

Männliche Geschlechtsorgane

Lutz Slomianka – Anatomisches Institut, Universität Zürich

Übersicht I

▶ äussere Geschlechtsorgane

- ▶ Penis
- ▶ Harnröhre (Urethra)
- ▶ Skrotum

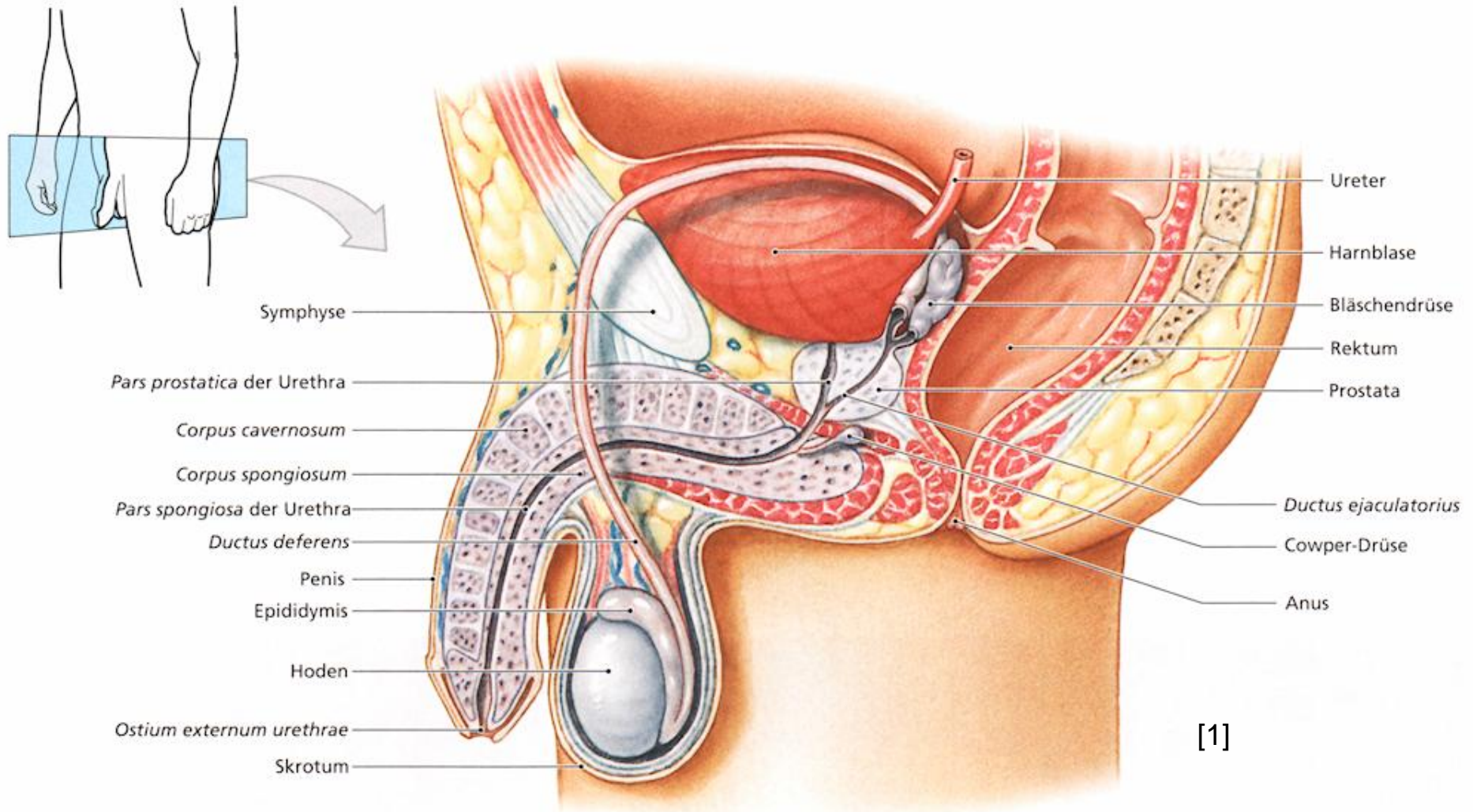
▶ innere Geschlechtsorgane

- ▶ Hoden (Testis)
- ▶ Nebenhoden (Epididymis)
- ▶ Samenleiter / Samenstrang (Ductus deferens / Funiculus spermaticus)
- ▶ Akzessorische Geschlechtsdrüsen
 - ▶ Bläschendrüse (Glandula vesiculosa)
 - ▶ Vorsteherdrüse (Prostata)

▶ Spermatogenese mit zellteilung der ganze prozess von progenitor cell zur undifferenzierten spermatozoen

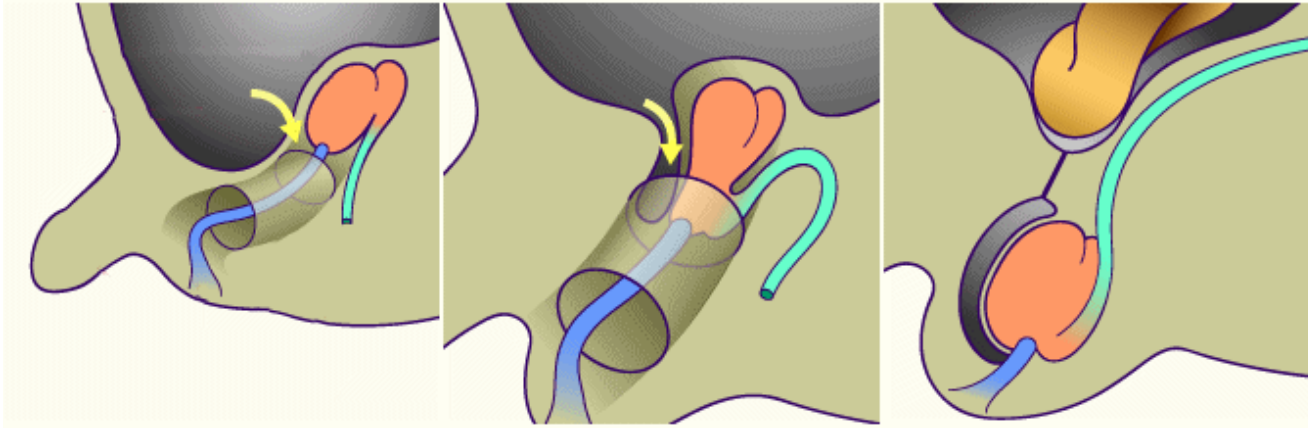
- ▶ Produktion der männlichen Keimzellen
- ▶ Spermiogenese: morphologische Reifung der Keimzellen
spermatozoe bis zur finalen zellen

