

ORGANMORPHOLOGIE 2- RETROPERITONEUM& BECKEN

1) Äußeres Genitale

Topologie – Beckenboden, Perinealregion, Fossa ischio analis, Geschlechtsorgane.
Entwicklung des männlichen und weiblichen Genitaltraktes; Funiculus spermaticus, Testis, Epididymis und Ductus deferens; Systematik – äußeres männliches und weibliches Genitale, Beckenboden

Embryologie

- entstehen als **indifferente Gonaden** -> zunächst ist die Gonadenanlage bei beiden Geschlechtern noch identisch
- entwickeln sich als Genitalleiste gemeinsam mit der Urnierenleiste in der dorsalen Wand der Zölomhöhle
- besteht aus primären Keimsträngen, die in die Urkeimzellen eingegliedert sind
- Gang Anlagen (**Wolff Gang**, **Müller Gang**) sind bei beiden Geschlechtern vorhanden

Entwicklung der weiblichen Geschlechtsorgane:

- Ist kein Y vorhanden, entwickeln sich die weiblichen Gonaden
- Die **primären Keimstränge** degenerieren vollständig
- **Sekundäre Keimstränge** wachsen aus der Wand der Zölomhöhle in das Mesenchym der Gonadenanlage vor
- Zerfallen zu Zellhaufen und umschließen dann als Follikelepithel die Urkeimzellen, die sich zu **Oogonien** entwickeln
- Damit liegen **Primordialfollikel** in der Rinde des Ovars vor
- Eileiter und Uterus entwickeln sich aus den **Müller Gängen**; **Wolff Gänge** bilden sich bis auf kleine Reste vollständig zurück
- Vagina entsteht aus proliferierendem Gewebe aus dem **Sinus urogenitalis**
- Die äußere Geschlechtsorgane entwickeln sich aus mesenchymalen Verdickungen um die **Kloakenmembran**
 - Genitalhöcker: Klitoris
 - Genitalfalten: Labia minora, Bulbus vestibuli
 - Genitalwülste: Labia majora

Descensus ovaris:

- Ovar wird im 2-3. Monat aus dem **Gubernaculum ovarii** entwickelt
- Verlagert sich entlang des **Lig. inguinale** ins kleine Becken
- Unteres Keimdrüsenband wird zum **Lig. ovarii proprium** und **Lig. teres uteri**
- Oberes Band wird zum **Lig. suspensorium ovarii**

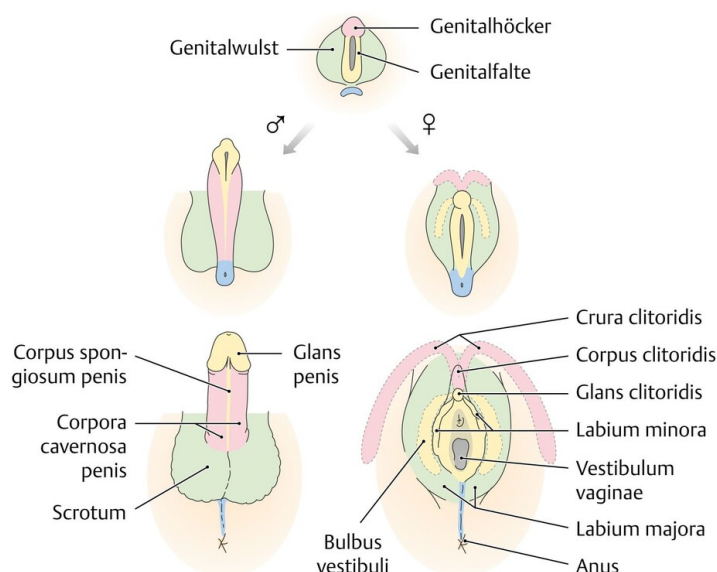
Entwicklung der männlichen Geschlechtsorgane:

- Die **primären Keimstränge** entwickeln sich zu Hodenstränge -> hier differenzieren sich Sertoli Zellen, die das **Anti Müller Hormon** bilden
- Zwischen den Hodensträngen lagern sich Testosteron bildende **Leydig Zellen** ein
- Aus dem **Wolff Gang** entwickeln sich **Ductus epididymis** und **deferens**
- Entlang des **Gubernaculum testis** wandern die Hoden durch den Leistenkanal aus der Leibeshöhle hinaus ins Scrotum ein (Descensus testis)

- Äußere Geschlechtsorgane entwickeln sich aus mesenchymalen Verdickungen um die **Kloakenmembran**
 - Genitalhöcker: Penis
 - Genitalfalten: Corpus spongiosum penis, Corpora cavernosa
 - Genitalwülste: Skrotum

Descensus testis:

- Hoden entwickeln sich im Bauchraum aus dem **Gubernaculum testis** im 2-3. SSMonat
- Hoden wandern im 7. SSmonat durch den Leistenkanal in die Skrotalwulst
- Zur Geburt erreicht der Hoden seine **endgültige Position** im Hodensack



Geschlechtsorgane

- dienen der Fortpflanzung
- Die wichtigsten Bestandteile sind die **Keimdrüsen** (Gonaden) -> bilden die Keimzellen und liefern wichtige Hormone
- **innere Geschlechtsorgane** -> oberhalb des Beckenbodens im Becken gelegenen Anteile
- **äußeren Geschlechtsorgane** -> liegen unterhalb des Beckenbodens

Weibliche Geschlechtsorgane

- **Innere Geschlechtsorgane**
 - weibliche Keimdrüse
 - Eierstock (Ovarium)
 - Eileiter (Tuba uterina, Salpinx)
 - Gebärmutter (Uterus)
 - Scheide (Vagina)
 - Grenze zu den äußeren Geschlechtsorganen -> bildet der **Hymen**
- **Äußere Geschlechtsorgane**-> werden als **Pudendum femininum** (Vulva, Cunnus) bezeichnet; dazu zählen:
 - Schamberg (Mons pubis)
 - die großen und kleinen Schamlippen -> Labia majora et minora pudendi mit der Schamspalte (Rima pudendi)
 - Kitzler (Clitoris)
 - Scheidenvorhof (Vestibulum vaginae)

Äußere weibliche Geschlechtsorgane

Schamberg (**Mons pubis**)

- ist ein Haut Fett Polster und liegt oberhalb und vor der Symphyse
- ist vom Schamhaare bedeckt
- Die Haut des Mons pubis und der Labia majora pudendi ist mit vielen sensorischen Tastkörperchen (**Genitalnervkörperchen**) durchsetzt -> tragen bei taktiler Reizung zur Auslösung der sexuellen Erregung bei

Große Schamlippen (**Labia majora pudendi**)

- Bedecken Labia minora pudendi
- Innenseite: Talg- und Schweißdrüsen ohne Behaarung
- Außenseite: Intimbehaarung

Kleine Schamlippen (**Labia minora pudendi**)

- Umräumen Vestibulum vaginae
- Ventral: Klitoris
- Innenseite: Mündung der Glandulae vestibulares majores (**Bartholindrüsen**= erbsengroße, tubuläre Drüsen mit alkalischem Sekret)

Scheidenvorhof (**Vestibulum vaginae**)

- Liegt zwischen den Labia minora
- Wird nach ventral durch das **Frenulum clitoridis** und dorsal durch das **Frenulum labiorum** abgegrenzt
- Innerhalb des Vestibulum vaginae liegen:
 - die **Scheidenöffnung** (Ostium vaginae)
 - die **äußere Harnröhrenöffnung** (Ostium urethrae externum)
 - die Mündungen der **Glandulae vestibulares majores et minores**

Jungfernhäutchen (**Hymen**)

- Dünner, dehnbarer Gewebesaum (-> Rest aus Embryonalstadium)
- Umrahmt in variabler Ausprägung das Ostium vaginae (Vaginalöffnung)
- ist die **Grenze** zwischen äußerem und innerem Genitale

Drüsen des Scheidenvorhofes

Bartholin-Drüse (Glandula vestibularis major)

- ist eine erbsengroße, paarige Drüse
- liegt wie diese im **Diaphragma urogenitale**
- mündet in das Vestibulum vaginae
- sondern ein alkalisch-schleimiges Sekret ab, welches den Scheideneingang gleitfähiger macht
- Die Sekretion nimmt bei sexueller Erregung zu
- Der vom Parasympathicus gesteuerte Sekretionsreflex entspricht dem Ejakulationsreflex des Mannes
- Bei Entzündungen sind die punktförmigen Öffnungen gerötet (**Macula gonorrhoeica**) -> Bartholinitis; Abszesse der Drüsen sind an der Innenseite der großen Labien tastbar

Die Glandulae vestibulares minores

- sind kleine Schleimdrüsen und münden neben der Urethra
- sondern ein schleimiges Sekret ab

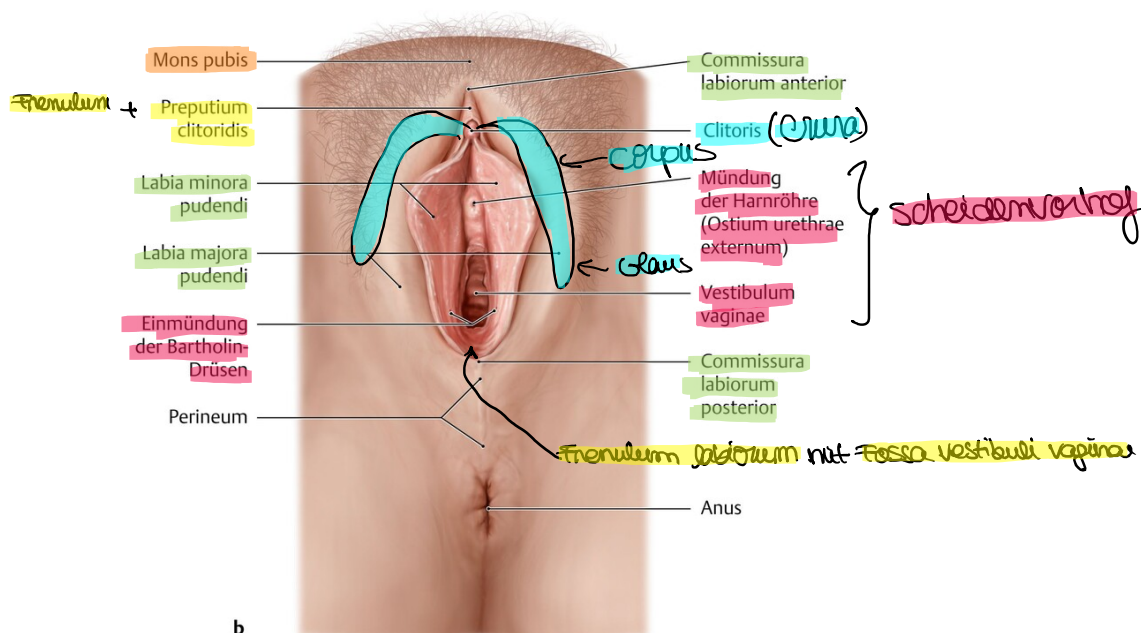
Schwellkörper der Vulva

Clitoris

- ist ein paariger Schwellkörper (**Corpus cavernosum clitoridis**)
- grenzt ventral und lateral an Urethra und Vagina
- erstreckt sich kranial bis zum Mons pubis
- ist ein erektils Organ -> füllt sich mit Blut, wenn es zu sexueller Erregung kommt
- besteht aus **Crura clitoridis**, **Corpus clitoridis** und **Glans clitoridis**
- entsteht durch die Vereinigung von 2 Schenkeln (**Crura clitoridis**), die vom **M. ischiocavernosus** umhüllt und an den beiden unteren Schambeinästen befestigt sind
- distal geht der Körper (Corpus) in die **Glans clitoridis** über, die von einer Hautfalte (Preputium clitoridis) überzogen wird
- durch das **Lig. fundiforme clitoridis** und das **Lig. suspensorium clitoridis** ist die Clitoris außerdem am Symphysenunterrand befestigt

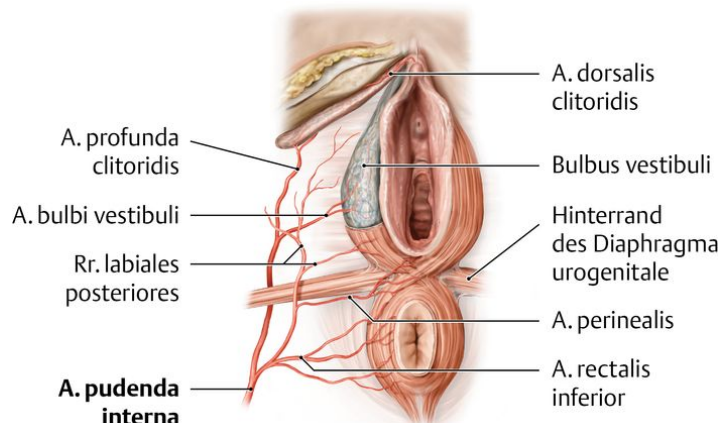
Bulbus vestibuli

- liegen zu beiden Seiten des Vestibulum vaginae
- bestehen aus einem starken Venenplexus
- entsprechen dem Corpus spongiosum penis des Mannes
- werden von einer zarten Tunica albuginea überzogen und bilden weiche, schwellbare Polster



