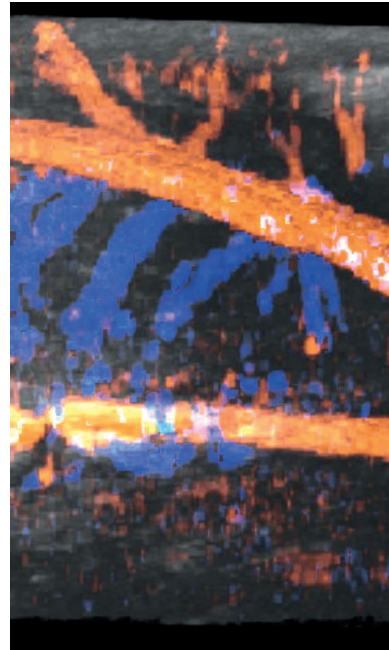


3. Penis



3.1 Pénisanatomie

3.2 Vaskuläre Veränderungen

3.2.1 Erektile Dysfunktion (ED)

3.2.2 Priapismus

3.2.3 Morbus Mondor (Mondor Thrombophlebitis)

3.3 Traumatische Veränderungen

3.3.1 Penisfraktur

3.3.2 Arteriovenöse (AV-)Fistel

3.4 Induratio penis plastica (IPP, Peyronie's Disease)

3.5 Sonstige Entitäten

3.5.1 Peniskarzinom

3.5.2 Penismetastase

3.5.3 Penisödem

3.1 Pénisanatomie

Die Pénisanatomie (Abb. 3.1) wird im B-Bild mittels hochauflösender Linearschallköpfe erfasst; Strukturen wie Corpora cavernosa, Corpus spongiosum, Glans penis, Tunica albuginea oder Buck-Faszie können so gut beurteilt werden (Abb. 3.2). Bei vaskulären Fragestellungen kommen zusätzlich der D-US, äußerst selten auch der CEUS zur Anwendung. Die Ultraschall-Elastographie kann im Rahmen der prä- und postoperativen Abklärungen der Induratio penis plastica hilfreich sein.

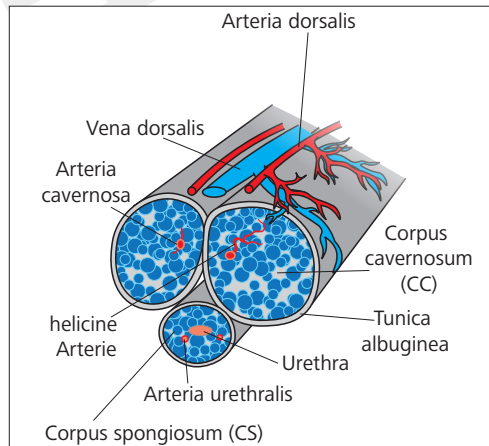
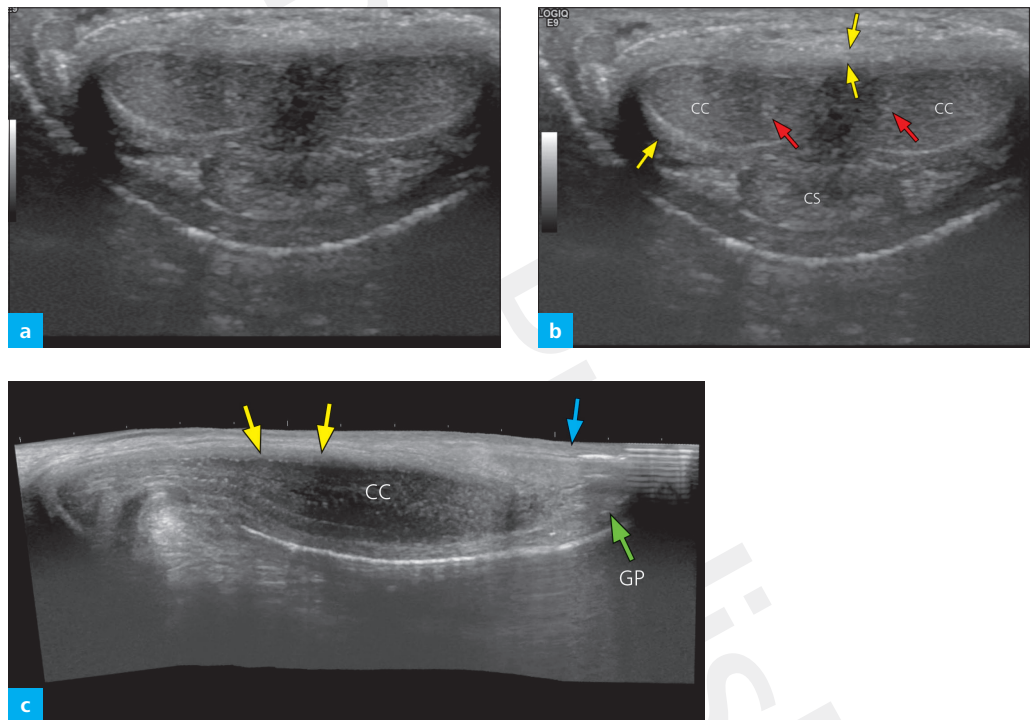