Übersicht II



[1]

Testis: Abstieg



▶ Abstieg in das Cavum serosum testis im Scrotum um die Geburt

- ▶ „Durchtritt“ durch die Wand des Rumpfes; Begleitung des Testis durch Faszien und Muskeln der Körperwand; Bildung des Canalis inguinalis – Schwachstelle: Inguinalhernien

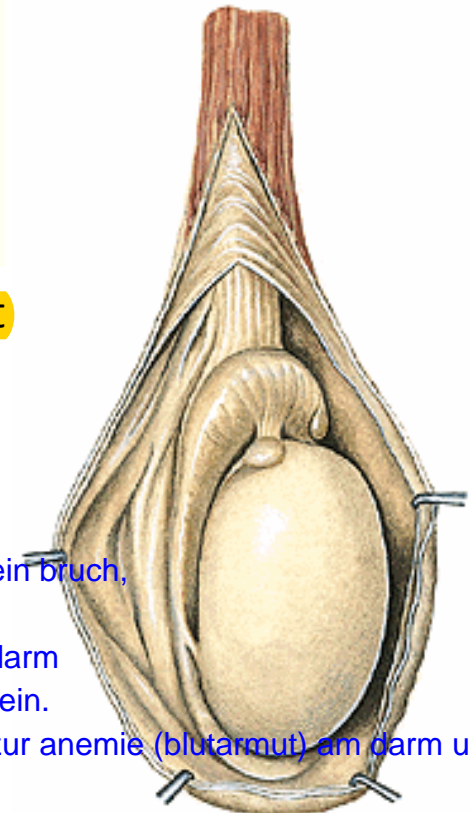
▶ 4-5 cm lang, ~3 cm Ø, ~25 ml Volumen

- ▶ Orchidometrie; tagesrhythmische Schwankungen → Testosteronsynthese (morgens ↗)

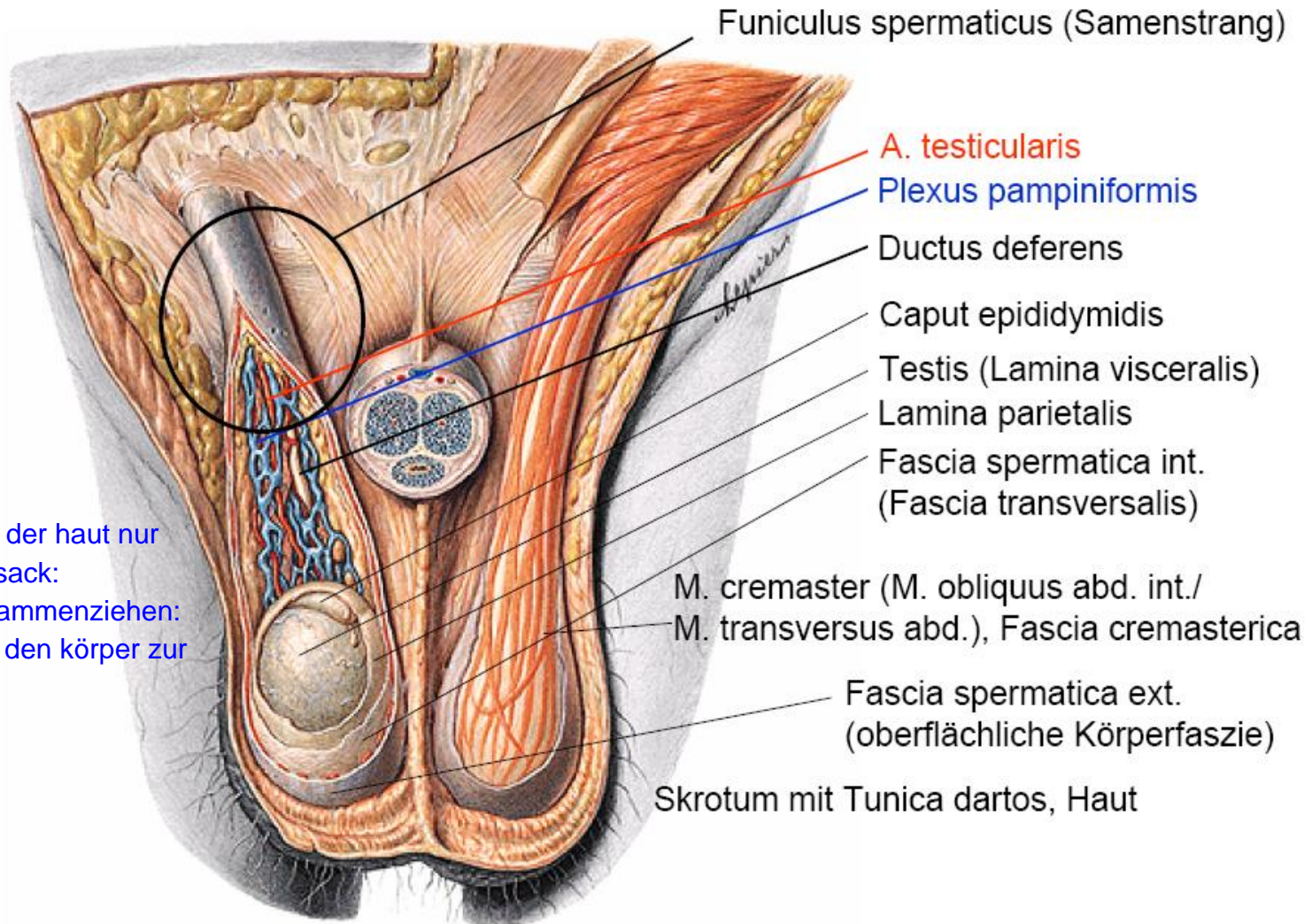
▶ Mediastinum testis

- ▶ Ein- und Austritt von Blutgefäßen und Nerven (Mesorchium); Verbindung zwischen Hoden und Nebenhoden

organe unter der haut - ein bruch, falls zu viel druck ist.
zb könnte ein bisschen darm unten beim hodensack sein.
da sehr eng, kommt es zur anemie (blutarmut) am darm und problemen.