Arterielle Versorgung:

- Das äußere weibliche Genitale wird zum Teil über Äste der **A. pudenda interna** (aus der A. iliaca interna) versorgt:
 - **A. perinealis** -> Dammregion
 - **Rr. labiales posteriores** -> hinterer Teil der großen Vulvalippen
 - **A. bulbi vestibuli** -> Bulbus vestibuli
 - **Aa. profunda und dorsalis clitoridis** -> Corpus cavernosum clitoridis
- Die Versorgung des vorderen Teils der großen Vulvalippen erfolgt über die **Rr. labiales anteriores** der **A. pudenda externa** (aus der A. femoralis)



Venen: der venöse Abfluss erfolgt in die

- **V. pudenda externa** (→ V. femoralis)
- **V. pudenda interna**
- **V. dorsalis profunda clitoridis** -> fließt in den Plexus venosus vesicalis ab

Lymphwege -> die Lymphflüssigkeit fließt in die **Nll. inguinales** (oft superficiales)

Innervation

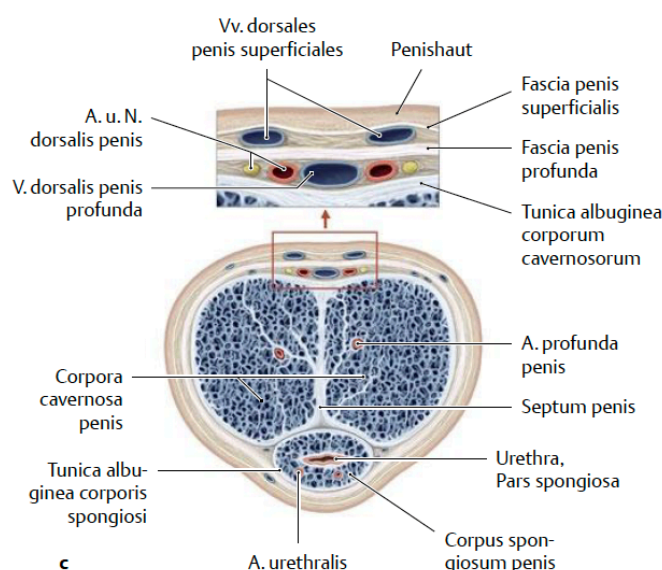
- Das äußere Genitale wird von vielen **sensiblen** Nerven durchzogen, welche an Genitalnervenkörperchen enden
- Die Reizweiterleitung erfolgt über den:
 - **N. ilioinguinalis** -> **Nn. labiales anteriores** ziehen zur Haut der großen Schamlippen
 - **N. genitofemoralis** -> **R. genitalis** verläuft bei der Frau zusammen mit dem **Lig. teres uteri** zunächst durch den Leistenkanal; zieht dann mit seinen sensiblen Anteilen zur Haut der großen Schamlippen
 - **N. pudendus** -> Nn. perineales, Nn. labiales posteriores, N. dorsalis clitoridis
 - **N. cutaneus femoris posterior** aus dem Plexus sacralis
- **vegetative** Fasern entstammen dem **Plexus uterovaginalis** und ziehen als **N. cavernosi clitoridis** zur Klitoris

Männliche Geschlechtsorgane

- Die äußeren Geschlechtsorgane sind außerhalb des Körpers in der Dammregion gelegen
- Die inneren Geschlechtsorgane sind in der Beckenhöhle oder wurden nach ihrer Entwicklung in der Bauchhöhle in den Hodensack verlagert
- Zu den **äußeren Geschlechtsorganen** gehören:
 - Glied (Penis)
 - Harnröhre (Urethra masculina)
 - Hodensack (Scrotum)
- Zu den **inneren Geschlechtsorganen** gehören:
 - Hoden (Testis)
 - Nebenhoden (Epididymis)
 - Samenleiter (Ductus deferens)
 - Samenstrang (Ductus spermaticus)
 - Akzessorische Geschlechtsdrüsen: **Prostata**, **Glandula vesiculosa** (paarig), **COWPER-Drüse** (Glandula bulbourethralis -> paarig)
- Die äußeren Geschlechtsorgane sind die Sexualorgane
- Der Hodensack umhüllt den Hoden, Nebenhoden, den ersten Abschnitt des Samenleiters sowie deren Leitungsbahnen; ermöglicht durch die Lagerung des Hodens außerhalb des Körpers die für die Bildung der Spermien (Spermatogenese) notwendige Absenkung der Umgebungstemperatur

Penisfaszien

- **Fascia penis superficialis** (Tela subcutanea penis)
 - Bindegewebsschicht direkt unterhalb der Penishaut
 - Geht kranial in die Scarpa-Faszie über
 - Enthält glatte Muskelzellen-> bei Erektion dehnbar
 - Unterhalb liegen **Vv. dorsales penis superficiales**
- **Fascia penis profunda**
 - Liegt außen auf **Schwellkörpern** auf
 - Geht proximal ins **Lig. suspensorium penis** über
 - Unterhalb liegen **Aa. und N. dorsales penis** und **V. dorsalis penis profunda**
- **Tunica albuginea corporum cavernosum** und spongiosum: Bindegewebsschicht
- **Corpus cavernosum** mit **A. profunda penis**
- **Corpus spongiosum** mit Urethra und **A. urethralis**



Penis (Glied)

- ist im erschlafften Zustand ca. 10cm lang und gliedert sich in Corpus+ Radix penis

Radix penis

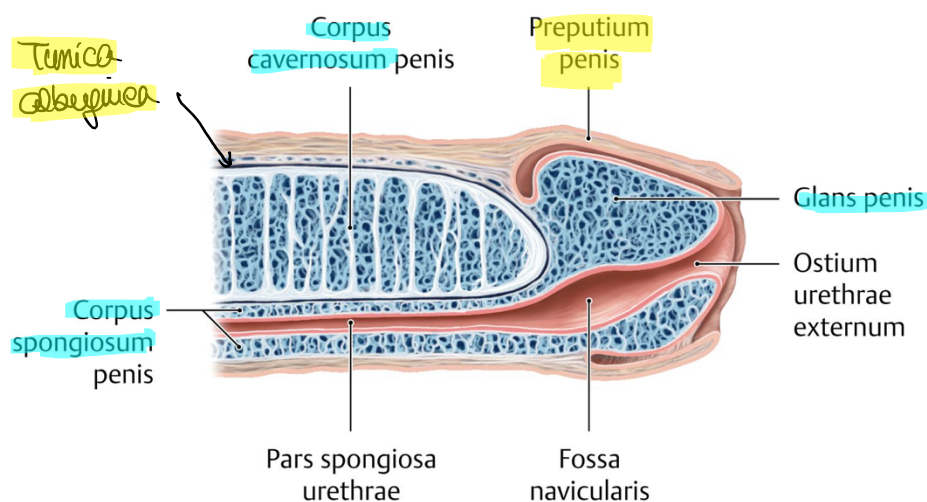
- Ist mit den Schenkeln (**Crura penis**) am Os pubis befestigt
- Radix und crura penis bilden die **Pars fixa** des Penis
- **Pars libera** -> freier bewegliche Teil des Penis; wird vom **Corpus penis** und **Glans penis** gebildet
- Die Peniswurzel ist am **R. inferior ossis pubis**, an der **Symphyse** und an der **Fascia abdominis superficialis** durch elastische Bänder aufgehängt:
 - Oberflächliches **Lig. fundiforme penis**: es geht aus der Linea alba hervor und umfängt den Penis beidseits, in dem die Faserbündel eine Schlinge bilden
 - Darunter liegendes **Lig. suspensorium penis**: ist an der Symphyse befestigt

Corpus penis

- der frei hängende Peniskörper endet distal mit der Eichel (**Glans penis**), dieser weist an der Basis einen Wall (**Corona glandis**) auf
- Die Eichel wird im erschlafften Zustand des Penis von der Vorhaut (**Preputium penis**) bedeckt, die an der Unterseite des Penis durch ein Bändchen (**Frenulum preputii**) befestigt ist -> sie verhindert ein zu starkes zurückschieben der Vorhaut

Schwellkörper

- **Corpora cavernosa penis (2)**
 - ist der größere der beiden Schwellkörper
 - Ein medianes **Septum penis** unterteilt den Corpus cavernosum in 2 Teile
 - Der Schwellkörper wird von einer sehr kräftigen Faszie -> **Tunica albuginea corporum cavernosum** umgeben
 - Nach proximal setzen sich die beiden Anteile des Corpus cavernosum in die **Crura penis** fort, die an den unteren Schambeinästen angeheftet sind und von **Mm. ischiocavernosi** umgeben und stabilisiert
- **Corpus spongiosum penis (1)**
 - verläuft an der Unterseite des Penis unterhalb des Corpus cavernosum; umgibt die **Urethra**
 - ist proximal zum **Bulbus penis** erweitert, der vom **M. bulbospongiosus** bedeckt wird
 - bildet distal die **Glans penis**
 - Auch der Corpus spongiosum ist von einer **Tunica albuginea** umgeben, diese ist allerdings dünner
- Außen werden alle Schwellkörper zusammen von der Penisfaszie (**Fascia penis**) umhüllt, die oberflächliche und tiefe Faserzüge aufweist



Hodensack (Scrotum)

- Hautsack, enthält Hoden und Nebenhoden
- Raphe scroti+ Septum scroti
- Septum scroti trennt den Innenraum in 2 Höhlen
- Tunica dartos -> Schicht glatter Muskulatur, unter der Subcutis
- Nach innen -> Schichten des Funiculus spermaticus

Bänder

- **Lig. suspensorium penis**
 - Elastisches Band zwischen Fascia penis profunda sowie Linea alba, Symphysis pubica und Rr. ossis pubis
 - Hält Penis während der Erektion
- **Lig. fundiforme penis**
 - Elastisches Band zwischen Penisswurzel und Linea alba
 - Verlauf oberhalb des Lig. suspensorium penis
 - Schenkel ziehen auf beiden Seiten des Penis auf Unterseite -> Corpus penis umschlossen

Arterielle Versorgung

- wird von 3 paarigen Arterien aus der **A. pudenda interna** versorgt
- **A. profunda penis**
 - zieht beidseits an der medialen Seite der **Crura penis** durch die **Tunica albuginea** hindurch
 - liegt in den **Corpora cavernosa** und gelangt so bis zur Penisspitze
 - Aus den beiden **Aa. profundae penis** entspringt die **Aa. helicinae** -> durch sie werden die Kavernen der Corpora cavernosa gespeist; sind bedeutend bei Erektion
- **A. dorsalis penis** -> verläuft subfaszial zwischen **V. dorsalis penis** und **N. dorsalis penis** und versorgt die Penishaut und Glans
- **A. bulbi penis** -> zieht zum **Bulbus penis** und versorgt die **Cowper Drüse** und den **M transversus perinei profundus**
- **A. urethalis** -> gelangt distal des Bulbus penis in das **Corpus spongiosum** und verläuft in ihm bis zur **Glans penis**

Venöse Versorgung

- das Blut wird von 3 Venensystemen aufgenommen
- die Venen sind klappenreich
- **V. dorsalis superficialis penis**
 - Drainage Penishaut
 - Paarig oder unpaar
 - Liegt epifaszial in der Subcutis
 - Leitet das Blut aus der Penishaut zur **V. pudenda externa** oder direkt in die **V. femoralis**
- **V. dorsalis profunda penis**
 - Drainage Schwellkörper
 - Unpaar
 - Verläuft subfaszial in Begleitung der **A. + N. dorsalis penis**
 - Zieht unter der Symphyse, drainiert die Schwellkörper über die **Vv. cavernosae** zum **Plexus vesicoprostaticus**
- **V bulbi penis**
 - Drainage Bulbus penis
 - Paarig
 - Bringt das Blut vom **Bulbus penis** zur **V. dorsalis penis**

Innervation

- Der Penis wird sowohl **somatosensibel** als auch **vegetativ** innerviert
- **Sensible** Innervation: durch den **N. dorsalis penis** aus **N. pudendus**
- **Vegetative** Innervation:
 - Fasern ziehen über den **Plexus hypogastricus inferior** zum **Plexus pelvicus**
 - Von hier ziehen die Fasern als **N. cavernosus penis** zu den Schwellkörpern
- **Sympathisch** -> aus den **Nn. splanchnici sacrales** (aus den Rückenmarksegmenten L1-L3) -> **Vasokonstriktion und Ejakulation**
- **Parasympathisch** -> über **Nn. splanchnici pelvici** (S1-S4) -> Auslösen einer **Vasodilatation und Erektion**

