1	<i>Befundbeschreibung</i>	11
3.1.1	Aneurysma spurium	12
4	Sonographie der tiefen Venen der oberen und unteren Extremitäten	12
4.1	<i>Standarduntersuchung tiefe Venen obere Extremität</i>	12
4.2	<i>Standarduntersuchung tiefen Venen der unteren Extremität</i>	12
4.2.1	Basisdokumentation (Dokumentation des Normalbefundes)	13
4.3	<i>Standarduntersuchung oberflächlichen Venen der unteren Extremität</i>	13
4.3.1	Basisdokumentation (Dokumentation des Normalbefundes)	13
4.3.2	Befundbezogene Dokumentation	13

4.4	<i>Thrombose/ Phlebitis der tiefen/ oberflächlichen Venen der oberen Extremität</i>	13
4.4.1	Befundbeschreibung	13
4.5	<i>Thrombose der tiefen Venen der unteren Extremität</i>	14
4.5.1	Befundbeschreibung	14
4.6	<i>Varikosis der oberflächlichen Venen der unteren Extremität</i>	14
4.6.1	Befundbeschreibung	14
4.7	<i>Postthrombotisches Syndrom der unteren Extremität</i>	14
4.7.1	Befundbeschreibung	15
5	Sonographie der Nieren- und abdominellen Arterien	15
5.1	<i>Basisdokumentation</i>	15
5.2	<i>Sonographie der Aorta und der Beckenarterien</i>	15
5.2.1	Standarduntersuchung	15
5.2.2	Basisdokumentation (Dokumentation des Normalbefundes)	16
5.3	<i>Sonographie der Nierenarterien</i>	16
5.3.1	Standarduntersuchung der orthotopen Niere	16
5.3.2	Basisdokumentation	16
6	Sonographie der viszeralen Arterien	17
6.1	<i>Standarduntersuchung</i>	17
6.1.1	Basisdokumentation (Dokumentation des Normalbefundes)	17
6.2	<i>Pathologika der Aorta und der Beckenarterien</i>	17
6.2.1	Stenose:	17
6.2.2	Verschluss:	17
6.2.3	Stenose und Verschluss:	18
6.2.4	Aneurysma:	18
6.3	<i>Stenose und Verschluss der Nierenarterien</i>	18
6.3.1	Stenose:	18
6.3.2	Verschluss:	18
6.3.3	Stenose und Verschluss:	19
7	Dopplerdruckmessungen (Verschlussdruckmessung)	19
7.1	<i>Prinzip:</i>	19
7.1.1	In Ruhe	19
7.1.2	Unter Belastungsmanövern	19
III.	Anhang	20

I. Voraussetzungen

1 Testprinzip, Ziel und Zweck

Die **Standarduntersuchung** soll sicherstellen, dass bei nicht oder wenig spezifizierter Fragestellung an die sonographischen Gefäßuntersuchung häufige und relevant pathologische Befunde im jeweiligen Anwendungsbereich ausgeschlossen oder nachgewiesen werden.

Die Standarduntersuchung der **extrakraniellen hinversorgenden Arterien** umfasst jeweils beidseitig das Karotissystem und das vertebrobasiläre System (A. subclavia, A. vertebralis).

Die Standarduntersuchung der **Extremitätenarterien** umfasst beidseitig an der oberen Extremität die A. subclavia, A. brachialis, ggf. A. radialis und A. ulnaris, an der unteren Extremität die A. iliaca externa, A. femoralis communis, A. profunda femoris, A.

femoralis superficialis, A. poplitea, ggf. A. tibialis anterior und A. tibialis posterior.

An **Extremitätenvenen** werden standardgemäß untersucht die V. iliaca, V. femoralis communis, V. femoralis superficialis, V. poplitea, ggf. bei spezifizierter Fragestellung Unterschenkelvenen, ggf. V. saphena magna, V. saphena parva, Perforansvenen, Muskelvenen und weitere epifasziale Venen.

Für die Gesamtheit der Arterien und Venen des **Abdomens** kann keine generelle Standarduntersuchung angegeben werden. Die zur Untersuchung führende Fragestellung grenzt die zu untersuchenden abdominellen Gefäßregion(en) ein und bestimmt dadurch den Untersuchungsumfang. Häufig handelt es sich hierbei um die Gefäßregionen Aorta und Beckenarterien, Lebergefäße bzw. Truncus coeliacus mit mesenterialen Arterien und Venen.

Die Standarduntersuchung der **Nierenarterien** umfasst die beidseitige Darstellung der Abgänge aus der Aorta in aller Regel in Rückenlage oder leicht modifizierter Seitlage. Neben der Analyse des Frequenzspektrums wird versucht, beide Nierenarterien, ggf. auch akzessorische Gefäße bis in die Hili zu verfolgen und auch dort anhand ihres Flusspektrums zu untersuchen. Zur Standarduntersuchung gehört auch die Darstellung von Parenchymarterien (Aa. arcuatae) an drei Messorten (Mitte, oberer und unterer Pol) mit der Analyse ihrer Frequenzspektren. Aus den abgeleiteten Spektren werden der reno-aortale sowie der „resistance“-Index beidseits ermittelt. Letztlich gehört auch eine Grössen- und Formbeschreibung der Nieren zum Untersuchungsstandard.