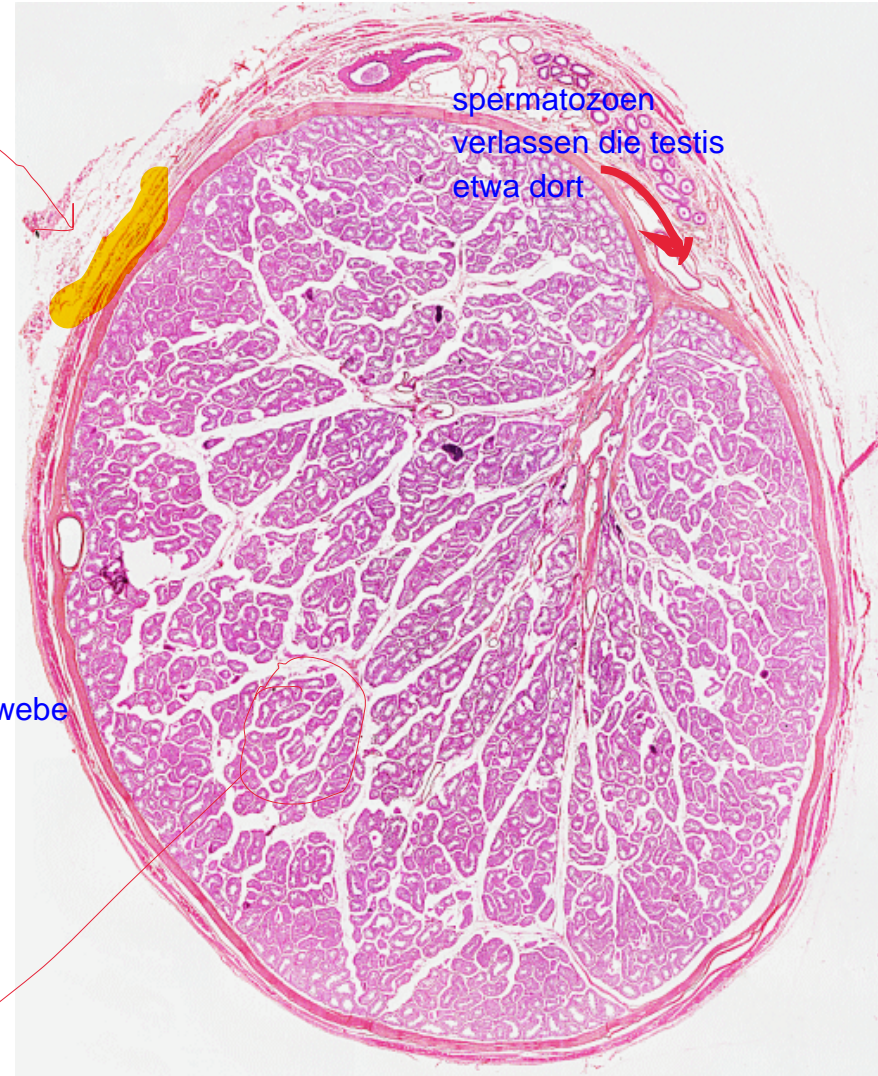
Testis: Hüllen



muskulatur in der haut nur
in den hodensack:
bei kälte: zusammenziehen:
testis nahe in den körper zur
wärmung

Testis: Aufbau

- ▶ **dicke Bindegewebskapsel – Tunica albuginea**
- ▶ **Tunica vasculosa**
- ▶ Hodenläppchen
 - ▶ keine vollständige Trennung
- ▶ **Samenkanälchen – Tubuli seminiferi contortii** *gewunden*
 - ▶ ausgekleidet durch Keimepithel
- ▶ **Tubuli recti**
 - ▶ nur Sertoli-Zellen
- ▶ **interstitielles Bindegewebe** *höhlräume im bindegewebe*
 - ▶ **Leydig-Zellen**: endokrin – Testosteron (LH-stimuliert)
- ▶ **Rete testis**
 - ▶ Austritt als Ductuli efferentes durch das Mediastinum testis



hodenläppchen

solange zellen in den testis können sie sich nicht bewegen.
bewegungsfähig erst im nebenhoden erlangt

runde violette zellen: alley leydig zellen die testostosterone
produzieren

Testis: Samenkanälchen I

- ▶ Tubuli seminiferi contortii
 - ▶ $\varnothing \sim 0.2 \text{ mm}$, 30-60 cm lang, mehrere Hundert
- ▶ **Lamina limitans**
 - ▶ glatte Muskelzellen
- ▶ **Keimepithel**
 - ▶ Keimzellen \rightarrow Spermato- und Spermiogenese
morphologische reifung
 - ▶ Sertolizellen
- ▶ **Sertolizellen**
 - ▶ ovaler Kern mit deutlichem Nucleolus
 - ▶ Stützzellen der Keimzellen; mechanisch und metabolisch
 - ▶ Interzellularbrücken bilden die Blut-Hoden-Schranke \rightarrow Unterteilung des Keimepithels in basale und luminale Abteilungen
 - ▶ stimuliert durch FSH
 - ▶ endokrine Funktionen: Inhibin-Feedback