Erektion (Psy)

- Stimulation über Reizweiterleitung des **N. pudendus** + psychogen
- Arterielle Vasodilatation: parasympathische Fasern verlaufen über Plexus hypogastricus inferior und bewirken durch NO eine **Öffnung** der **Aa. helicinae**
- die Tunica albuginea spannt sich und komprimiert so die Äste der **V. dorsalis profunda penis**
- Die **Mm. ischiocavernosi** komprimieren die Crura penis und **verzögern so den venösen Rückstrom**

Ejakulation (Sy)

- Sympathisches Ejakulationszentrum wird im autonomen Zentrum des lumbalen Rückenmarks stimuliert
- Emission: Beförderung von Samen und Sekret der Geschlechtsdrüsen in die Harnröhre
- Ejakulation: rhythmische Kontraktion des Beckenbodens (v.a. **M. bulbospongiosus**)

*Versorgung Hodensack

- Arteriell:
 - **Rr. scrotales posteriores** aus **A. pudenda interna**
 - **Rr. scrotales anteriores** aus **A. pudenda externa profunda** (A femoralis)
- Venöser Abfluss:
 - Über **Vv. scrotales posteriores** erfolgt der Abfluss in die **V. pudenda interna**
 - über die **Vv. scrotales anteriores** in die **V. saphena magna**
- Lymphabfluss: erfolgt größtenteils in die **Nodi lymphoidei inguinales superficiales**
- Innervation:
 - sensible Innervation wird von **Nn. scrotales posteriores** aus den **Nn. perineales** (aus N. pudendus) und **Nn. scrotales anteriores** aus dem **N. ilioinguinalis** sowie vom **R. genitalis** des **N. genitofemoralis** übernommen
 - Der **M. cremaster** wird motorisch vom **R. genitalis** des **N. genitofemoralis** und vom **N. ilioinguinalis** aus dem **Plexus lumbalis** innerviert

Funiculus spermaticus

- Faszien:
 - **Tunica dartos** -> subkutanes Fettgewebe
 - **Fascia spermatica externa**: aus Fascia abdominalis externa
 - **Fascia cremasterica**: umhüllt den M. cremaster
 - **M. cremaster**: aus Fasern des M. transversus abdominis und obliquus internus abdominis
 - **Fascia spermatica interna**: aus der Fascia transversalis verwachsen
- Enthält:
 - **Ductus deferens** mit **A.** und **V. ductus deferentis** (Plexus ductus deferentis)
 - **A.** und **V. cremasterica**
 - **A.** und **V. testicularis** (**Plexus pampiniformis**)
 - **R. genitalis** **N. genitofemoralis** an der M. cremaster
 - **N. ilioinguinalis** zw. Fascia cremasterica und Fascia spermatica externa
 - **Plexus testicularis** (vegetatives Nervengeflecht)
 - **Lymphgefäße**

Ligamentum inguinale

- Zwischen **Tuberculum pubicum** und **Spina iliaca anterior superior**
- Ist kein eigenständiges Band, sondern der kaudale Teil der Externusaponeurose
- Hat hineinziehende Fasern von Scarpafaszie, Fascia abdominis externa, Fascia transversalis und Fascia iliaca
- Geht nach kaudal in die Fascia lata über
- Der Raum unterhalb des Lig inguinale wird vom Arcus iliopectineus in 2 Öffnungen geteilt:
 - **Lacuna musculorum**: lateral gelegen, enthält M. iliopsoas, **N. cutaneus femoris lateralis** und **N. femoralis**
 - **Lacuna vasorum**: medial gelegen, enthält **A. femoralis**, **V. femoralis**, **R. femoralis n. genitofemoralis**, **Lymphgefäße**
 - Medial durch **Lig. lacunare** begrenzt

Arcus iliopectineus

- bildet die bindegewebige Grenze zwischen **Lacuna musculorum** und **vasorum**
- Ist eine Verstärkung der Faszie des M iliacus
- verbindet das Lig. inguinale mit der Eminentia iliopubica

Lacuna vasorum

- Mediale Lacuna
- Durchtrittsstelle für Nerven und Gefäße, die den Oberschenkel versorgen
- Begrenzungen:
 - Ventral: Lig. inguinale
 - Dorsal: Os pubis
 - Lateral: Arcus iliopectineus (Grenze zur Lacuna musculorum)
 - Medial: Lig. lacunare (= Bindegewebszug aus Lig. inguinale)
- Durchtretende Strukturen:
 - **A. femoralis**
 - **V. femoralis**
 - **R. femoralis** des **N. genitofemoralis**
 - Vasa lymphatica inguinalia profunda (laufen durch medial der V. femoralis gelegenen Schenkelring (Anulus femoralis))
- **Anulus femoralis**
 - Teil der Lacuna vasorum, liegt medial von der V. femoralis
 - Durch ihn gelangen die Lymphgefäße vom Oberschenkel in das Becken
 - wird von einer dünnen Bindegewebsplatte, dem Septum femorale verschlossen, in dem meistens ein Lymphknoten liegt (Rosenmüller-Lymphknoten)

Lacuna musculorum

- Laterale Lacuna
- Durchtrittsstelle für Nerven und Muskeln, die zum Oberschenkel ziehen
 - Ventral: Lig. inguinale
 - Dorsal: Os ilium
 - Lateral: Os ilium
 - Medial: Arcus iliopectineus (Grenze zur Lacuna vasorum)
- Durchtretende Strukturen:
 - M. iliopsoas
 - **N. femoralis**
 - **N. cutaneus femoris lateralis**
- Unter dem M. iliopsoas liegt die Bursa iliopectinea (= Schleimbeutel)

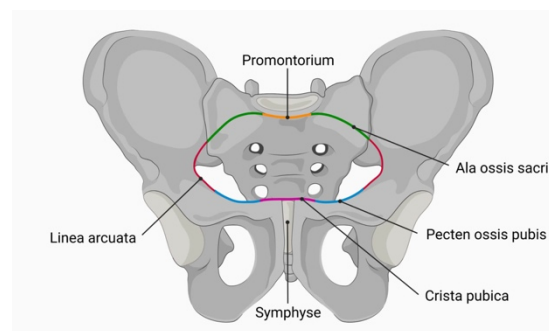
Canalis inguinalis:

- Durchläuft in der Leistenregion die vordere Bauchwand
- Verläuft von dorsal/kranial/lateral durch die Bauchwand nach ventral/kaudal/medial
- **Innere Öffnung:** als **Anulus inguinalis profundus** bezeichnet-> durchsetzt nach medial, ventral und kaudal den **Anulus inguinalis superficialis**, welcher die **äußere Öffnung** darstellt
- 2 Vertiefungen im Anulus inguinalis profundus werden vom Peritoneum parietale bedeckt -> **Fossa inguinalis lateralis** (innen) und **Fossa inguinalis medialis** (außen)

- **Beim Mann:** Entsteht durch die Wanderung des Hodens von der Innenseite der hinteren Bauchwand durch die vordere Bauchwand und davor absteigend ins Skrotum
- **Bei der Frau:** Keimdrüse wandert nicht selbst; das Lig. teres uteri stellt eine Verbindung zur Haut der Labia majora pudendi her
- **Begrenzungen:**
 - **Kranial:** M. obliquus internus abdominis und M. transversus abdominis
 - **Kaudal:** Lig. inguinale+ Lig. reflexum
 - **Ventral:** Aponeurose des M. obliquus externus abdominis mit Crus mediale und Crus laterale
 - **Dorsal:** Peritoneum, Fascia transversalis

Das Becken

- ist ein ringförmiger Knochenverbund; hat die Form eines Trichters, dessen Spitze nach dorsal/kaudal weist
- trägt das Gewicht von Kopf, Hals, oberer Extremität und Rumpf (suprapelvine Körpermasse) über die Hüftgelenke auf die untere Extremität über
- Das knöcherne Becken besteht aus:
 - **2 Hüftbeinen** (Ossa coxae) -> sind in der **Symphysis pubica** miteinander verbunden
 - **Kreuzbein** (Os sacrum) -> ist über die Iliosakralgelenke mit den Hüftbeinen verbunden
 - **Steißbein** (Os coccygeum) -> stellt den distalen Fortsatz des Kreuzbeins dar
- Os coxae besteht aus:
 - **Os ilium** -> kranial
 - **Os pubis** -> ventral/kaudal
 - **Os ischii** -> dorsal/kaudal
- Über das Sakrum ist der Beckenring fest mit der Wirbelsäule verbunden
- Hüftbeine + Kreuzbein bilden einen stabilen Ring (**Beckenring**) mit geringer Beweglichkeit
- Die unteren Schambeinäste bilden den sog. Schambeinwinkel:
 - beim männlichen Becken -> spitzwinkelig (**Angulus subpubicus**)
 - beim weiblichen Becken -> stumpfwinkelig und als Bogen ausgebildet (**Arcus pubis**)



Räume des kleinen Beckens:

Cavitas peritonealis pelvis:

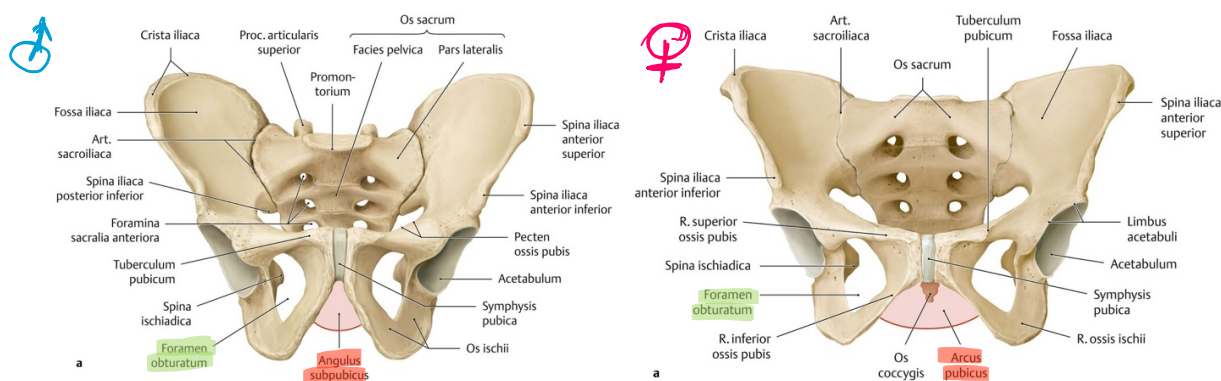
- Besteht aus:
 - **Pelvis major:** Raum zwischen den beiden Darmbeinschaufeln
 - **Pelvis minor:** besteht aus Beckeneingang (**Apertura pelvis superior**), Beckenausgang (**Apertura pelvis inferior**) und **Beckenwände**-> ist bei der Frau das Geburtskanal
 - Voneinander getrennt durch die **Linea terminalis**
 - Diese beginnt am **Promontorium** (Oberrand des Os sacrum, der in das Becken ragt) -> setzt sich in die **Linea arcuata** und über das **Pecten ossis pubis** fort und zieht bis an die **Symphyse**

Spatium extraperitoneale pelvis

- wird durch den **M. levator ani** in einen oberen und unteren Abschnitt unterteilt, so dass es im kleinen Becken **drei Stockwerke** gibt

Geschlechtsunterschiede:

- ♂: das männliche Becken hat zwischen den Schambeinästen einen **Angulus subpubicus**, steile Beckenschaufeln und die **Foramina obturatoria** sind **längsgerichtet**
- ♀: das weibliche Becken hat zwischen den Schambeinästen einen **Arcus subpubicus**, weite ausladende Beckenschaufeln und **quer eingestellte Foramina obturatoria**