Bei der **indikationsbezogenen Untersuchung** entscheiden die klinischen Symptomatik, die Untersuchungssituation (z. B. Primärdiagnostik bei akutem Schlaganfall oder bei akuter peripherer Embolie) und die sich daraus ergebende konkrete klinische Fragestellung an die sonographische Untersuchung den Untersuchungsumfang. Die indikationsbezogene Untersuchung stellt in aller Regel einen Ausschnitt aus dem Untersuchungsumfang der Standarduntersuchung dar.

2 Anwendungsbeschränkungen

Es gibt keine Kontraindikation für den vaskulären Ultraschall.

3 Beschreibung des Untersuchungsablaufs

3.1 Allgemeine Vorbereitung

Der Patient wird bequem auf der Untersuchungsfläche bzw. im Bett gelagert. Vor der **Dopplerdruckmessung** sollte der Patient zur Blutdrucknormalisierung mind. 10 Minuten liegen.

Zur Darstellung besonderer Gefäßregionen (Nierenhilus, Axilla, u.a.) sind modifizierte Lagerungen mitunter notwendig.

In der allgemeinen Kurzanamnese wird der aktuelle Gefäßstatus abgefragt unter besonderer Berücksichtigung vorangegangener Gefäßoperationen oder –interventionen. Außerdem erfragt die Anamnese Hypertonie, Diabetes, Polyneuropathie sowie aktuelle Beschwerden.

3.2 Messeinrichtung

- Blutdruckmanschetten für die Dopplerdruckmessung
- Handdoppler (Fa. Huntleigh Healthcare . Modell Dopplex D 900 mit VP8 HS 8 Mhz Stiftsonde).
- Vivid System 5 oder nachfolgende Systeme mit für den vaskulären Ultraschall geeigneten Schalltypen zur B-, Doppler- und Duplexsonographie im (2,5) 4 – 8 Mhz-Bereich.

3.3 Methode

Siehe II. Abschnitt: „Spezielle Methoden

4 Allgemeine Dokumentationsrichtlinien

Die **Basisdokumentation** der untersuchten Gefäße genügt im nicht pathologischen Fall. Der Umfang der zu dokumentierenden Gefäße wird dabei durch den Untersuchungsumfang bestimmt und kann die Gefäße der Standarduntersuchung bzw. die im Rahmen einer indikationsbezogenen Untersuchung untersuchten Gefäße umfassen. Bei der indikationsbezogenen Untersuchung sind darüber hinaus gegebenenfalls spezifischen Erfordernisse zu berücksichtigen.

Befundbezogene Dokumentation: Für den pathologischen Fall kann als Regel gelten, dass jeder als auffällig beschriebene und zur Diagnose beitragende Befund zu dokumentieren ist. Bei diffusen Veränderungen sollte eine charakteristische Stelle dokumentiert und zur Verlaufsuntersuchung validiert werden. In erster Linie sind dabei das betroffene Gefäß und der pathologische Befund direkt zu dokumentieren, darüber hinaus in Abhängigkeit

der Erfordernisse einer Diagnosesicherung oder –stützung, pathologische und nicht pathologische Befunde in vor- und nachgeschalteten Gefäßabschnitten, Gefäßen und/ oder (abdominellen) Organen.

Befundbeschreibung: Die Befundbeschreibung kann in Textform, in Form eines tabellarischen Gefäßschemas oder einer anatomischen Gefäßzeichnung erfolgen. Aus ihr sollen Lokalisation, Art und Ausmaß der sonographisch gefundenen Pathologika hervorgehen. Die Befundbeschreibung soll darüber hinaus Angaben zur Untersuchungssituation, zur sonographischen Ableitbarkeit bzw. Darstellbarkeit und zur Dokumentierbarkeit der untersuchten Gefäße enthalten, insbesondere im Fall dabei aufgetretener Schwierigkeiten.

Befundbeurteilung: Sie fasst die sonographisch erhobenen Befunde zusammen und nimmt Stellung bzw. wertet den sonographischen Befund in Bezug auf die zur Untersuchung führenden Fragestellung.