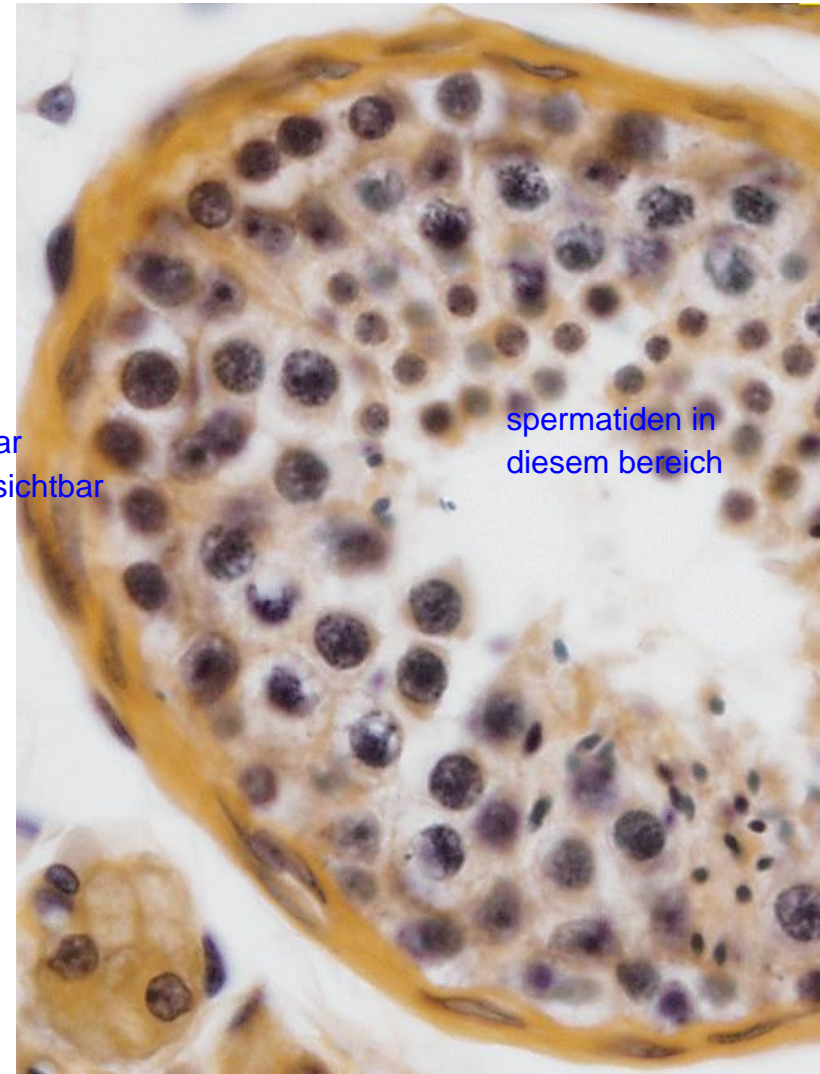
die ovalen zellen
sind sertolizellen

bluthodenschranke: schutz vor immunsystem

Testis: Samenkanälchen II

Keimepithel

- ▶ **Spermatogonien**
 - ▶ Stammzellen (Typ A) und Progenitoren (Typ B); mitotische Teilung der Progenitoren in
- ▶ **primäre Spermatozyten** bei denen findet crossing over statt
 - ▶ gross, sichtbare 'Chromosomen'
 - ▶ verlängerte Prophase der ersten meiotischen Teilung (22 Tage!); teilen sich in **chromosomen in der phase sichtbar**
schnüre sind chromosomen falls sichtbar
- ▶ **sekundäre Spermatozyten**
 - ▶ sehr kurzlebiges Stadium
 - ▶ treten unmittelbar in zweite meiotische Teilung ein (keine Replikation der DNA)
- ▶ **Spermatiden**
 - ▶ haploid
 - ▶ morphologische Reifung zu Spermatozoen (**Spermiogenese**)
- ▶ spätere Zellteilungen oft nicht vollständig
 - ▶ Zytoplasmabrücken



spermatiden in diesem bereich

Spermatozoa

▶ Spermiogenese

- ▶ morphologische Reifung der Spermatiden zu Spermatozoen (~ 60 µm lang)

▶ Kopf sehr flacher kopf

- ▶ Kondensation des Chromatins im Zellkern
- ▶ Bildung des **Akrosoms** → Befruchtung
- ▶ ~ 5 µm lang

▶ Geißel bewegt sich korkenzieherartig - ist besser zur fortbewegung in dem milieu

- ▶ zentrales Axonema im ganzen Verlauf bis ganz hinten
- ▶ **Hals**: Zentriole
- ▶ **Mittelstück**: ringförmige Mitochondrien um das Axonema
- ▶ **Hauptstück**: fibröse Scheide um Axonema, ~45 µm lang
- ▶ **Endstück**: nur Axonema und Zellmembran

▶ Normalbereich (60-120 Mio./ml)