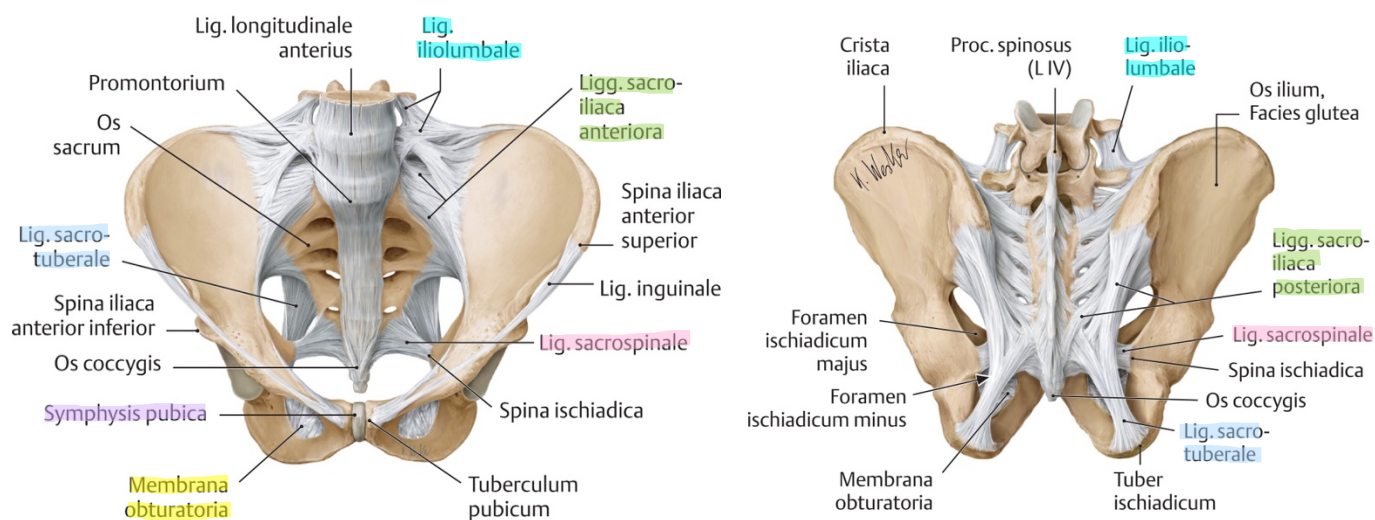
Gelenke und Bandapparat

Art sacroiliaca (Iliosakralgelenk)

- **Amphiarthrose** -> ist ein echtes Gelenk mit Gelenkspalt und Synovia, ist aber in seiner Beweglichkeit stark eingeschränkt
- hier artikulieren die **Facies auricularis** des **Os ilium** + **Os sacrum** miteinander
- das kräftige Bandapparat ist für die Stabilisierung des Gelenks verantwortlich

Bänder:

- **Ligg. sacroiliaca anteriora, posteriora und interossei** -> überspannen als kapsuläre und intraartikuläre Bänder den Gelenkspalt
- **Lig. sacrotuberale** -> zieht vom Kreuzbein zum Tuber ischiadicum und bildet den Unterrand des **Foramen ischiadicum minus**
- **Lig. sacrospinale** -> zieht ventral des Lig sacrotuberale vom Kreuzbein zur Spina ischiadica; bildet die Grenze zwischen **Foramen ischiadicum majus** und **minus**
- **Lig. iliolumbale** -> zieht von Crista iliaca zum Proc costalis des 4. Und 5. Lendenwirbels



Symphysis pubica

- Verbindet als **Synarthrose** beide **Ossa pubica** miteinander
- Dies erlaubt nur minimale Drehbewegungen um eine transversale Achse sowie vertikale Verschiebungen
- Besteht aus einem **Discus interpubicus** (aus Faserknorpel); wird oben vom **Lig pubicum superius**, unten vom **Lig pubicum inferius** verstärkt

Membrana obturatoria

- Ist eine bindegewebige Membran
- verschließt das **Foramen obturatum** zwischen den **Ossa pubis** und **ischii** bis auf den **Canalis obturatorius** vollständig
- durch den **Canalis obturatorius** ziehen **A. und V. obturatoria** sowie **N. obturatorius** aus dem Becken zum medialen Oberschenkel
- An der Innenfläche -> entspringt der **M. obturatorius internus**
- An der Außenfläche -> der **M. obturatorius externus**

Art. lumbosacralis

- **Schiebegelenk**, stellt die Verbindung zwischen dem **5. Lendenwirbel** und **Os sacrum** dar
- **Gelenkflächen**: Facies articularis inferioris des 5. LWs+ Facies articularis superioris des Os sacrum
- **Lig iliolumbale** -> verbindet die Procc costales des 4. + 5. Lendenwirbels mit der Crista iliaca
- **Funktion**: schützt bei Beugung und Rotation das Lumbosakralgelenk vor Überlastung

Art. coxae= Hüftgelenk

- Ist ein **Kugelgelenk (Nussgelenk)** mit 3 Freiheitsgraden (Enarthrosis)
- **Gelenkpfanne: Acetabulum des Os coxae (Facies lunata)**
 - **Incisura acetabuli:** ist eine kleine Lücke kaudal, wo keine Druckbelastung einwirkt
 - Die tiefe Pfanne des Hüftgelenk wird durch das **Labrum acetabuli** noch mehr vertieft
- **Gelenkkopf: Caput femoris**

Bänder:

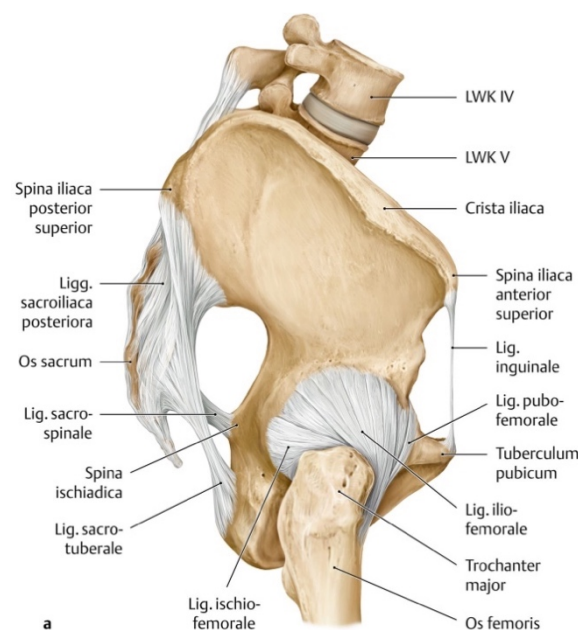
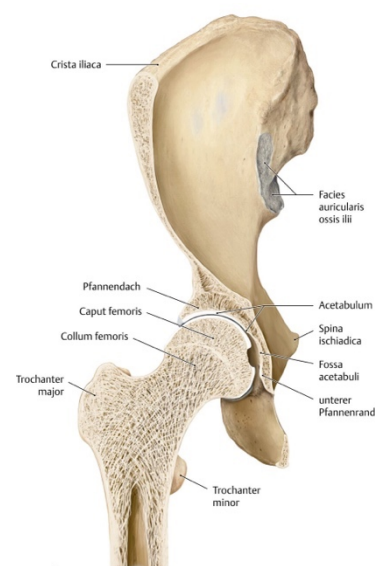
- Man unterscheidet das kräftige, von außen einstrahlende Bandapparat vom intraartikulären Bandapparat
- Zu den intraartikulären Bandapparat gehört das **Lig. capitis femoris**-> überzieht die Synovialmembran; Ursprung: Fossa acetabuli, Ansatz: Fovea capitis femoris; enthält **A. capitis femoris (A. obturatoria)**

Kapsuläre Bänder:

- **Lig. iliofemorale**
 - Ist das kräftigste Band des menschlichen Körpers (Dicke 5-10 mm)
 - Strahlt von der Spina iliaca anterior inferior bis zur Linea intertrochanterica
 - Hemmt Extension und Adduktion
 - Besteht aus **Pars descendens+ Pars ascendens**
- **Lig. pubofemorale**
 - Zieht vom R. superior ossis pubis zum distalen Abschnitt der Linea intertrochanterica
 - Hemmt Abduktion, Extension und Außenrotation
- **Lig. ischiofemorale**
 - Verläuft an der Rückseite des Corpus ossis ischii quer zur Fossa trochanterica
 - Hemmt Innenrotation und Extension
- **Zona orbicularis**
 - Verläuft zirkulär um das Collum femoris und umschließt es fast vollständig
 - Schützt Femurkopf vor einer Luxation

Mechanik des Hüftgelenks:

- Um die Transversalachse: Extension 15° und Flexion 140°
- Um die Sagittalachse: Abduktion 40° und Adduktion 25°
- Um die Femur-Längsachse: Innenrotation 35° und Außenrotation 45°



Beckenboden

- = Trichter aus quergestreifter Muskulatur
- Verschließt die Beckenhöhle nach kaudal => ist die untere Begrenzung des Beckenkanals
- Ist bei beiden Geschlechtern gleich aufgebaut
- Wird von 2 Muskelplatten gebildet – man unterscheidet von oben nach unten:
 - 1) Diaphragma pelvis** -> trichterförmig; gebildet vom **M. levator ani** und Fascia diaphragmatica pelvis superior und inferior
 - 2) Diaphragma urogenitale** -> wird hauptsächlich vom **M. transversus perinei profundus** und Fascia diaphragmatis urogenitalis superior und inferior gebildet
 - 3) Schließ und Schwellkörpermuskeln** des Urogenital und Darmtraktes-> dazu zählen die **Mm. bulbospongiosus, ischiocavernosus, sphincter urethrae** und **sphincter ani externus**
- **Faszien des Beckenbodens**
 - **Fascia superior diaphragmatis pelvis** -> bedeckt kranial Diaphragma pelvis (M. levator ani & M. coccygeus)
 - **Fascia inferior diaphragmatis pelvis** -> bedeckt kaudal Diaphragma pelvis
 - **Fascia diaphragmatis urogenitalis superior** -> bedeckt kranial Diaphragma urogenitale
 - **Fascia diaphragmatis urogenitalis inferior** -> bedeckt kaudal Diaphragma urogenitale
 - **Fascia perinei superficialis (Colles-Faszie)** -> trennt Spatium perinei superficiale von Haut

Diaphragma pelvis

- Ist die innere Muskelschicht
- Durch das Diaphragma pelvis zieht das **Rectum**
- Besteht aus dem **M. levator ani** und **M. coccygeus**
- wird an seiner Oberseite von der **Fascia superior diaphragmatis pelvis** überzogen-> ist ein Teil der Fascia pelvis parietalis, welche innen am Leistenband in die Fascia transversalis übergeht
- an seiner Unterseite von der **Fascia inferior diaphragmatis pelvis** überzogen
- an der Rückseite des Os pubis entspringen Muskelanteile = **Levator-Schenkel**; diese weichen nach ventral V-förmig auseinander
- zwischen ihnen liegt das Levatorforamen (**Hiatus levatorius**) -> Durchtrittsstelle von Rektum, Urethra + Vagina
- Von den Levatorschenkeln strahlen Muskelfasern in den M. sphincter ani externus und prärektal in das Centrum perinei ein

M. levator ani

- Ist geformt wie ein Trichter
- besteht aus 3 Muskeln
- I: **N. pudendus** oder direkte Äste (Plexus sacralis, S2-S4)
- F: Sicherung der Beckenorgane, Heben des Afters bei Defäkation, Sicherung der Stuhlkontinenz; Bildet das Levatorforamen zum Durchtritt von Rectum, Harnröhre und Vagina durch den Beckenboden

M. puborectalis

- U: Symphyse
- **prärektale Fasern** (M. puboperinealis)-> begrenzen das Levator foramen als Levatorschenkel und strahlen sich überkreuzend vor dem Rectum ins Centrum perinei ein
- **Pararektale Fasern** (M. puboanalis)-> enden im M. sphincter ani externus
- **postrektale Fasern**-> verlaufen hinter der **Flexura perinealis recti** und vereinigen sich im Corpus anococcygeum und bilden eine Schlinge um das Rectum
- F: sein Tonus zieht das Rektum unter Ausbildung eines Knicks (**Flexura perinealis/anorectalis**) nach oben und ventral -> sichert die **Stuhlkontinenz**. Bei der Defäkation erschlafft der M. puborectalis, sodass der Knick zwischen Rektum und Analkanal verschwindet

M. pubococcygeus

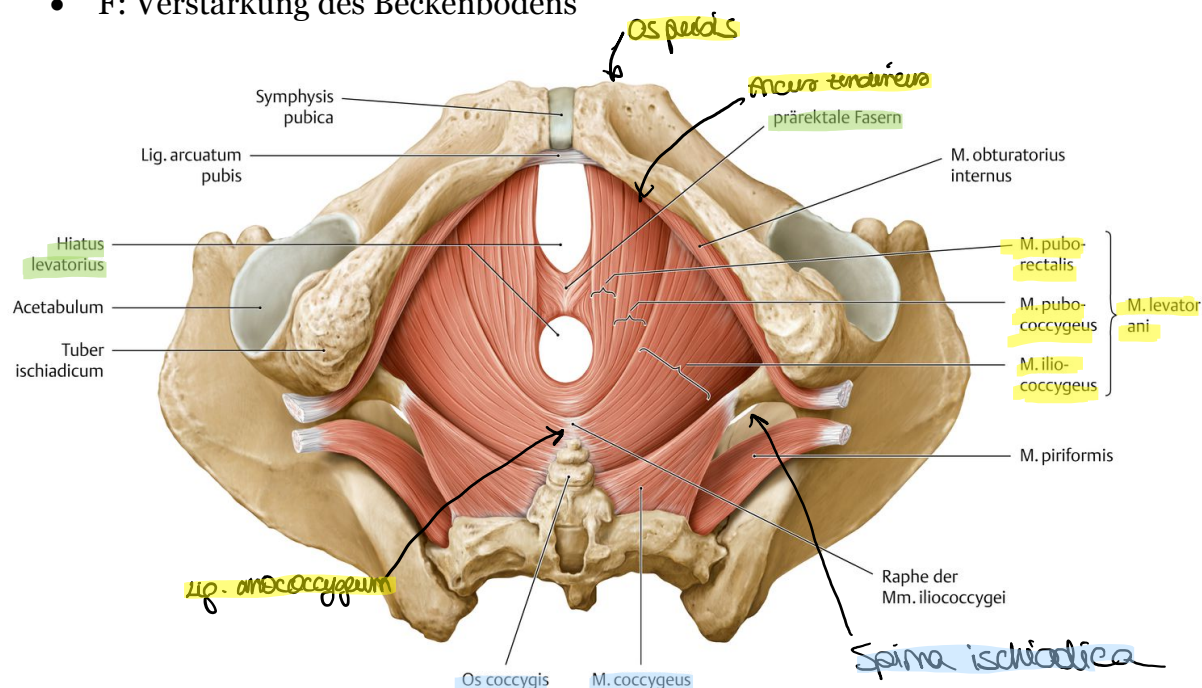
- U: **Os pubis**, kranial vom M puborectalis
- Einige Fasern gelangen beim Mann als M levator prostatae (M puboprostaticus) zur Faszie der Prostata und bei der Frau als M pubovaginalis zur Wand der Vagina
- A: Lig. anococcygeum, Os coccygis
- F: Verspannung des Beckenbodens