5 Allgemeine Ressourcen

Je nach Pathologika mind. 15 Minuten Zeitbedarf

6 Hinweise und Anmerkungen

Keine

7 Qualifikation und Zuständigkeit

Dopplerdruckmessung: Assistenzpersonal, Ärzte

Duplexuntersuchungen:

Ärzte

II. Spezielle Methoden und Dokumentation

1 Extrakranielle hirnversorgende Arterien

Beidseitig sind nacheinander im Längsschnitt unter gleichzeitiger Ermittlung des winkelkorrigierten Geschwindigkeitsspektrums bzw. des Dopplerfrequenzspektrums und im Querschnitt kontinuierlich zu untersuchen:

- A. carotis communis
- A. carotis externa
- A. carotis interna
- A. vertebralis (nur im Längsschnitt)

Indikationsbezogen sind bei entsprechender Fragestellung (z. B. bei vertebrobasilärer Symptomatik; bei Verdacht auf Stenose oder Verschluss) beidseitig zu untersuchen:

- A. subclavia
- A. supratrochlearis

Basisdokumentation (Dokumentation des Normalbefundes)

Beidseits Einzeldokumentation des Längsschnitts mit Dopplerspektrum mit Dokumentation der winkelkorrigierten Strömungsgeschwindigkeit (systolische Maximalgeschwindigkeit) von:

- A. carotis communis
- A. carotis externa (am Übergang von der A. carotis communis)
- A. carotis interna (am Übergang von der A. carotis communis)
- A. vertebralis
- A. subclavia (falls untersucht)

1.1 Befundbezogene Dokumentation

1.1.1 Stenose der extrakraniellen A. carotis interna

Einzeldokumentation des Dopplerfrequenzspektrums im Stenosemaximum und im prä- wie poststenotischen Gefäßabschnitt mit jeweils Dokumentation der maximalen ableitbaren Dopplerfrequenzverschiebung. Soweit zur Graduierung erforderlich zusätzliche Dokumentation von stenosebedingten Strömungsstörungen (stenotische Turbulenzen, poststenotische Flussphänomene, Farbumschläge). Farbkodierte Einzeldokumentation des Längs- und Querschnitts im Bereich der maximalen Einengung mit (im

Längsschnitt) zugehörigem Dopplerspektrum mit Dokumentation der maximal ableitbaren winkelkorrigierten Strömungsgeschwindigkeit (systolische Maximalgeschwindigkeit). Farbkodierte Einzeldokumentationen im Bereich der maximalen Einengung mit (im Längsschnitt) zugehörigem Dopplerspektrum mit Dokumentation der maximal ableitbaren winkelkorrigierten Strömungsgeschwindigkeit (systolische Maximalgeschwindigkeit). Farbkodierte Einzeldokumentation des Längsschnitts des poststenotischen Gefäßes mit zugehörigem Dopplerspektrum mit Dokumentation der winkelkorrigierten Strömungsgeschwindigkeit distal stenosebedingter Strömungsstörungen und des Gefäßdurchmessers.

Alle Befunde werden im Vergleich zur Gegenseite interpretiert.

1.1.2 Verschluss der extrakraniellen A. carotis interna

Einzeldokumentation des Dopplerfrequenzspektrums der ipsilateralen A. supratrochlearis, A. carotis communis und A. carotis externa mit Dokumentation der Strömungskurve jeweils auch im Vergleich zur nichtbetroffenen Seite, die bei nicht auffindbarem A. carotis interna-Signal den Verdacht auf einen Verschluss der Arterie begründen.

Farbkodierte Einzeldokumentation des Längsschnitts des Übergangs der A. carotis communis in die A. carotis interna und des sich anschließenden Verlaufs der A. carotis interna mit zugehörigem Dopplerspektren mit Dokumentation jeweils der Ableitung der prästenotischen Strömungsgeschwindigkeit unter „low/slow flow“-Einstellung („Stufprofil“) für Farbkodierung und Geschwindigkeitsspektrum.

1.1.3 Verschluss der A. carotis communis

Einzeldokumentation des Dopplerfrequenzspektrums der ipsilateralen A. carotis communis vor dem Verschluss mit jeweils Dokumentation der Strömungskurve (einschließlich Pulsatilität) im Vergleich zur nichtbetroffenen Seite.

Farbkodierte Einzeldokumentation des Längs- und Querschnitts des verschlossenen Abschnitts der Arterie (ggf. mit Anfang/ Ende) mit (im Längsschnitt) zugehörigem Dopplerspektrum mit Dokumentation der „Ableitung“ der Strömungsgeschwindigkeit vor dem Verschluss unter „low/ slow flow“-Einstellungen für Farbkodierung und Geschwindigkeitsspektrum.

Ggf. Nachweis einer Kollateralzirkulation über eine Stiftsondenflussmessung der Arteria supratrochlearis.

1.1.4 Stenose der extrakraniellen A. vertebralis

Einzeldokumentation des Dopplerfrequenzspektrums im Bereich der dopplersonographischen Ableitpunkte der Arterie (Abgang aus der A. subclavia (V1), Atlasschlinge (V2)) mit Dokumentation der maximalen ableitbaren Dopplerfrequenzverschiebung und ggf. Strömungsstörungen, die den Verdacht auf eine Stenose der Arterie begründen.