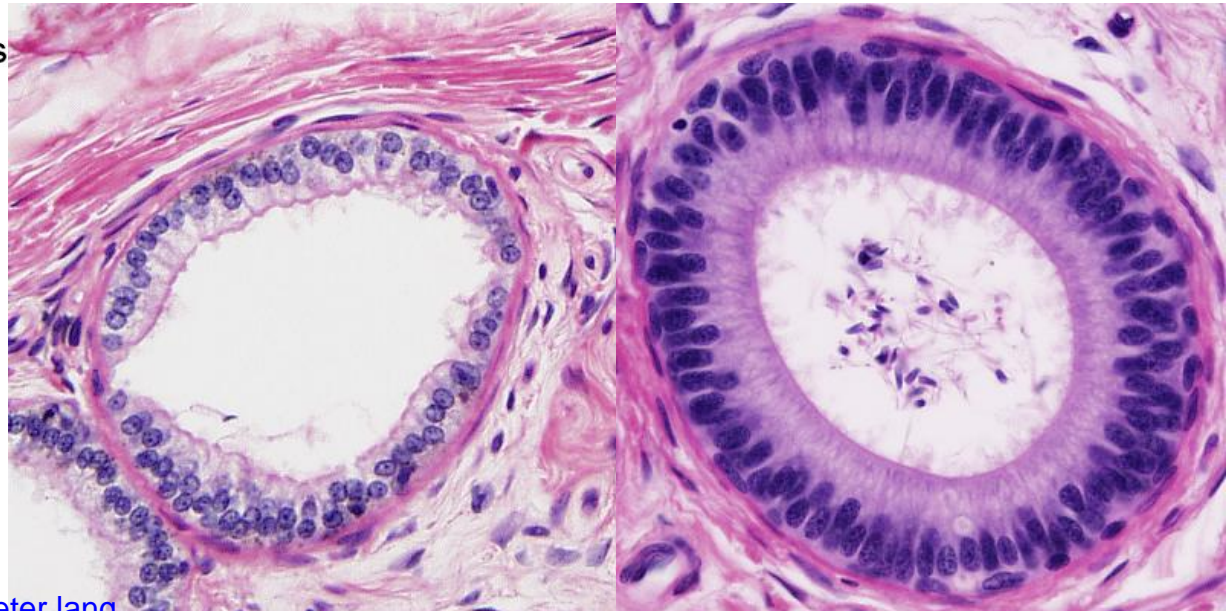
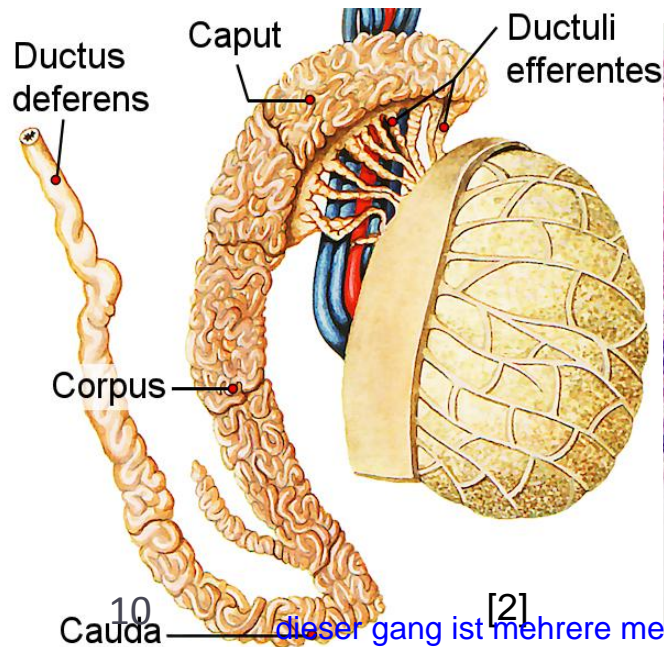
KL Hypospermie (20-40 Mio./ml); Oligospermie (1-20 Mio./ml); Kryptospermie (<1 Mio./ml); Azoospermie (keine reifen Spermien, aber andere Zellen der Spermiogenese); Aspermie (auch keine Vorstufen z. B. bei Verschluss der Samenwege); Polyspermie (>300 Mio./ml); Teratospermie (>30% abnormale Spermien)



Epididymis

- ▶ vom kranialen zum kaudalen Hodenpol gegliedert in **Caput**, **Corpus** und **Cauda** epididymidis
- ▶ ~ 10 **Ductuli efferentes** im Caput
 - ▶ unregelmässig hohes Epithel; Kinozilien-tragende und absorptive Zellen umgeben von einer dünnen Schicht glatter Muskelzellen
- ▶ **Ductus epididymidis**
 - ▶ mehrreihiges, hochprismatisches Epithel bestehend aus Basalzellen und Hauptzellen mit Stereozilien
- ▶ Sekretion, Absorption und endokrine Funktionen
- ▶ Ausreifung der Spermatozoen → erst jetzt bewegungs- und befruchtungsfähig