Abb. 3.1: Schematische Zeichnung der Pénisanatomie mit Gefäßversorgung, Corpora cavernosa, Corpus spongiosum und Tunica albuginea

Abb. 3.2: Pénisanatomie im B-Bild. (a, b) Axial und (c) sagittal mit Darstellung der Corpora cavernosa (CC), des Corpus spongiosum (CS), der Aa. cavernosae (rote Pfeile in b), der Tunica albuginea (gelbe Pfeile in b und c) unterhalb der Buck-Faszie sowie in (c) Glans penis (GP, grüner Pfeil) und Präputium (blauer Pfeil). (b) Die beiden Corpora cavernosa werden von der hyperechogenen Tunica albuginea ummantelt (in transversaler Schnittebene von 0,8mm üblicherweise auf 5 bis 7 Uhr und bei <2,2mm auf 11 bis 1 Uhr), wobei die darüberliegende Buck-Faszie (Fascia penis profunda) die oberflächlichen dorsalen Venen von den tiefer gelegenen Venen trennt. Die Buck-Faszie ist relativ fest mit der Tunica albuginea der Corpora cavernosa verwachsen.



3.2

Vaskuläre Veränderungen

3.2.1 Erektile Dysfunktion (ED)

Die Abklärung der ED erfolgt zumeist unter intrakavernöser Applikation (SKAT: Schwellkörper-Autoinjektionstherapie, 29 G Nadel) von erektionsfördernden Mitteln wie z. B. Prostaglandin-E1 bis hin zu Kombinationspräparaten wie TriMix (Papaverin 30 mg/ml, Phentolamin 1–2 mg/ml, Alprostadil 10 µg/ml) (Abb. 3.3). Mit Hilfe der farbcodierten Duplex-Sonographie

werden Strömungsgeschwindigkeiten und Strömungsprofile in Gefäßen ermittelt und durch Flusspektren graphisch dargestellt (Abb. 3.4, 3.5). Hauptindikation für die Sonographie bei der Abklärung der ED ist der Ausschluss vaskulärer Ursachen.