M. iliococcygeus

- U: **Arcus tendineus des M levator ani**
- A: Lig. anococcygeum, Os coccygis
- F: Verspannung des Beckenbodens

M. coccygeus (fehlt manchmal)

- U: Spina ischiadica
- A: Os coccygis, Os sacrum
- I: **Rr. musculares** des Plexus sacralis
- F: Verstärkung des Beckenbodens



Diaphragma urogenitale

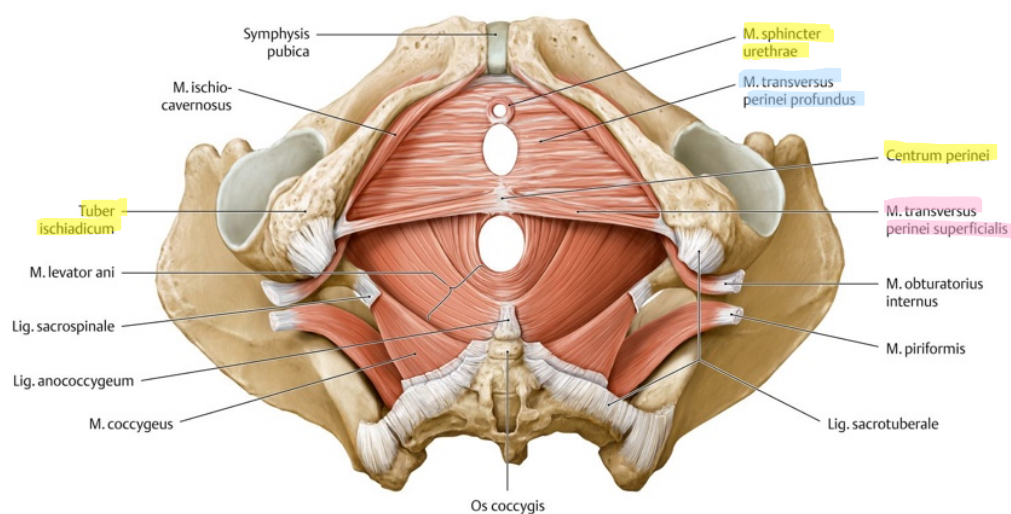
- Befindet sich kaudal des Diaphragma pelvis; liegt im Spatium perinei superficiale und z.T. im Spatium perinei profundum
- Ist eine transversale Muskelplatte, die den Raum im Arcus pubicus bzw. Angulus subpubicus ausfüllt
- Besteht aus M. transversus perinei superficialis+ profundus
- ein Großteil der Muskelfasern ist häufig durch Bindegewebe ersetzt
- I: **N. pudendus** (S2-S4)
- F: Verschließt das Levatortor

M. transversus perinei superficialis

- Liegt im hinteren Rand des Diaph. urogen; ist schwach ausgebildet
- U: Tuber ischiadicum, R. ossis ischii
- A: Centrum perinei
- F: zusätzlicher Verschluss des Levatortors

M. transversus perinei profundus

- Bildet den wesentlichen Teil des Diaph. urogenitale
- U: Fasern spannen sich zwischen R. inf ossis pubis und R. ossis ischii aus
- A: Wand der Vagina bzw. Prostata, Centrum tendineum perinei
- I: **N. pudendus** S2-S4
- F: Bedeckung des Levators, Anteile bilden M. sphincter urethrae externus



Schließ und Schwellkörpermuskulatur

- Bilden die kaudal gelegene und oberflächlichste Schicht des Beckenbodens
- Besteht aus: M. sphincter urethrae externus, M. sphincter ani externus, M. bulbospongiosus, M. Ischiocavernosus

M. sphincter urethrae externus

- U: R. inferior ossis pubis
- läuft nach medial und umschließt anterior und posterior die Pars membranacea der Harnröhre
- setzt sich zusammen aus:
 - dem inneren, glatten **Musculus sphincter urethrae glaber**

- dem äußeren, quergestreiften **Musculus sphincter urethrae transversostriatus**
- Bei der Frau umgibt ein bandförmiger Teil des Muskels zusätzlich zur Urethra auch noch die Vagina -> wird als **M. sphincter urethrovaginalis** bezeichnet
- **I: quergestreifter Teil**-> **Nn. perineales** aus dem **N. pudendus**; **glatter Teil**-> über das autonome Nervensystem; ist nicht willkürlich beeinflussbar
- **F:** verschließt die Urethra, Miktion

M. sphincter ani externus -> wird gegliedert in:

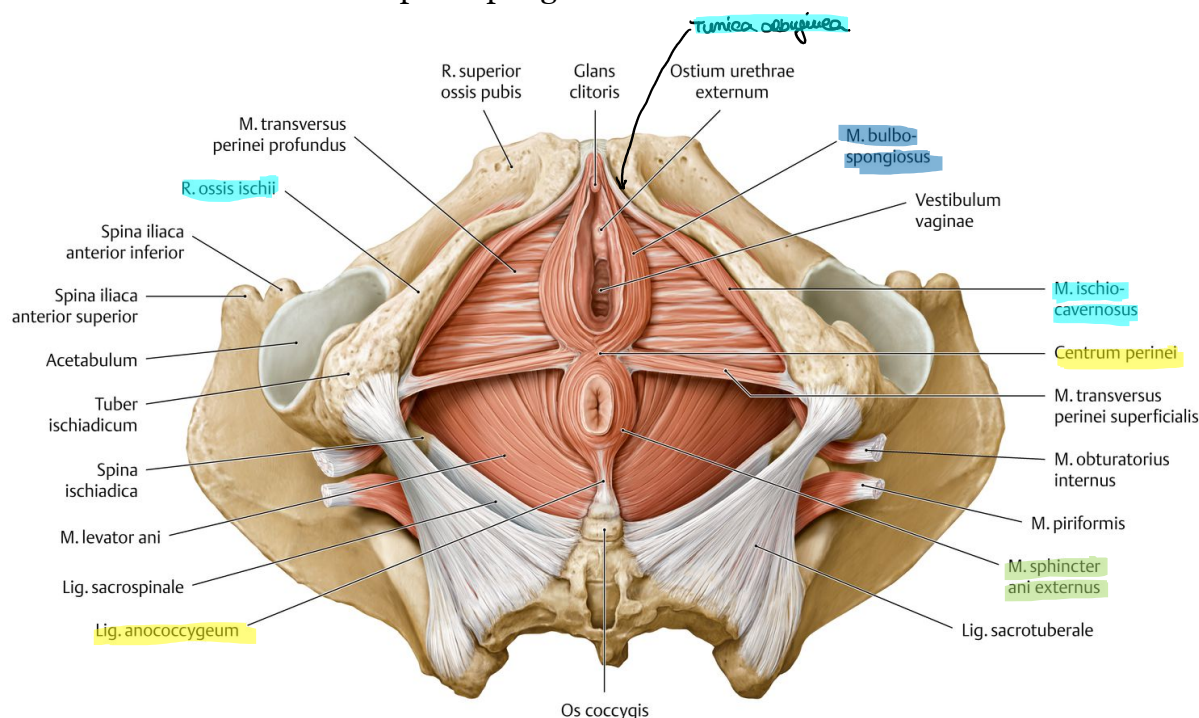
- **Pars subcutanea** -> besteht aus oberflächliche einstrahlenden Fasern
- **Pars superficialis** -> Fasern bilden beidseits des Rektums zwischen Centrum perinei und Lig. anococcygeum 2 Muskelplatten -> wirken auf das Rektum wie eine Klemme
- **Pars profunda** -> Fasern reichen 3-4cm nach kranial und sind ringförmig angeordnet
- **U:** Centrum tendineum perinei
- **A:** Lig. Anococcygeum
- **I:** **N. pudendus**
- **F:** verschließt willkürlich das Rectum und wirkt dem Stuhl drang entgegen

M. ischiocavernosus

- **U:** R. ossis ischii
- **A:** Tunica albuginea der Crura penis bzw. clitoridis
- **I:** **N. pudendus** (S2-S4)
- **F:** Erektion des Penis bzw. der Clitoris (presst Blut in Corpus cavernosum penis/clitoridis)

M. bulbospongiosus (M. bulbocavernosus)

- **U:** Centrum tendineum
- **A:** Fascia diaphragmatis urogenitalis inf.
- **I:** **N. pudendus** S2-S4
- **F:** Stabilisierung des Centrum tendineum
 - Frau: verengt den Scheideneingang
 - Mann: umhüllt das Corpus spongiosum des Penis



Centrum (tendineum) perinei

- ist eine faserreiche, sehnige Bindegewebsplatte des Damms (Perineum) am Hinterrand des M. transversus perinei profundus
- hier strahlen von lateral die Mm. transversus perinei superficiales und von vorne prärektale Fasern des M. puborectalis ein
- Zusammen mit prärektalen Fasern des M. puborectalis trennt es den Hiatus urogenitalis vom Hiatus analis
- Als bindegewebige Schwachstelle des Beckenbodens ist es durch die Mm. sphincter ani externus und bulbospongiosus verstärkt
- In das Centrum tendineum perinei strahlen folgende Muskel ein:
 - M. transversus perinei superficialis
 - M. transversus perinei profundus
 - M. sphincter ani externus
 - M. levator ani
 - M. bulbospongiosus
- Durch die Öffnung zwischen dem Hinterrand des Diaphragma urogenitale und den medialen Rändern der Levatorschenkel tritt der Analkanal -> wird als **Hiatus analis** bezeichnet
- **Hiatus urogenitalis** -> versteht man den vorderen, vom M. transversus perinei profundus abgedeckten Teil des Levators in dem Urethra und bei der Frau auch die Vagina liegen

Weitere Muskeln im Beckenbereich

M. obturatorius internus

- U: Innenfläche Membrana obturatoria
- A: Fossa trochanterica am Femur
- I: direkte Äste aus Plexus sacralis
- F: Außenrotation, Extension, Adduktion (auch Abduktion möglich)

M. obturatorius externus

- U: R. ossis pubis, R. inferior ossis ischii, Membrana obturatoria, Foramen obturatum
- A: Fossa trochanterica am Femur
- I: **N. obturatorius**
- F: Außenrotation, Adduktion

M. piriformis

- U: Facies pelvica des Os sacrum
- A: Spitze des Trochanter major am Femur
- I: direkte Äste aus Plexus sacralis
- F: Außenrotation, Abduktion, Extension, Stabilisierung im Hüftgelenk

Dammregion (Regio perinealis)

- ist ein Teil der Rumpfwand unterhalb des Beckenbodens
- umfasst den Bereich zwischen Symphyse, Os coccygis und Tubera ischiadica
- ist rautenförmig
- Den Begriff Damm (Perineum) muss man von Regio perinealis genau abgrenzen:
 - **Dammregion (Regio perinealis)**: gesamter Bereich zwischen den Symphysen und Os coccygis
 - **Damm (Perineum)**: schmaler Abschnitt zwischen Hinterrad der großen Schamlippe/Peniswurzel und Anus.
- Die Regio perinealis wird in eine vordere **Regio urogenitalis** und eine hintere **Regio analis** eingeteilt
- Die Grenze zwischen beiden Regionen verläuft auf Höhe der **Tubera ischiadica**