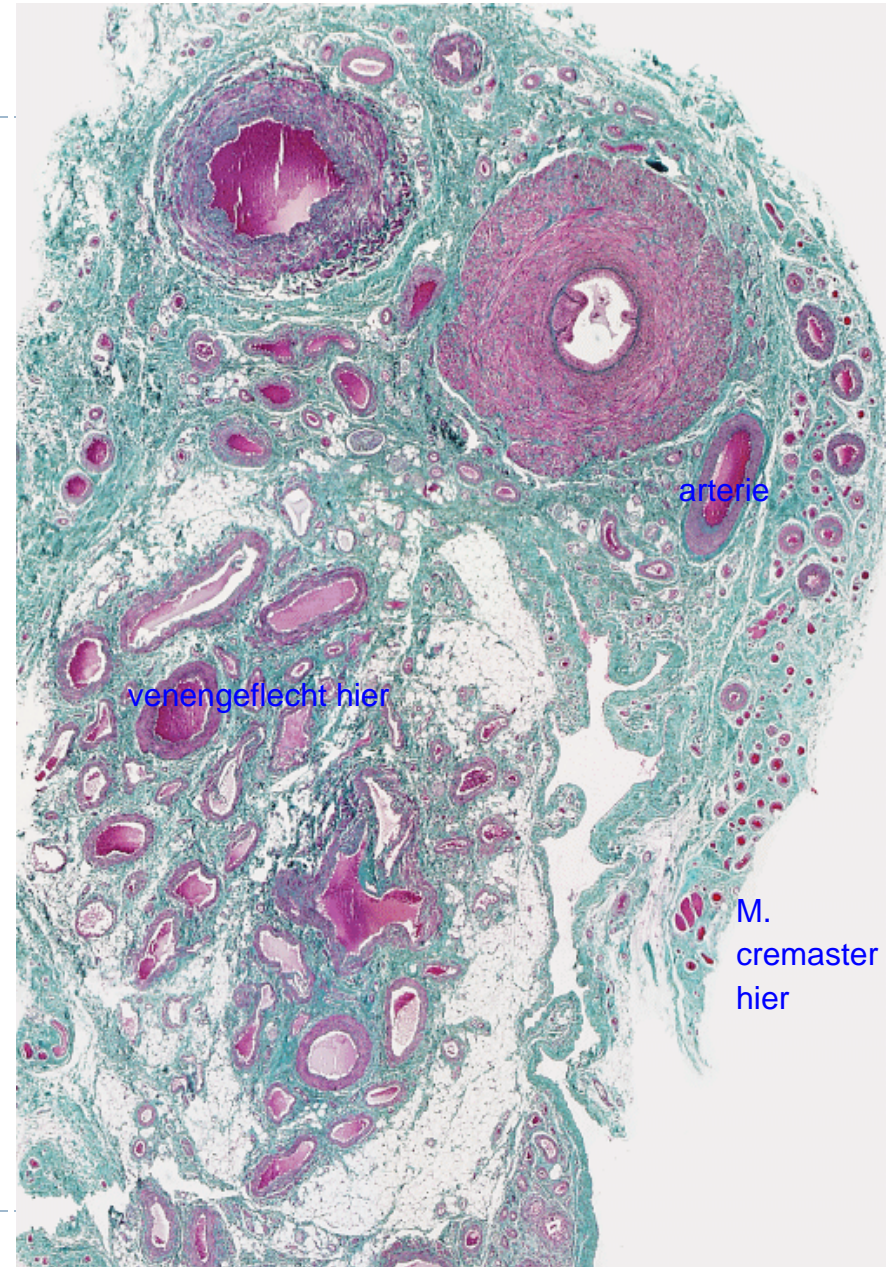
vergrössern oberfläche
der zelle



dieser gang ist mehrere meter lang

Samenstrang

- ▶ **Ductus deferens** (19 nächste Folie)
 - ▶ Verbindung zwischen Nebenhoden und Harnröhre
 - ▶ mehrreihiges, hochprismatisches Epithel mit Stereozilien & Lamina propria
 - ▶ sehr dicke, dreischichtige Muskelwand (palpierbar)
 - ▶ vor der Mündung der Bläschendrüsen erweitert zur Ampulla ductus deferens (Folie 12: 19)
- ▶ **Arterien**
 - ▶ **A. testicularis**, A. ductus deferentis
 - ▶ typisch mehrere Äste
- ▶ **Venen**
 - ▶ **Plexus pampiniformis**: ungewöhnlich dickwandiges Venengeflecht; Wärmetauscher (~35°C optimal für Spermatogenese)
- ▶ Lymphgefäße und Nerven
- ▶ **M. cremaster**
 - ▶ Hebung der Hoden bei Kälte

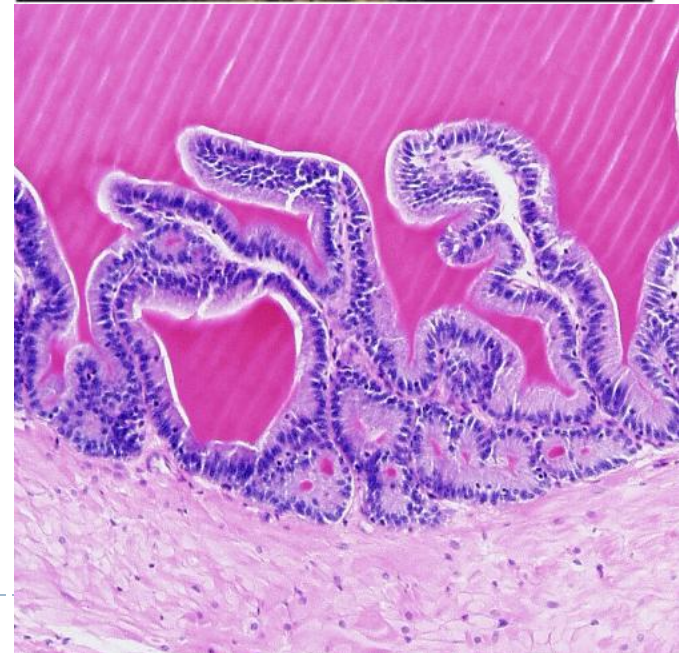
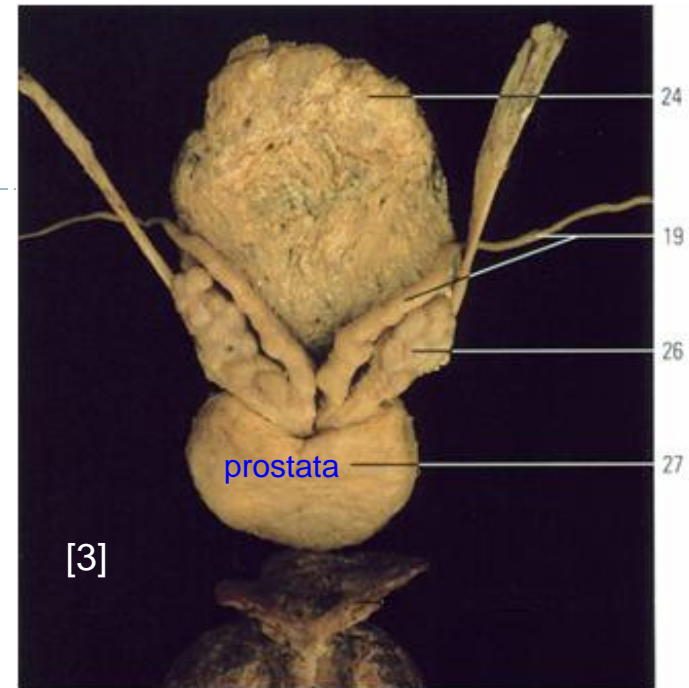


Bläschendrüse

- ▶ **Samenblase – Vesicula seminalis** (26)
 - ▶ oval, abgeflacht, ~5 cm lang
 - ▶ dorsal zur Blase (24) und ventral vom Rektum
- ▶ ein langer, stark gewundener Gang – tubuläre Drüse
 - ▶ gefaltete Mukosa mit mehrreihigen, hochprismatischen Drüsenepithel
 - ▶ umgeben von glatter Muskulatur und bindegewebiger Kapsel
- ▶ stimuliert durch Testosteron

Sekret

- ▶ ~2/3 des Ejakulats
- ▶ Proteine
- ▶ Prostaglandine: Effekt auf die Muskulatur im weiblichen Genitaltrakt
- ▶ **Fructose: Energiequelle für die Spermatozoen** (diagnostisch)



Prostata

dieser bereich wächst beim tumor, kann lange dauern wenn man aufs wc muss, da es die äussere schicht nach aussen drückt