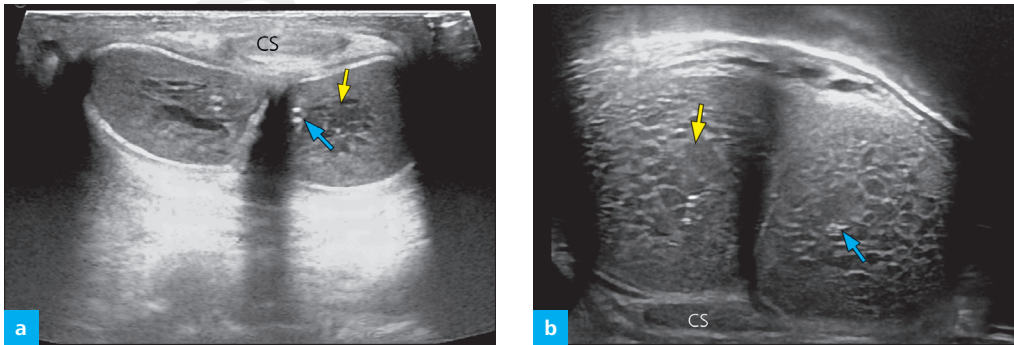


Abb. 3.3: Axiale Penisanatomie unter Stimulation. Ultraschallkopf von (a) ventral ohne Kompression im halberigierten Zustand und (b) dorsal im vollrigierten Zustand. (a, b) Es zeigen sich die blutgefüllten Kavernen als echoarme Bezirke (gelbe Pfeile), die blauen Pfeile zeigen die A. cavernosa. CS: Corpus spongiosum

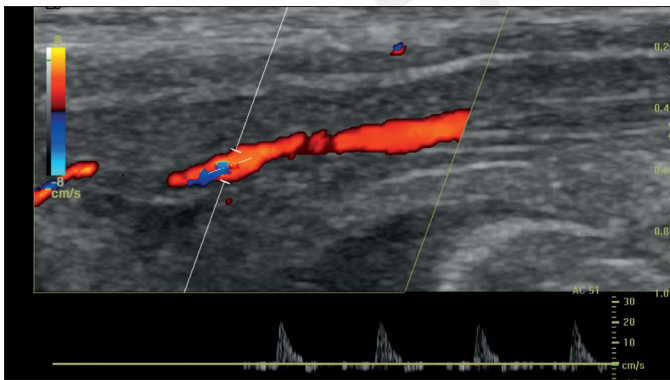


Abb. 3.4: Normale farbcodierte Duplex-Sonographie ohne SKAT. Es zeigen sich niedrige systolische Geschwindigkeiten. Der Gefäßdurchmesser der cavernösen zentralen Arterie liegt zwischen 0,2 mm und 1,0 mm im flakziden Zustand. Die systolische Spitzengeschwindigkeit (PSV) ist innerhalb der Penislänge nicht immer gleich und erreicht höhere Werte, je proximaler gemessen wird. Im flakziden Zustand beträgt die PSV normalerweise zwischen 5 cm/s bis 15 cm/s. Diese Ausgangsbestimmung ist hilfreich im direkten Vergleich zu Messungen nach SKAT. Darüber hinaus sind die Pulsatilität, der arterielle Durchmesser sowie auch der Resistive Index zu bestimmen.

Die durchschnittliche systolische Spitzengeschwindigkeit (PSV: peak systolic velocity) nach SKAT-induzierter Erektion beträgt bei gesunden Männern zwischen 35 cm/s bis 47 cm/s, wobei eine PSV > 35 cm/s für einen arteriellen suffizienten Einstrom nach Pharmakostimulation spricht (Abb. 3.5). Bei gesunden Männern findet sich zudem eine Zunahme im Gefäßdurchmesser der cavernösen Arterie von 75 % bis 120 % bei Erektion; üblicherweise beträgt der Gefäßdurchmesser in Ruhe 0,5 mm bis 0,7 mm und 1,0 mm oder mehr nach Stimulation. Im Gegensatz hierzu findet sich bei Männern mit einer vaskulären ED eine kompromittierte Gefäßcompliance mit vermindertem Gefäßlumen auf durchschnittlich nur 0,7 mm nach SKAT.