Regio urogenitalis

- hier lassen sich von kranial nach kaudal zwei durch Faszien abgegrenzte Räume unterscheiden
- **Spatium superficiale perinei**
 - ist der Raum zwischen **Fascia diaphragmatis urogenitalis inferior** (=Membrana perinei) und **Fascia perinei superficialis**
 - Fascia perinei superficialis ist eine oberflächliche, dünne Faszie, die direkt unterhalb des subkutanen Fettgewebes liegt
 - Spatium superficiale wird vom subkutanen Fettgewebe und von der Fossa ischioanalis durch die **Fascia perinei** getrennt
 - Enthält beim **Mann**: M. ischiocavernosus, M. bulbospongiosus, Bulbus penis, Crura corporis cavernosi penis und die Endäste der **Vasa pudenda interna** und des **N. pudendus**
 - Enthält bei der **Frau**: M. ischiocavernosus, M. bulbospongiosus, Bulbus vestibuli, Crura, Corpus und Glans clitoridis und die Endäste der **Vasa pudenda interna** und des **N. pudendus**
- **Spatium profundum perinei**
 - Raum zwischen **Fascia diaphragmatis urogenitalis inferior** und **superior**
 - er wird fast vollständig vom **M. transversus profundus** ausgefüllt
 - Faszien bilden die kraniale und kaudale Begrenzung
 - Enthält beim **Mann**: M transversus perinei prof, M sphincter urethrae externus, Pars membranacea urethrae, Gll. Bulbourethralis und die Endäste der **Vasa pudenda interna** und des **N. pudendus**
 - Enthält bei der **Frau**: M transversus perinei prof, M sphincter urethrae externus, Pars membranacea urethrae, Gll. Vestibulares majores und die Endäste der **Vasa pudenda interna** und des **N. pudendus**

Regio ischioanal: Fossa ischioanal

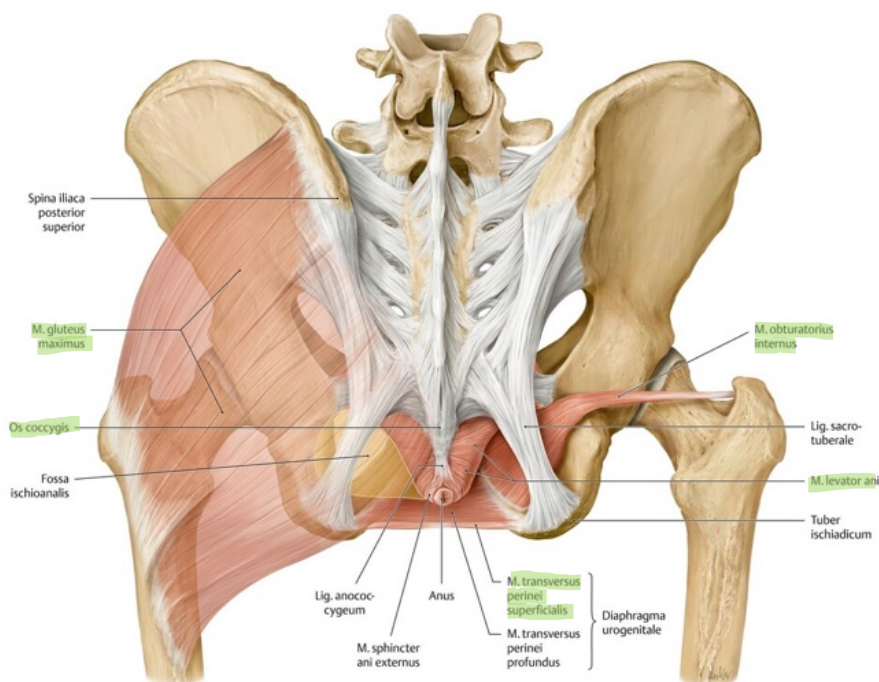
- Hat die Form einer dreiseitigen Pyramide
- die Basis ist nach dorsolateral und die Spitze nach vorne medial gerichtet
- Die Wände werden folgendermaßen gebildet:
 - **medial:** M. levator ani und M. sphincter ani externus (Fascia diaphragmatis pelvis inferior)
 - **lateral:** M. obturatorius internus (Fascia obturatoria)
 - **dorsal:** Unterrand des M. gluteus maximus
 - **ventral:** Hinterrand des oberflächlichen und des tiefen Dammraums
 - **kaudal:** Faszie und Haut des Damms
- enthält das **Corpus adiposum fossae ischioanal** (Baufett) -> ist verformbar und ermöglicht dadurch die starke Ausweitung der Öffnungen im Beckenboden bei der Darmentleerung und bei der Entbindung
- Lateral liegt eine **Faszienduplikatur** der Fascia obturatoria, der Canalis pudendalis (**Alcock-Kanal**)
- Eine Oberflächenfaszie fehlt im Bereich der Fossa ischioanal

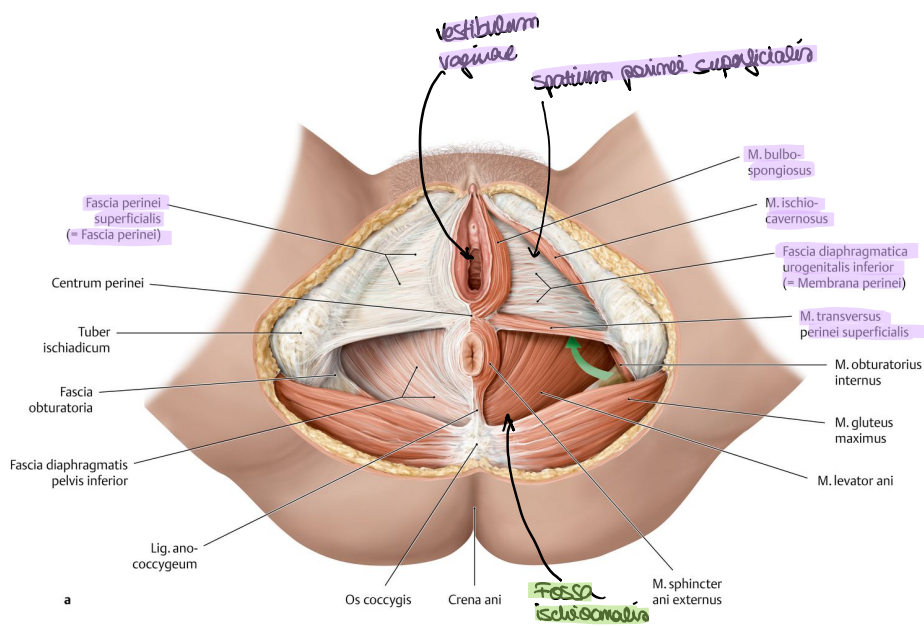
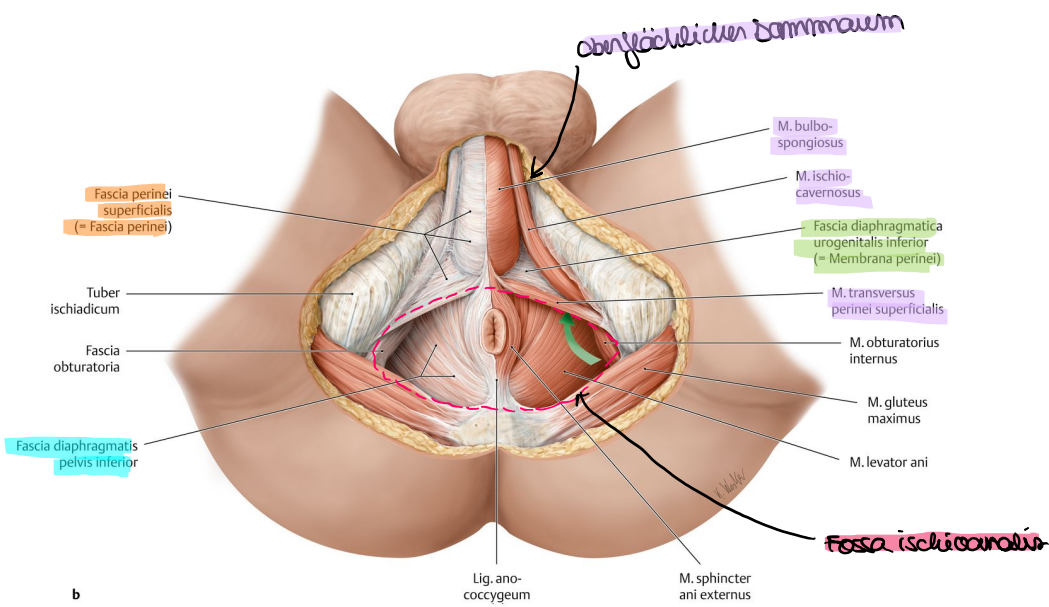
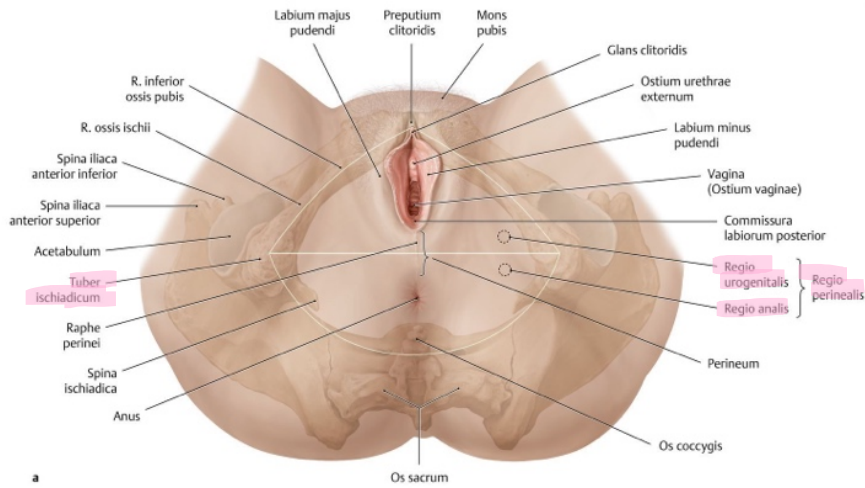
Spatium retropubicum (Spatium praevesicale , Cavum Retzius)

- Zwischen Harnblase und Hinterfläche der Symphyse bzw. vorderer Bauchwand
- Ist mit lockerem Gleitgewebe ausgefüllt
- ermöglicht eine Verschiebung der Harnblase bei Füllung und Entleerung
- Nach unten wird das Spatium retropubicum durch das **Lig. puboprostaticum** bzw. **Lig. pubovesicale** begrenzt

Canalis pudendalis (Alcock-Kanal)

- Faszienduplikatur der Fascia obturatoria
- Zieht von Spina ischiadica über die laterale Wand der Fossa ischioanal bis zum Hinterrand des Diaphragma urogenitale
- Enthält: **N. pudendus** + **Vasa pudenda interna** -> laufen weiter zu dorsalem Penis bzw. zur Labia majora





Gefäßversorgung und Innervation Beckenwand und -boden:

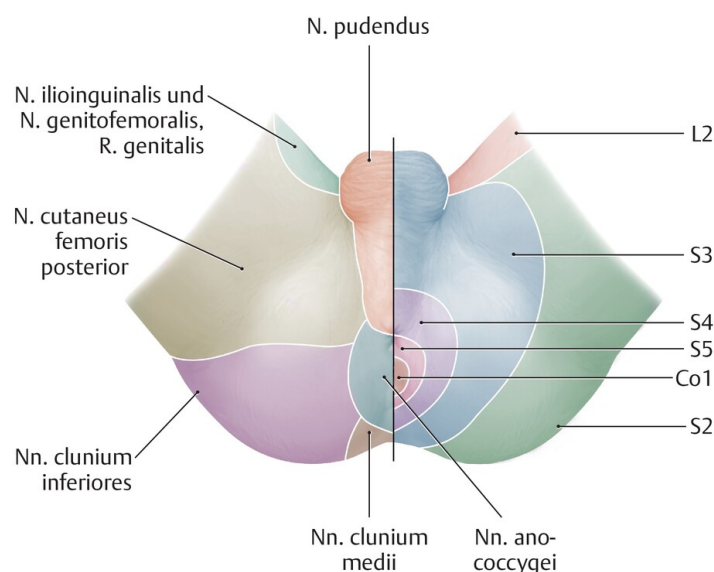
Arterielle Versorgung

- sind Äste der A. iliaca interna
- **A. iliolumbalis** -> zieht hinter dem M. psoas major nach lateral in die Fossa iliaca
- **Aa. sacrales laterales**
- **A. pudenda interna** -> ihr Endast ist die **A. profunda penis** bzw. **clitoridis**

Venöser Abfluss -> o.g. Arterien werden von gleichnamigen Venen begleitet

Innervation

- **Motorische Innervation:** kurze Äste direkt aus dem **Plexus sacralis** oder durch den **N. pudendus**
- **Sensible Innervation**
 - **Nn. anococcygei** (S 5, Co 1) aus dem **Plexus coccygeus** in einem kleinen median gelegenen Feld zwischen Anus und Steißbein
 - **N. pudendus** (S 2–S 4) aus dem **Plexus sacralis** -> sein Innervationsgebiet schließt sich dem oben genannten in der Medianen nach ventral an
- Die lateralen Bereiche der rautenförmigen Dammregion werden
 - dorsal von den **Nn. clunium inferiores**
 - ventral vom **N. cutaneus femoris posterior** aus dem Plexus sacralis (beide S 1–S 3) innerviert
 - **N. ilioinguinalis** (L 1) bzw. der **R. genitalis** (L 1, L 2) des **N. genitofemoralis** (**Plexus lumbalis**) innervieren den ventralen Bereich des Scrotums bzw. der Labia majora



Arterien

Die Aorta abdominalis teilt sich an der Bifurcatio aortae in **Aa. iliacae communes sin. et dext.**, welche sich kurz darauf wiederum jeweils in **A. iliaca interna** und **A. iliaca externa** teilen.