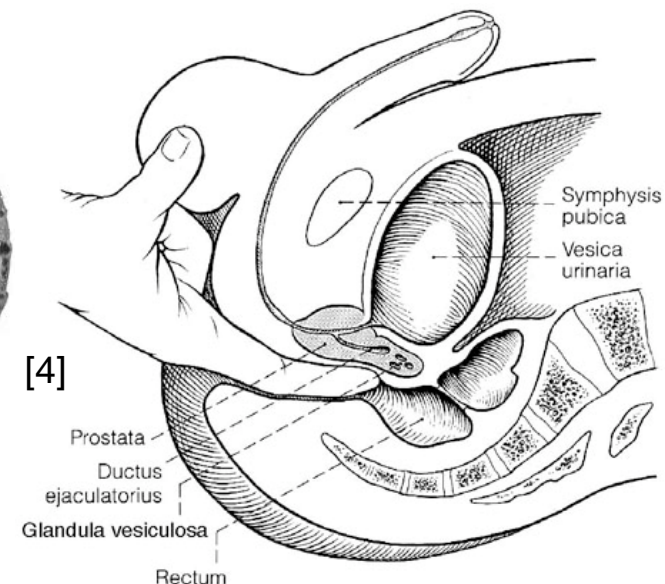
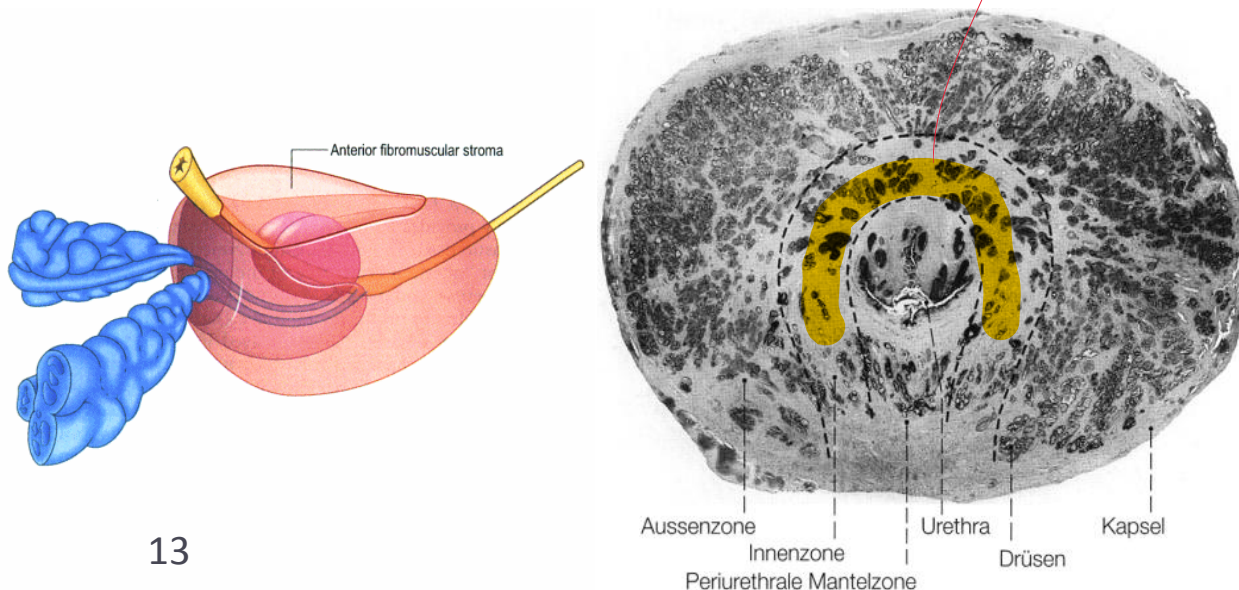
▶ kastaniengrosses Organ (Folie 12: 27)

- ▶ typisch ~40g; durchsetzt von Harnröhre und terminalen Abschnitt des Ductus deferens (Ductus ejaculatorius)

Zonierung

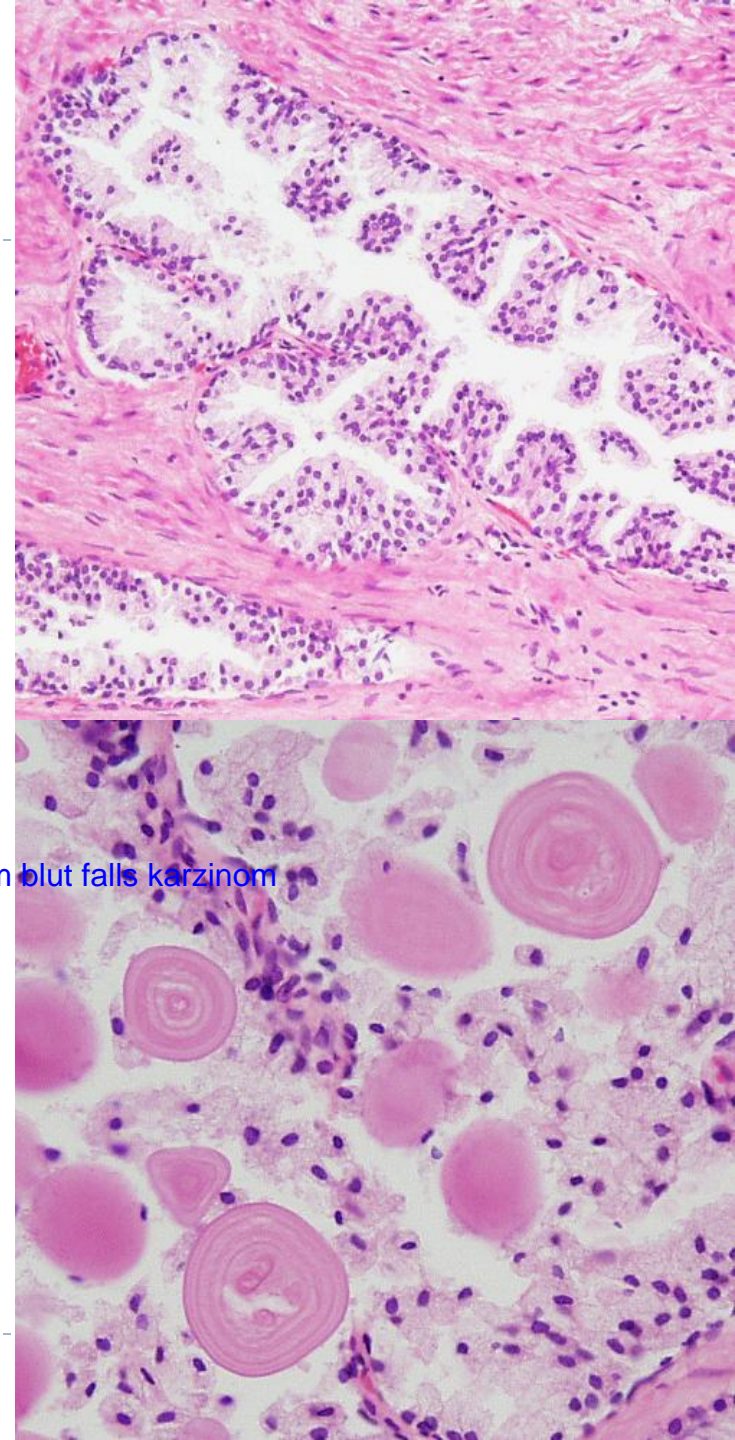
▶ **periurethrale Zone**: Mukosadrüsen; **Innenzone**: Submukosadrüsen; **Aussenzone**: Hauptdrüsen