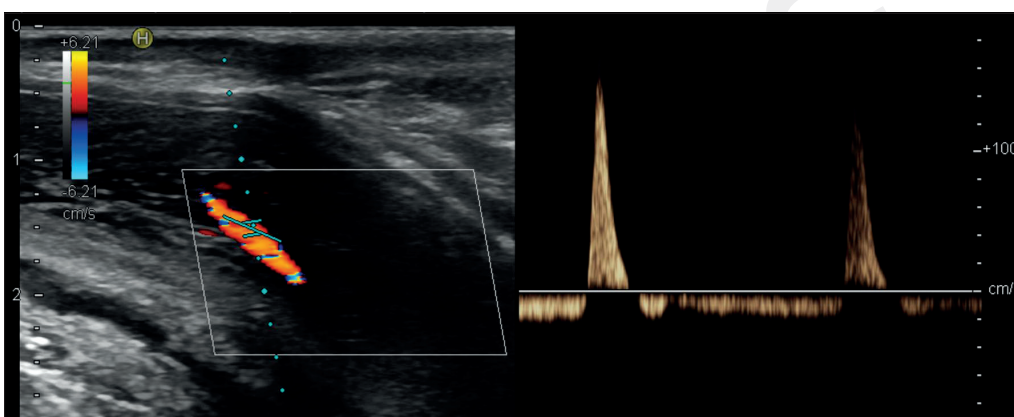


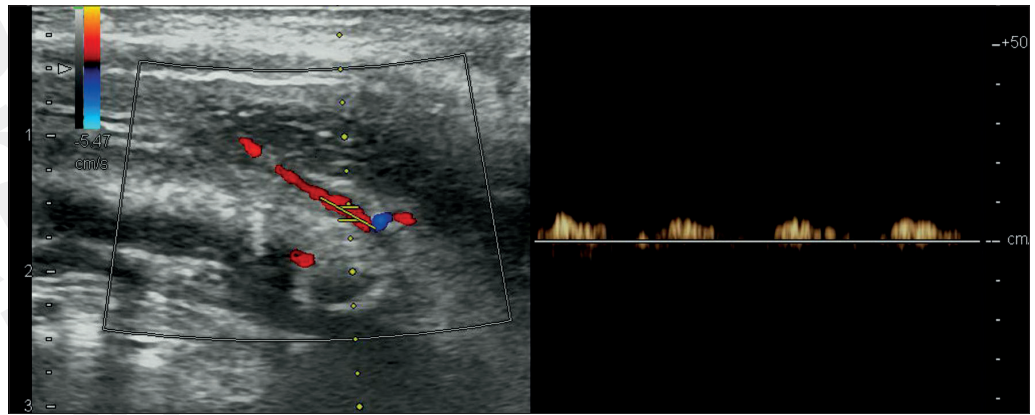
Abb. 3.5: Normale ED-Sonographie unter SKAT. Es zeigt sich ein rascher arterieller Einstrom (steiler Anstieg der Kurve) mit hoher systolischer Spitzengeschwindigkeit (hier > 1 m/s) sowie fehlendem enddiastolischem Vorwärtsfluss. Fazit: ausreichender arterieller Einstrom, kein venöses Leakage

Eine arterielle Spitzengeschwindigkeit < 25 cm/s spricht für einen insuffizienten arteriellen Einstrom und damit primär für das Vorliegen einer arteriell bedingten ED (Tab. 3.1, Abb. 3.6).

systolische Spitzengeschwindigkeit	arterieller Einstrom	enddiastolische Geschwindigkeit	venöses Leakage
< 25 cm/s	insuffizient	< 5 cm/s	negativ
25 cm/s – 35 cm/s	grenzwertig	5 cm/s – 8 cm/s	grenzwertig
> 35 cm/s	ausreichend	> 8 cm/s	positiv

Tab. 3.1: Flussgeschwindigkeiten im Rahmen einer ED-Sonographie

Abb. 3.6: ED-Sonographie, arterielle Insuffizienz. Es zeigt sich eine deutliche arterielle Insuffizienz bei generalisierter Vasosklerose mit einer systolischen Spitzengeschwindigkeit von $<10\text{ cm/s}$; somit arterielle Ursache einer ED.