Farbkodierte Einzeldokumentation des Längsschnitts im Bereich der Einengung mit zugehörigem Dopplerspektrum mit Dokumentation der maximalen ableitbaren winkelkorrigierten Strömungsgeschwindigkeit (systolische Maximalgeschwindigkeit). Zusätzliche farbkodierte Einzeldokumentation des Längsschnitts des prä- und poststenotischen Gefäßes bzw. ipsilateraler Gefäßsegmente und der kontralateralen Gefäßsegmente (V1-3) mit zugehörigem Dopplerspektren mit Dokumentation der winkelkorrigierten Strömungsgeschwindigkeiten und (für beide Seiten) des Gefäßdurchmessers.

1.1.5 Verschluss der extrakraniellen A. vertebralis

Bei nicht auffindbarem A. vertebralis-Signal tragen indirekte hämodynamische Veränderungen vor- und nachgeschalteter Segmente der Arterie nicht zur Klärung des Lokalbefundes bei. Dieser kann nur duplexsonographisch geklärt werden.

Farbkodierte Einzeldokumentation des Längsschnitts des verschlossenen Abschnitts der Arterie (ggf. mit Anfang/ Ende) mit zugehörigem Dopplerspektrum mit Dokumentation der „Ableitung“ der Strömungsgeschwindigkeit aus dem verschlossenen Gefäß unter „low/ slow flow“-Einstellungen für Farbkodierung und Geschwindigkeitsspektrum. Zusätzlich farbkodierte Einzeldokumentation des Längsschnitts des Gefäßes unmittelbar vor und nach dem Verschluss bzw. nicht betroffener ipsilateraler und der kontralateraler Gefäßsegmente (V1-3) mit zugehörigem Dopplerspektren mit Dokumentation der winkelkorrigierten Strömungsgeschwindigkeit, der Pulsatilität und (für beide Seiten) des Gefäßdurchmessers.

Ggf. Bestätigung im transkraniellen Doppler.

1.1.6 Stenose und Verschluss der A. subclavia

Einzeldokumentation des Dopplerfrequenzspektrums der A. subclavia im proximalen und distalen Abschnitt beidseitig mit Dokumentation der maximal ableitbaren Dopplerfrequenzverschiebung und ggf. Strömungsstörungen. Zusätzlich Einzeldokumentation des Dopplerfrequenzspektrums (bevorzugt im V3-Segment) der ipsi- und ggf. kontralateralen A. vertebralis mit Dokumentation der Veränderung der Strömungskurven bei Oberarmkompressionstest.

Farbkodierte Einzeldokumentation des Längsschnitts der A. subclavia im Bereich des Abgangs der A. vertebralis mit zugehörigem Dopplerspektrum mit Dokumentation der maximalen ableitbaren winkelkorrigierten Strömungsgeschwindigkeit (systolische Maximalgeschwindigkeit) im proximalen und distalen Abschnitt beidseits. Zusätzlich farbkodierte Einzeldokumentation (bevorzugt V3-Segment im Längsschnitt) der ipsi- und ggf. kontralateralen A. vertebralis mit zugehörigem Dopplerspektrum mit Dokumentation der Veränderung der Strömungskurve bei Oberarmkompressionstest.

1.1.7 Stenosegradierung

s. Beiblatt unter 3.

2 Sonographie der Arterien der oberen und unteren Extremitäten

2.1 Arterien der oberen Extremität

2.1.1 Standarduntersuchung

Beidseitig sind nacheinander im Längsschnitt unter gleichzeitiger Ermittlung des winkelkorrigierten Geschwindigkeitsprofil bzw. des Dopplerfrequenzprofils und ggf. im Querschnitt zu untersuchen:

- A. subclavia (infraklavikulär ggf. Supraklavikulär)
- A. axillaris
- A. brachialis

Indikationsbezogen sind bei entsprechender Fragestellung beidseitig zu untersuchen:

- Unterarmarterien
- Fingerarterien im Wasserbad

2.1.2 Basisdokumentation (Dokumentation des Normalbefundes)

Einzeldokumentation des Längsschnitts mit Dopplerspektrum mit Dokumentation der winkelkorrigierten Strömungsgeschwindigkeit (systolische Maximalgeschwindigkeit) von:

- A. subclavia (infraklavikulär)
- A. brachialis
- Unterarmarterien (falls untersucht)
- Fingerarterien (falls untersucht)

2.2 Arterien der unteren Extremitäten

2.2.1 Standarduntersuchung

Beidseits sind nacheinander im Längsschnitt unter gleichzeitiger Ermittlung des winkelkorrigierten Geschwindigkeitsprofil bzw. des Dopplerfrequenzprofils und ggf. im Querschnitt zu untersuchen:

- A. femoralis communis
- A. profunda femoris
- A- femoralis superficialis (im Verlauf)
- A. poplitea

Indikationsbezogen sind bei entsprechender Fragestellung beidseitig zu untersuchen :

- Aorta
- Beckenarterien
- Unterschenkelarterien

2.3 Basisdokumentation (Dokumentation des Normalbefundes)

Einzeldokumentation des Längsschnitts mit Dopplerspektrum mit Dokumentation der winkelkorrigierten Strömungsgeschwindigkeit (systolische Maximalgeschwindigkeit) von:

- A. femoralis communis
- A. poplitea
- Unterschenkelarterien (falls untersucht)

2.4 Befundbezogene Dokumentation

2.4.1 Stenose der Arterien der oberen und unteren Extremitäten

Einzeldokumentation des Dopplerfrequenzspektrums im Stenosemaximum, prä- und poststenotisch mit jeweils Dokumentation der maximal ableitbaren Dopplerfrequenzverschiebung.