- ▶ Wachstum zentraler Drüsenanteile; ~150g → **benigne (gutartige) Prostatahyperplasie (BPH)** → Einengung der Harnröhre; altersbedingt und nicht immer symptomatisch
- ▶ **Prostatakarzinom**: überwiegend Aussenzone; häufigste Krebserkrankung bei Männern über 50



Prostata: Histologie

- ▶ **fibromuskuläres** Bindegewebe
- ▶ tubuloalveolären Drüsen
- ▶ mehrreihiges, hochprismatisches Epithel
- ▶ dünnflüssiges Sekret, 15 - 30% des Ejakulats
 - ▶ Ionen, z.B. Zink
 - ▶ **Zitronensäure** – Puffer: pH 6.5 optimal für Beweglichkeit der Spermatozoen
 - ▶ **Fibrinolysin** – Verflüssigung des Ejakulats
 - ▶ **PSA** (prostataspezifisches Antigen) → Beweglichkeit der Spermatozoen, Marker für Prostatakarzinom erhöhte konz im blut falls karzinom
 - ▶ bakteriostatische Polyamine; Spermin (Geruch – kastanienblütenartig) und fluoreszierende Flavine (Gerichtsmedizin)
 - ▶ saure Phosphatase
- ▶ Prostatasteine
 - ▶ altersabhängige Grössenzunahme (bis 2 mm Ø); erscheinen vor der Geburt



Penis

▶ paarige Penisschwellkörper – **Corpora cavernosa**

- ▶ kräftige Bindegewebshülle um venöse Kavernen zwischen einem Geflecht glatter Muskulatur
- ▶ zentral: **Aa. profundae penis**
- ▶ getrennt durch **Septum penis**
- ▶ setzen sich als **Crura penis** entlang der unteren Schambeinäste fort mit denen sie verwachsen sind
- ▶ Crura penis umgeben von Mm. ischiocavernosi

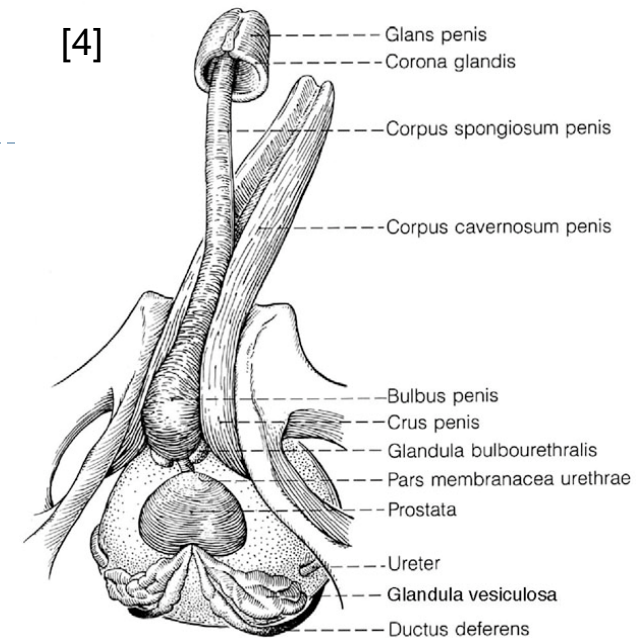
▶ Schwellkörper der Harn-Samen-Röhre – **Corpus spongiosum**

- ▶ beginnt mit dem **Bulbus penis**: Eintritt der Harnröhre
- ▶ umgeben vom **M. bulbocavernosus** → rhythmische Kontraktionen bei der Ejakulation
- ▶ endet mit der Eichel – **Glans penis**

▶ Erektion

- ▶ Füllung der Schwellkörper durch Öffnung der Aa. helicinae (Zweige der Aa. profundae penis) **this is an artery**
- ▶ Kontraktion der glatten Muskulatur → bis 1200 mm Hg

blutdruck im penis sehr viel höher als an anderen arterien. glatte muskulatur kontrahiert sich und generiert sehr viel druck



Bildquellen

1. Martini et al., 2012, Anatomie, 6. aktualisierte Auflage, Pearson
2. Paulsen und Waschke, 2010, Sobotta. Atlas der Anatomie des Menschen. Innere Organe, 23. Auflage, Urban & Fischer
3. Lütjen-Drecoll und Rohen, 1998, Atlas of Anatomy, The Functional Systems of the Human Body, Schattauer
4. Benninghoff und Drenckhahn, 2003, Anatomie, Makroskopische Anatomie, Histologie, Embryologie, Zellbiologie, Band 1, 16. Auflage, Urban & Fischer