A. iliaca interna

- ist das arterielle Hauptgefäß des Beckens
- läuft entlang der **Art. sacroiliaca** ins kleine Becken; gibt neben viszeralen Ästen zu den Organen auch parietale zum Beckenboden und zur Hüfte ab

Viszerale Äste

A. umbilicalis

- zieht zur Plazenta und verödet teilweise
- die verödete **Pars occlusa** liegt an der ventralen Bauchwand in der Plica umbilicalis medialis
- die offene **Pars patens** gibt zwei organversorgende Gefäße ab:
 - **A. ductus deferentis** -> zur Versorgung des **Ductus deferens**
 - **A. vesicalis superior** (oft mehrere Gefäße) -> von kranial zur Harnblase

A. vesicalis inferior

- zieht zum Harnblasengrund
- gibt **Äste** zur Prostata und Glandula vesiculosa bzw. zur Vagina ab

A. rectalis media

- auf dem Weg zum Rektum gibt sie **Äste** zum Genitale ab
- Am Rektum bildet sie **Anastomosen** mit der **A. rectalis superior** (aus **A. mesenterica inferior**) und der **A. rectalis inferior** (aus der **A. pudenda interna**)

A. uterina

- ist meist ein direkter Ast der **A. iliaca interna**
- zieht durch das **Lig latum** von lateral zur Cervix uteri, überkreuzt dabei den Ureter und läuft geschlängelt am Corpus uteri empord zum Fundus
- Folgende Äste gehen von ihr ab:
 - **Rr. vaginales** -> ziehen zur Scheide
 - **R. ovaricus** -> zum Ovar, wo er mit dem **R. tubarius** der **A. ovarica** anastomosiert => **Eierstock Arkade**
 - **R. tubarius** -> versorgt die Tuba uterina

A. vaginalis

- zieht zur Scheide
- kann auch als größerer Ast aus der **A. uterina** entspringen

A. pudenda interna

- verlässt das Becken durch die Pars infrapiriformis des **Foramen ischiadicum majus** und zieht durch das **Foramen ischiadicum minus** in die Fossa ischioanalis
- dort läuft sie im **Canalis pudendalis** nach ventral
- Von ihr gehen nachfolgende Arterien ab:
 - **A. rectalis inferior** -> zum Canalis analis
 - **A. perinealis** -> zur Versorgung der Muskulatur am Damm
 - **A. bulbi penis** bzw. **vestibuli** -> zum Genitale
 - **A. dorsalis penis** bzw. **clitoridis** -> zum Genitale
 - **A. profunda penis** bzw. **clitoridis** -> zum Genitale
 - **Aa. labiales post/ Aa. scrotales post**
 - **A. urethralis** -> zum Genitale, nur beim Mann

Parietale Äste: nach dorsal ziehen

A. iliolumbalis

- zieht zur Fossa iliaca und gibt ab:
 - **R. lumbalis** für die Mm. psoas und quadratus lumborum
 - **R. iliacus** für die knöcherne Beckenwand

- **R. spinalis** zur Wirbelsäule ab

A. sacralis lateralis -> zieht zum Os sacrum

A. glutea superior

- verlässt das Becken durch die Pars suprapiriformis des Foramen ischiadicum majus und versorgt die kraniale Gesäßmuskulatur
- **R. superficialis** -> verläuft zwischen **M. gluteus maximus** und **medius**
- **R. profundus** -> verläuft zwischen **M. gluteus medius** und **minimus**

A. glutea inferior

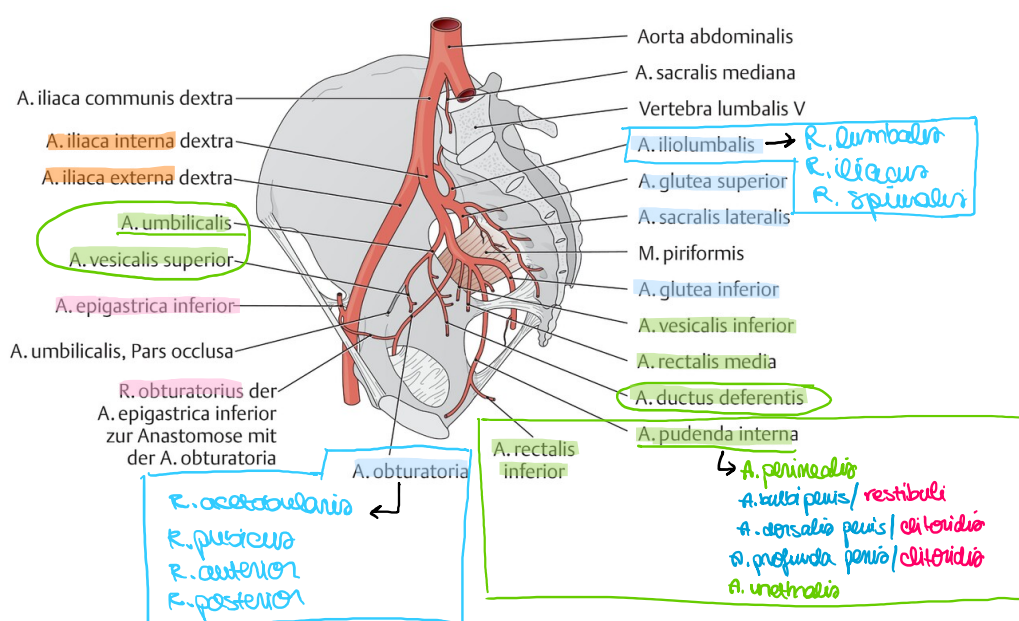
- zieht durch die **Pars infrapiriformis des Foramen ischiadicum majus** und versorgt den M. gluteus maximus
- **A. comitans nervi ischiadici** -> Rest des embryonalen Hauptgefäßes der **A. ischiadica**; liegt zwischen den beiden Hauptanteilen des **N. ischiadicus** (N. tibialis und N. peroneus communis)

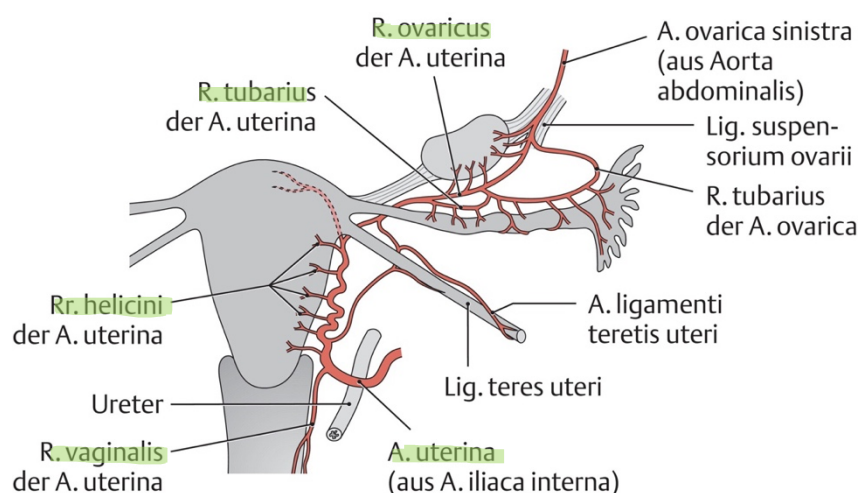
A. obturatoria

- zieht nach ventral zum Canalis obturatorius
- ihre wichtigsten Äste sind:
 - **R. acetabularis** zum Caput femoris (im **Lig. capitis femoris**)
 - **R. pubicus**, der mit dem gleichnamigen Ast der **A. epigastrica inferior** oder mit der **A. iliaca externa** anastomosiert -> **Corona Mortis**
 - Jeweils ein **R. anterior** und **posterior** versorgen Adduktoren und tiefe Hüftmuskeln

A. iliaca externa

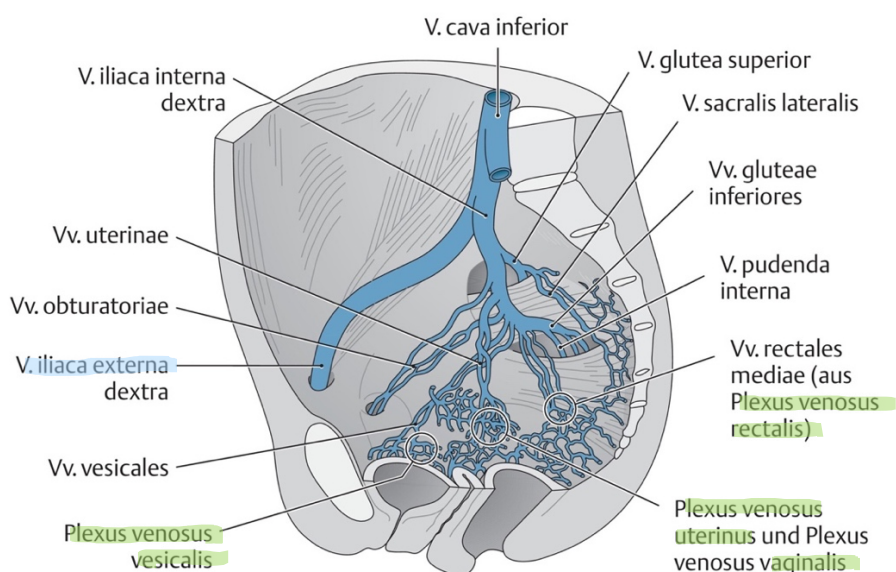
- Verläuft entlang des M. psoas major bis zum Lig. inguinale, tritt dann in die **Lacuna vasorum** ein und wird hier zur **A. femoralis**
- Wird vom Ureter überkreuzt
- Versorgt Os ilium und den unteren Teil der Bauchwand
- Abgänge:
 - **A. circumflexa ilium profunda**
 - **A. epigastrica inferior**





Beckenvenen

- Die parietalen und viszerale Venen schließen sich den gleichnamigen Arterien an
- Die viszerale Venen bilden dabei oft ausgedehnte **Plexus venosi** um die Organe -> **Plexus venosus sacralis, rectalis, vesicalis, prostaticus, uterinus und vaginalis**
- Alle parietalen und viszerale Venen fließen schließlich in die **V. iliaca interna** ab -> vereinigt sich mit der **V. iliaca externa** zur **V. iliaca communis**
- Im Becken nimmt die **V. iliaca externa** von der Rumpfwand die **V. circumflexa ilium profunda** und die **V. epigastrica inferior** auf; hauptsächlich dient sie aber der venösen Drainage der unteren Extremität
- Der venöse Abfluss des Darms und des äußeren Genitales zeigt im Vergleich zur arteriellen Versorgung eine **Besonderheit** -> venöses Blut der Dammregion kann in die **V. pudenda interna** und/oder die **V. pudenda externa** (und somit in die **V. femoralis**) abfließen
- Die **Vv. dorsales superficiales penis** bzw. **clitoridis** gewinnen ebenfalls Anschluss an die **Vv. pudendae externae**



Plexus lumbalis

N. iliohypogastricus (Th12-L1)

- tritt gemeinsam mit dem **N. ilioinguinalis** am lateralen Rand des M. psoas major aus
- durchbohrt den M. transversus abdominis
- zieht oberhalb der Crista iliaca nach ventral
- **R. cutaneus lateralis** -> versorgt Haut über dem M gluteus medius
- **R. cutaneus anterior** -> durchbohrt das vordere Blatt der Rektusscheide und innerviert die Haut medial vom Leistenring
- **Rr. musculares** -> innervieren motorisch den M obliquus internus und M transversus abdominis

N. ilioinguinalis (L1)

- verläuft zusammen mit dem **N. iliohypogastricus** auf dem M. quadratus lumborum
- trennt sich von ihm und zieht auf Höhe der Crista iliaca zur seitlichen Bauchwand, die er auch durchbohrt
- **Rr. musculares** -> zu Mm transversus abdominis und obliquus internus abdominis
- **Rr. cutanei** -> Haut des oberen Innenbereichs des Beines, mediale Leistengegend
- **Nn. scrotales/labiales anteriores** -> zur Haut des Hodensackes bzw der großen Schamlippen