Farbkodierte Einzeldokumentation des Längs- ggf. Querschnitts im Bereich der maximalen Einengung mit (im Längsschnitt) zugehörigem Dopplerfrequenzspektrum mit Dokumentation des winkelkorrigierten Geschwindigkeitsprofils. Farbkodierte Einzeldokumentation des Längsschnitts des prä- und poststenotischen Gefäßes bzw. poststenotisch mit Dokumentation des winkelkorrigierten Geschwindigkeitsprofils.

2.5 Befundbeschreibung

Deskriptive oder graphische Angaben zu Stenoselokalisierung, -anzahl und – sonomorphologie, insbesondere Kalkhaltigkeit, Mediasklerose und Lumenweite.

3 Verschluss der Arterien der oberen und unteren Extremitäten

Einzeldokumentation des Dopplerfrequenzspektrums im postokklusiven Gefäßabschnitt (bei aortennaher Stenoselokalisierung) bzw. postokklusiv (bei peripherer Stenoselokalisierung) mit Dokumentation der maximal ableitbaren Dopplerfrequenzverschiebung.

Farbkodierte Einzeldokumentation des Längs- ggf. Querschnitts des verschlossenen Abschnitts der Arterie (ggf. mit im Längsschnitt Anfang/ Ende) mit (im Längsschnitt) zugehörigem Farb- und/ oder Dopplerspektrum mit Dokumentation der „Ableitung“ des winkelkorrigierten Geschwindigkeitsprofils aus dem verschlossenen Abschnitt und ggf. dem präokklusiven Abschnitt, jeweils unter „low/ slow flow“-Einstellungen für Farbkodierung und Geschwindigkeitsspektrum. Bei Digitalarterienverschluss präokklusiv Dokumentation der A. ulnaris und A. radialis.

3.1 Befundbeschreibung

Deskriptive oder graphische Angaben zu Stenoselokalisierung, -anzahl und sonomorphologie, insbesondere Kalkhaltigkeit, Mediasklerose und Lumenweite.

3.1.1 Aneurysma spurium

Farbkodierte Einzeldokumentation des Längs- und Querschnitts des falschen Aneurysmas und des maximalen Querdurchmessers, des durchflossenen Lumens (Querschnitt), sowie des Stiels zur Arterie. Dokumentation der anatomischen Lage des Aneurysmas spurium zu den Leitstrukturen und –gefäßen mit zugehörigem Dopplerspektrum des zuführenden Gefäßes.

4 Sonographie der tiefen Venen der oberen und unteren Extremitäten

4.1 Standarduntersuchung tiefe Venen obere Extremität

Beidseitig sind kontinuierlich im Querschnitt unter intermittierender Sondenkompression, und im Längsschnitt mit gleichzeitiger Ermittlung des winkelkorrigierten Geschwindigkeitsprofils unter spontanen Flussverhältnissen zu untersuchen:

- V. subclavia (infaklavikulär)
- V. axillaris
- V. jugularis interna

Indikationsbezogen sind bei entsprechender Fragestellung beidseitig zu untersuchen:

- V. brachialis

4.2 Standarduntersuchung tiefen Venen der unteren Extremität

Beidseitig sind kontinuierlich im Querschnitt unter intermittierender Sondenkompression, und im Längsschnitt mit gleichzeitiger Ermittlung des winkelkorrigierten Geschwindigkeitsprofil unter spontanen Flussverhältnissen und unter Valsalva- und/ oder Kompressions-Dekompressions-Manöver zu untersuchen:

- Beckenvenen (nur Längsschnitt)
- V. femoralis communis
- V. femoralis superficialis
- V. profunda femoris
- V. poplitea
- Unterschenkelvenen (vorzugsweise im Sitzen mit locker hängenden Beinen)

4.2.1 Basisdokumentation (Dokumentation des Normalbefundes)

Einzeldokumentation des Querschnitts ohne und unter Sondenkompression, und des Längsschnitts mit atemabhängiger Dopplerfrequenzverschiebung von:

- Beckenvenen (nur Längsschnitt)
- V. femoralis communis
- V. poplitea
- Ggf. Unterschenkelvenen

4.3 Standarduntersuchung oberflächlichen Venen der unteren Extremität

Beidseits sind kontinuierlich im Querschnitt unter intermittierender Sondenkompression, und im Längsschnitt mit gleichzeitiger Ermittlung des Geschwindigkeitsprofils unter spontanen Flussverhältnissen und unter Valsalva- und/oder Kompressions-Dekompressions-Manöver zu untersuchen:

- V. saphena magna
- V. saphena parva

4.3.1 Basisdokumentation (Dokumentation des Normalbefundes)

Einzeldokumentation des Querschnitts unter spontanen Flussverhältnissen und unter Sondenkompression, und des Längsschnitts mit atemabhängiger Dopplerfrequenzverschiebung incl. Provokation von:

- V. saphena magna (Mündungsregion und ggf. Oberschenkelmitte)
- V. saphena parva (Mündungsregion und ggf. Unterschenkelmitte)

4.3.2 Befundbezogene Dokumentation

4.4 Thrombose/ Phlebitis der tiefen/ oberflächlichen Venen der oberen Extremität

V. jugularis, V. subclavia, V. axillaris: Einzeldokumentation des Querschnitts des Punctum maximum der Thrombose „nativ“ und unter Sondenkompression.

4.4.1 Befundbeschreibung

Deskriptive oder graphische Angaben zu Thromboseausdehnung, -beweglichkeit und zur Druckschmerzhaftigkeit.

4.5 Thrombose der tiefen Venen der unteren Extremität

Beckenvenen: Einzeldokumentation des Längsschnitts des thrombosierte Abschnitts der Vene (ggf. mit Anfang/ Ende) unter „low/ slow flow“-Einstellungen für die Farbkodierung. Soweit darstellbar farbkodierte Einzeldokumentation des Querschnitts des thrombosierte Abschnitts der Vene „nativ“ und unter Sondenkompression.

Proximale Beinvenen: Einzeldokumentation des Querschnitts des proximal thrombosierte Abschnitts „nativ“ und unter Sondenkompression von:

- V. femoralis communis
- V. femoralis superficialis
- V. poplitea

Unterschenkelvenen (isoliert): Einzeldokumentation des Querschnitts des Punctum maximum der Thrombose „nativ“ und unter Sondenkompression.

Ggf. Darstellung von Muskelvenen.

4.5.1 Befundbeschreibung

Deskriptive oder graphische Angaben zu Thrombusausdehnung, -beweglichkeit und zur Druckschmerzhaftigkeit.

4.6 Varikosis der oberflächlichen Venen der unteren Extremität

Farbkodierte Einzeldokumentation des Längsschnitts, Ermittlung des proximalen Insuffizienzpunktes mit Dokumentation der Flussverhältnisse unter Valsalva-Manöver und ggf. unter Kompressions-Dekompressions-Manöver.

4.6.1 Befundbeschreibung

Deskriptive oder graphische Angaben zur Ausdehnung der Vasikosis.

4.7 Postthrombotisches Syndrom der unteren Extremität

Einzeldokumentation des Querschnitts der V. femoralis superficialis (Oberschenkelmitte) und V. poplitea jeweils „nativ“ und unter Sondenkompression und Messung jeweils des nicht komprimierbaren Venenanteils. Farbkodierte Einzeldokumentation des Längsschnitts der V. femoralis superficialis (Oberschenkelmitte) und V. poplitea mit gleichzeitiger Ermittlung des Geschwindigkeitsprofils unter spontanen Flussverhältnissen und unter Komp-

ression-Dekompressions-Manöver und/ oder Valsalva-Manöver. Ermittlung der Flussverhältnisse in den ableitbaren Pertoransvenen.

4.7.1 Befundbeschreibung

Deskriptive oder graphische Angaben zur Ausdehnung der residualen Thrombose, zum Ausmaß des Klappenschadens und zum Grad der Rekanalisation.

5 Sonographie der Nieren- und abdominellen Arterien

5.1 Basisdokumentation

Vaskuläre Fragestellungen im Bereich des Abdomens ergeben sich häufig als Folge organspezifischer Symptome oder im Rahmen von Verlaufskontrollen nach interventionellen Eingriffen. Daher erfolgt die Darstellung der Standarduntersuchung und der zugehörigen Basisdokumentation im Folgenden jeweils organspezifisch. Bei allgemeiner Indikation zur Untersuchung der Arterien und Venen des Abdomens (z. B. abdominelles Gefäßgeräusch, unklare abdominelle Struktur) entspricht der Untersuchungsumfang letztlich einer Kombination aus mehreren organspezifischen Standarduntersuchungen.

5.2 Sonographie der Aorta und der Beckenarterien

5.2.1 Standarduntersuchung

Nacheinander sind (ggf. beidseitig) im Längsschnitt unter gleichzeitiger Ermittlung des Dopplerspektrums und im Querschnitt kontinuierlich zu untersuchen:

- A. abdominalis (in gesamter Länge)
- A. iliaca communis und externa

Indikationsbezogen sind bei entsprechender Fragestellung (incomplete Darstellung der Beckenetage, präinterventionelle Planung bei Aortenaneurysma) zusätzlich beidseitig zu untersuchen:

- A. femoralis communis

Indikationsbezogen sind bei entsprechender Fragestellung zu untersuchen:

- Truncus coeliacus (am Abgang)
- A. mesenterica superior (am Abgang)
- Ggf. A. mesenterica inferior (am Abgang)