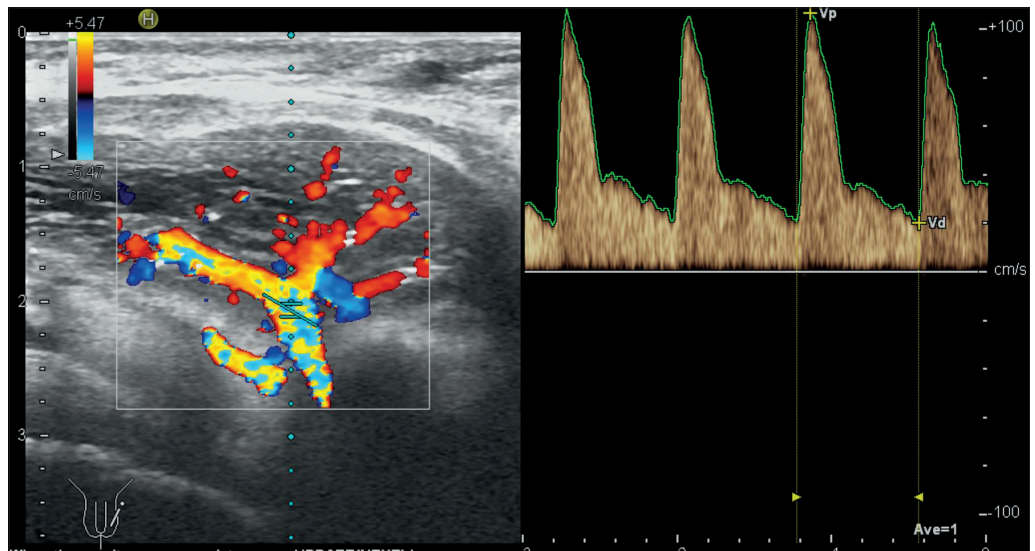


Im Falle einer grenzwertigen oder unklaren PSV-Messung, insbesondere wenn die PSV zwischen 25 cm/s und 35 cm/s beträgt, sollte auf eine Seitenasymmetrie $>10\text{ cm/s}$ in der Bestimmung in beiden Arterien im Corpus cavernosum Bezug genommen werden. Zum Ausschluss weiterer Pathologien wie eine fokale Stenose oder einen arteriell cavernösen und cavernös-spongösen Rückfluss ist eine Beurteilung der Gesamtlänge der zentralen cavernösen Arterie anstrebenswert.

Bei systemischen vaskulären Krankheitsbildern wie bei Diabetes mellitus findet sich im D-US ein eindrückliches Bild mit generell verminderter Gefäßdurchblutung in helicinen Arterien im Corpus cavernosum. Dieser Nachweis erfolgt am besten in longitudinaler Schnittführung mit längerstreckiger Darstellung der cavernösen Arterie und der von ihr abzweigenden helicinen Äste.

Ist der arterielle Einstrom ausreichend (arterielle Spitzengeschwindigkeit $\geq 35\text{ cm/s}$, rascher Anstieg der Kurve) und besteht eine enddiastolische Geschwindigkeit $\geq 5\text{ cm/s}$, kann eine veno-okklusive Insuffizienz vorliegen, häufig auch als venöses Leakage beschrieben (Tab. 3.1, Abb. 3.7).

Abb. 3.7: ED-Sonographie, venöses Leakage. Es zeigt sich ein suffizienter arterieller Einstrom (steiler Anstieg der Kurve sowie systolische Spitzengeschwindigkeiten $>60\text{ cm/s}$), jedoch ein persistierender Vorwärtsfluss in der Enddiastole mit weit $>8\text{ cm/s}$; somit venöse Ursache einer ED (venöses Leakage).



Cave: Schwierigkeiten in der sonographischen Beurteilung sind gegeben, wenn gleichzeitig eine arterielle und eine venöse Dysfunktion oder auch wenn eine arterielle Insuffizienz vorliegt (Abb. 3.8).