5.2.2 Basisdokumentation (Dokumentation des Normalbefundes)

Farbkodierte Einzeldokumentation (ggf. beidseitig) des Längsschnitts mit Dopplerspektrum mit Dokumentation der winkelkorrigierten Strömungsgeschwindigkeit von:

- Aorta abdominalis (kaudal der Abgänge der Nierenarterien)
- A. femoralis communis (falls untersucht)
- Truncus coeliacus (falls untersucht)
- A. mesenterica superior (falls untersucht)

5.3 Sonographie der Nierenarterien

5.3.1 Standarduntersuchung der orthotopen Niere

Nacheinander sind beidseitig zu untersuchen:

- Niere (im schwarz-weißen Längs- und Querschnitt)
- Aorta abdominalis (im Längsschnitt unter gleichzeitiger Ermittlung des Dopplerspektrums und im Querschnitt kontinuierlich)
- Nierenarterie (vom Abgang bis in Hilus im modifizierten Oberbauchquerschnitt unter gleichzeitiger Ermittlung des Dopplerspektrums kontinuierlich, ggf. von ventral in unterschiedlich angehobener Position und Atemlage)
- Segment- und Interlobärarterien der Niere (im farbkodierte Nierenlängsschnitt von lateral unter gleichzeitiger Ermittlung des Dopplerspektrums und Resistance-(ggf. Pulsatility-) Index je einer Interlobärarterie im oberen, unteren Nierenpol und zentral)

5.3.2 Basisdokumentation

Einzeldokumentation (ggf. beidseitig) von:

- Niere (schwarz-weißer Längsschnitt mit Messung von Länge und Parenchymdicke und Dokumentation der Markpyramiden)
- Aorta abdominalis und Nierenarterienabgang (farbkodierte Längs- und modifizierter Oberbauchquerschnitt mit Dopplerspektrum mit Dokumentation der winkelkorrigierten Strömungsgeschwindigkeit)
- Segment- oder Interlobärarterien (farbkodierter Nierenlängsschnitt mit Dopplerspektrum mit Dokumentation des Resistance-Index (ggf. Akzeleration) je einer Interlobärar-

terie am Übergang von der Segmentarterie im oberen, unteren Nierenpol zentral)

6 Sonographie der viszeralen Arterien

6.1 Standarduntersuchung

Nacheinander sind im Längsschnitt unter gleichzeitiger Ermittlung des Dopplerspektrums und im Querschnitt zu untersuchen:

- Aorta abdominalis (in gesamter Länge kontinuierlich)
- Truncus coeliacus (in In- und Expiration bei nüchternem Patient)
- A. mesenterica superior (bei nüchternem Patient)
- Indikationsbezogen ist bei entsprechender Fragestellung im modifizierten Querschnitt zu untersuchen:
- A. mesenterica inferior (bei nüchternem Patient)

6.1.1 Basisdokumentation (Dokumentation des Normalbefundes)

Farbkodierte Einzeldokumentationen des Längsschnitts mit Dopplerspektrum mit Dokumentation der winkelkorrigierten Strömungsgeschwindigkeit von:

- Aorta abdominalis
- Truncus coeliacus (ggf. in In- und Expiration)
- A. mesenterica superior
- A. mesenterica inferior (falls untersucht)

6.2 Pathologika der Aorta und der Beckenarterien

6.2.1 Stenose:

Farbkodierte Einzeldokumentation des Längs- und ggf. Querschnitts im Bereich der maximalen Einengung mit (im Längsschnitt) zugehörigem Dopplerspektrum mit Dokumentation der maximal ableitbaren winkelkorrigierten Strömungsgeschwindigkeit.

6.2.2 Verschluss:

Farbkodierte Einzeldokumentation des Längs- und Querschnitts des verschlossenen Abschnitts der Aorta (ggf. mit Anfang/ Ende) mit (im Längsschnitt) zugehörigem Dopplerspektrum unter „low/slow flow“-Einstellungen für Farbkodierung und Geschwindigkeitsspektrum.

6.2.3 Stenose und Verschluss:

Beidseitig farbkodierte Einzeldokumentation des Längsschnitts der A. femoralis communis mit zugehörigem Dopplerspektrum mit Dokumentation der winkelkorrigierten Strömungsgeschwindigkeit.

6.2.4 Aneurysma:

Einzeldokumentation des Längs- und Querschnitts mit exakter Bestimmung der Längs- und Querausdehnung des Aneurysmas, der Querausdehnung des durchströmten Restlumens und der Dicke und Verteilung des Thrombussaums. Dokumentation von Truncus coeliacus, A. mesenterica superior und beidseitigem Nierenarterienabgang ggf. mit Bestimmung der Lokalisation des Nierenarterienabgangs in Relation zum Aneurysma.

Im Fall nicht direkt darstellbarer Nierenarterien Dokumentation der Perfusion des Nierenparenchyms im farbkodierten Power-Mode (ggf. nach Ultraschallkontrastmittel) und des anhand von Messung an 3 Interlobärarterien gemittelten Resistance-Index Dokumentation der Becken- und ggf. Beinarterien.

Bei Dissektionen Dokumentation in mindestens einer Ebene möglichst des Entry und Reentry sowie der Relation des Segels zu den aortalen Gefäßgängen.

Bei Verlaufskontrollen nach Stenteinlage in die Aorta Dokumentation des vormaligen Aneurysmalumens (mit exakter Vermessung) und von Gefäßabgängen (lumbale Arterien, A. mesenterica inferior), die zu einer retrograden Perfusion des Aneurysmasackes führen können, ggf. nach zusätzlicher Kontrastmittelgabe.

6.3 Stenose und Verschluss der Nierenarterien

6.3.1 Stenose:

Farbkodierte Einzeldokumentation des Längsschnitts im Bereich der maximalen Einengung mit zugehörigem Dopplerspektrum mit Dokumentation der maximal ableitbaren winkelkorrigierten Strömungsgeschwindigkeit.

6.3.2 Verschluss:

Farbkodierte Einzeldokumentation des Längs- und Querschnitts des verschlossenen Abschnitts der Arterie (ggf. mit Anfang/ Ende) mit (im Längsschnitt) zugehörigem Dopplerspektrum mit Dokumentation der „Ableitung“ der Strömungsgeschwindigkeit aus der verschlossenen Arterie unter „low/ slow flow“-Einstellungen für Farbkodierung und Geschwindigkeitsspektrum.

6.3.3 Stenose und Verschluss:

Farbkodierte Nierenlängsschnitt mit Dopplerspektrum dreier Interlobärarterien (oberen und unteren Nierenpol und zentral, jeweils beidseitig in kaliberidentischen Gefäßen, Dopplerwinkel $<60^\circ$) mit jeweils Dokumentation des Resistance-Index und Ermittlung des mittleren Resistance-Index.

7 Dopplerdruckmessungen (Verschlussdruckmessung)

7.1 Prinzip:

Kompression der Extremität mittels Blutdruckmanschette über den systolischen Arteriendruck, Ablassen des Druckes und Detektion von akustischen Flusssignalen mit der Dopplerstiftsonde (Fa. Huntleigh Healthcare, Modell Dopplex D 900 mit VP8 HS 8 Mhz Stiftsonde). Notieren des Manschettendruckwertes bei erstem Auftreten eines akustischen Flusssignales.

7.1.1 In Ruhe

Ermittlung der Dopplerdruckwerte an den Extremitäten, in aller Regel an beiden unteren Extremitäten. Anlage einer Blutdruckstaumanschette in Höhe der Wade, Ablassen des Druckes bis zum Auftreten eines Flusssignales, gemessen zum einen kaudal des Innenknöchels für die Arteria tibialis posterior, zum anderen am Fussrücken oder weiter kaudal im Zehenbereich für die Arteria dorsalis pedis als Ast der Arteria tibialis anterior.

Ermittlung des kuro-brachialen Index, dazu Messung des Blutdrucks an beiden oberen Extremitäten und Division des höchsten gemessenen Dopplerdrucks an Art. dorsalis pedis oder Art. tibialis posterior durch den höchsten systolischen Druck der oberen Extremität. Notieren des Index getrennt für beide unteren Extremitäten (Referenzwerte 0,9 – 1,3).

7.1.2 Unter Belastungsmanövern

Zur Detektion von bewegungsabhängigen Obstruktionen des arteriellen Gefäßsystems dienen Ermittlungen der Dopplerkurve, bzw. in Näherung des akustischen Flusssignals unter Provokationsmanövern.

Die häufigste Anwendung ist die Diagnose eines Syndroms der oberen Thoraxapertur. Dazu sollte der AER- (Abduktion, Elevation, Rotation) Test erfolgen. Hierzu wird eine Dopplersonde an die Arteria radialis angelegt und der gleichseitige Arm abduziert, eleviert und rotiert. Bei Nachlassen des akustischen Signals (bzw.

Änderung der oszillographischen Pulskurve) kann eine bewegungsabhängige Obstruktion arterieller Gefäßstrukturen vorliegen.

III. Anhang

S. Beiblatt: Graduierung von Stenosen der Arteria carotis interna

Freigabevermerk:

Erstelldatum:

Ersteller: Dr. med. Torsten Schwalm, FA Innere Medizin, Kardiologie/
Angiologie/ Medizininformatik, Medizinische Klinik I, St. Katharinen Hospital

Das Original dieser VA liegt im Stammverzeichnis des QM-Koordinators. . Die VA wird 3 Jahre nach Freigabe überprüft, bei Bedarf früher. Änderungswünsche sind an den QM-Koordinator oder den Autor zu richten. Die eingezogene Version der VA wird für 30 Jahre archiviert.

Frechen, den Prof. Dr. med. H.J. Deutsch (Chefarzt der Klinik für Kardiologie und Angiologie)