N. genitofemoralis (L1-L2)

- durchbohrt den M. psoas major und teilt sich auf der Vorderseite des Muskels absteigend in seine beiden Endäste:
- **R. femoralis:**
 - Ist rein sensibel
 - gelangt nach Durchtritt durch die Lacuna vasorum im Bereich des Hiatus saphenus an die Oberfläche
 - versorgt bei beiden Geschlechtern die Haut unterhalb des **Lig. inguinale**
- **R. genitalis:**
 - Ist gemischt motorisch und sensibel
 - verläuft beim Mann im Funiculus spermaticus, bei der Frau zusammen mit dem **Lig. teres uteri** zunächst durch den Leistenkanal
 - zieht mit seinen sensiblen Anteilen bei der Frau zur Haut der großen Schamlippen, beim Mann zur Haut des Scrotum
 - Zusätzlich innerviert er mit motorischen Fasern den **M. cremaster** beim Mann

N. cutaneus femoris lateralis (L2-L3)

- Versorgt den gesamten Oberschenkel, kranial der Hüfte bis zum Versorgungsgebiet des **N. cutaneus surae lateralis** am Unterschenkel

N. femoralis (L1-L4)

- größter und längster Nerv des Plexus lumbalis
- gelangt zur Streckseite des OS
- **Rr. musculares** -> M sartorius, M quadriceps femoris, M pectineus, M iliopsoas

- **Rr. cutanei femoris anteriores** -> versorgt die Haut an der Vorderseite des OS bis zum Knie
- **N. saphenus:**
 - verläuft zusammen mit der **Vasa femoralia** zunächst zum Adduktorenkanal
 - verlässt ihn wieder durch die **Membrana vastoadductoria**, um zusammen mit dem M. sartorius weiter in Richtung mediales Kniegelenk zu ziehen
 - Nach Abgabe des sensiblen **R. infrapatellaris** zur Haut des medialen Knies folgt er der **V. saphena magna** zur Haut des medialen Unterschenkels und Fußes

N obturatorius (L2-L4)

- verläuft hinter des M. psoas major in Richtung kleines Becken abwärts
- tritt zusammen mit der Vasa obturatoria in den **Canalis obturatorius**
- **Rr. musculares:**
 - versorgen den M. obturatorius externus
 - Teilen sich in einen **R. anterior** und einen **R. posterior** auf
 - Die beiden Äste verlaufen vor bzw. hinter dem M. adductor brevis weiter nach distal und innervieren die restlichen Adduktoren motorisch
- **R. cutaneus:**
 - sensibler Endast des **R. anterior**
 - Tritt ein am Vorderrand des M. gracilis durch die Fascia lata zur distalen Innenseite des Oberschenkels

Plexus sacralis

- wird von den Rr. anteriores der Spinalnerven der Segmente L4–S4 gebildet (wobei er aus den Segmenten L4 und S4 nur vereinzelte Fasern erhält)
- liegt vor dem **M. piriformis** und hinter der **A. iliaca interna**
- Nach Austritt aus den Foramina intervertebralia (L4 und L5) bzw. den Foramina sacralia anteriora (S1–S4) verlaufen die Fasern auf dem M. piriformis an der Rück- und Seitenwand des kleinen Beckens
- Zusammen mit dem Plexus lumbalis innerviert er die **untere Extremität und das Becken**

Rr. musculares -> für den M obturatorius internus, M piriformis und M quadratus femoris

N. gluteus superior (L5-S1)

- Somatomotorisch
- Verläuft mit der gleichnamigen Arterie im **Foramen suprapiriforme** und teilt sich in **R. superior**+ **R. inferior**
- Innervationsgebiet: M. gluteus minimus, M. gluteus medius, M. tensor fasciae latae

N. gluteus inferior (L5-S2)

- Somatosensibel und somatomotorisch
- Tritt durch das **Foramen infrapiriforme**
- Innerviert den M. gluteus maximus

N. cutaneus femoris posterior (S1-S3)

- Somatosensibel
- Tritt zusammen mit dem N. ischiadicus durch das **Foramen infrapiriforme** und zieht bis zur Kniekehle
- **Nn. clunium inferiores** -> ziehen um den Unterrand des M. gluteus maximus zur Haut des Gesäßes
- **Rr. perineales** -> ziehen zur Haut des Dammes und des äußeren Genitales
- **Endäste** -> versorgen Haut der Rückseite des Oberschenkels dorsal bis zum Kniegelenk

N. ischiadicus (L4-S3)

- Stärkster Nerv des Körpers
- Somatosensibel und somatomotorisch
- Tritt durch das **Foramen infrapiriforme**, zieht über den M. triceps coxae und M. quadratus femoris hinweg und steigt zum Oberschenkel ab
- Gelangt in die Kniekehle und teilt sich in seine beiden Endäste -> **N. peroneus (fibularis) communis** und **N. tibialis**
- Der Peroneusanteil trennt den M. piriformis in 2 Schichten
- N. tibialis zieht regelhaft durch das Foramen infrapiriforme hindurch
- **Rr. musculares** -> für den M. triceps coxae und M. quadratus femoris

N. peroneus communis (L4-S2)

- verläuft an der medialen Seite des M. biceps femoris zum Caput fibulae unter der Haut und Faszie
- windet sich um den Fibulahals und dringt zwischen die Mm. peronei ein
Astfolge:
- **Rr. musculares** -> für das Caput breve des M. biceps femoris
- **N. cutaneus surae lateralis** -> entspringt in der Kniekehle, durchdringt die Faszie und versorgt die laterale Seite der Haut der Wade bis zum Außenknöchel
- **R. communicans peroneus** -> verbindet sich mit dem **N. cutaneus surae medialis** (aus dem N. tibialis) zum **N. suralis**

1) N. peroneus superficialis

- verläuft bedeckt vom M. peroneus longus nach distal
- gibt **Rr. musculares** für Mm. peronei ab
- teilt sich in ein **N. cutaneus dorsalis pedis medialis** und **intermedius** -> innervieren die Haut des Fußrückens und enden als **Nn. digitales dorsales pedis**, welche die Streckseite der Zehen versorgen

2) N. peroneus profundus

- gelangt durch das Septum intermusculare cruris anterioris in die Extensorenloge
- Verläuft mit der **Vasa tibialia anteriora** zum Fußrücken
- versorgt sensibel die Kapseln der Gelenke der Fußwurzel
- **Rr. musculares** -> versorgen die Unterschenkelmuskulatur
- Versorgt mit **Nn. digitales dorsales pedis** die Haut der 1 und 2 Zehe

- **N. tibialis (L4-S1)**
 - **Rr. musculares** -> für Mm. semimembranosus, semitendinosus, Caput longum des M. biceps femoris, M. adductor magnus
 - Tritt in die Kniekehle ein
 - **Rr. articulares** -> zum Kniegelenk und Sprunggelenk
 - Verläuft durch die Fossa poplitea und gelangt zwischen oberflächliche und tiefe Beugermuskulatur
 - Zieht lateral der Vasa tibialia posteriora nach distal in den Tarsaltunnel hinter dem medialen Knöchel
 - Zerfällt in seine beiden **Endäste**: **N. plantaris medialis** und **lateralis**
 - Astfolge:
 - **N. interosseus cruris** -> zieht aus der Kniekehle zur Membrana interossea und zieht zum oberen Sprunggelenk
 - **N. cutaneus surae medialis** -> versorgt die Haut der Wade und verbindet sich mit dem **N. peroneus communis** zum N. suralis
 - **N. suralis** -> versorgt die Haut über der Achillessehne, gibt **Rr. calcanei laterales** zur Haut der Ferse ab und endet als **N. cutaneus dorsalis pedis lateralis** -> zieht zur Haut der kleinen Zehe
 - **Rr. calcanei mediales** -> zur Haut der Ferse
 - **N. plantaris medialis und lateralis** -> mit Nn. digitales plantares proprii (siehe OM3)

N. pudendus (S2-S4)

- Somatosensibel und somatomotorisch
- Tritt durch **Foramen infrapiriforme** und zieht um Spina ischiadica durch **Foramen ischiadicum minus**
- Tritt anschließend in der **Fossa ischioanalis** in den **Canalis pudendalis** → hier Teilung in:
- **Nn. rectales inferiores**
 - **Motorische Äste**: innervieren den **M. Sphincter ani externus**
 - **Sensible Äste**: untere 2/3 des Canalis analis+ Hautareale um den Anus
- **Nn. perineales**
 - Oberflächliche+ tiefe Äste
 - tiefe Äste sind an der **motorischen** Innervation des Sphinktermuskulatur und M. transversus perinei superficialis
 - oberflächliche Äste versorgen **sensibel** den hinteren Teil des Skrotums (**Nn. scrotales posteriores**) bzw. der Labia majora (**Nn. labiales posteriores**)
- **N. dorsalis penis** bzw. **N. dorsalis clitoridis**
 - Der Endast innerviert **motorisch** den M. transversus perinei profundus und den M. sphincter urethrae
 - Durchbricht das Diaphragma urogenitale-> Ast an das Corpus cavernosum penis/clitoridis
 - Die letzten Ausläufer ziehen als **sensible** Äste auf dem Penisrücken zur Glans penis bzw. auf die Klitoris

Direkte Äste des Plexus sacralis -> Somatomotorisch

- **N. musculi piriformis** -> M. piriformis
- **N. musculi obturatoria interni** -> M. obturatorius internus, M. gemellus superior
- **N. musculi quadrati femoris** -> M. quadratus femoris, M. gemellus inferior

2) Beckenorgane

Topologie – Plexus sacralis; Urogenitaltrakt; viszerale Äste der Vasa iliaca interna, Beckenbodenmuskulatur; Bindegewebszüge (Corpus intrapelvinum) und Ligg des kleinen Beckens; pelvine Knochen und Knochenverbindungen

Harnblase

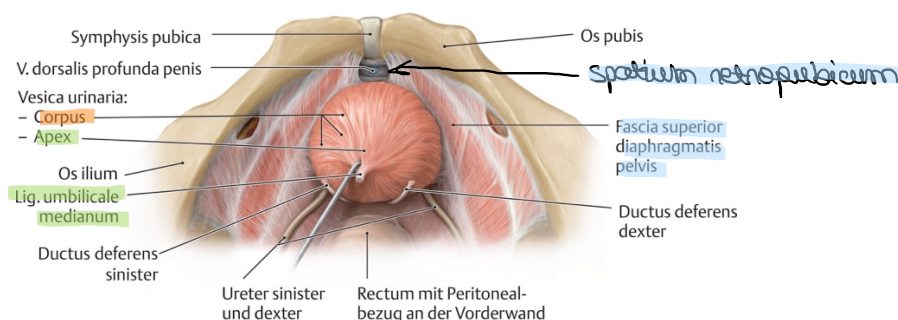
- Muskuläres Hohlorgan mit Reservoirfunktion
- Füllungsvermögen 500-1000 ml

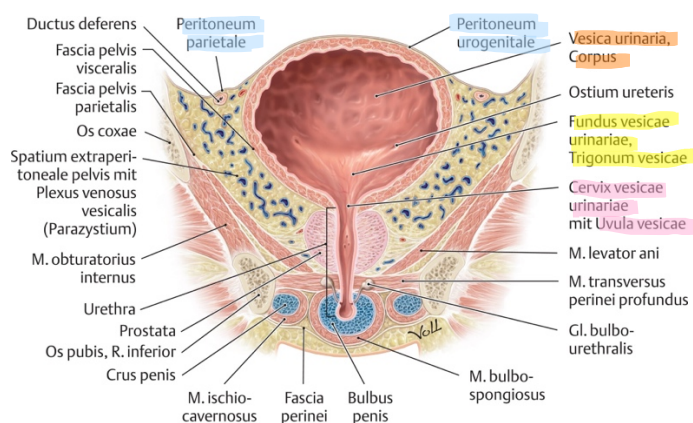
Abschnitte und Form

- **Apex vesicae** -> sitzt der Blase vorne-oben auf, setzt sich als **Lig. umbilicale medianum** nach kranial in den **oblitierten Urachus** fort
- **Corpus vesicae** -> ist der größte Abschnitt der Blase
- **Cervix vesicae** -> enger, kaudaler Übergang in die Harnröhre
- **Fundus vesicae**
 - Ist der hintere, untere Blasenanteil
 - Hier liegt das **Trigonum vesicae** -> zwischen den Einmündungen der beiden Ureteren und dem Abgang der Urethra
 - Begrenzt wird das Trigonum durch die **Plica interureterica** -> Schleimhautfalte, die beiden Uretermündungen verbindet
 - Hinter dem Trigonum liegt die **Uvula vesicae**, ein Venengeflecht enthaltender Wulst; ist beim Mann durch die Prostata betont

Lage und Lagebeziehungen

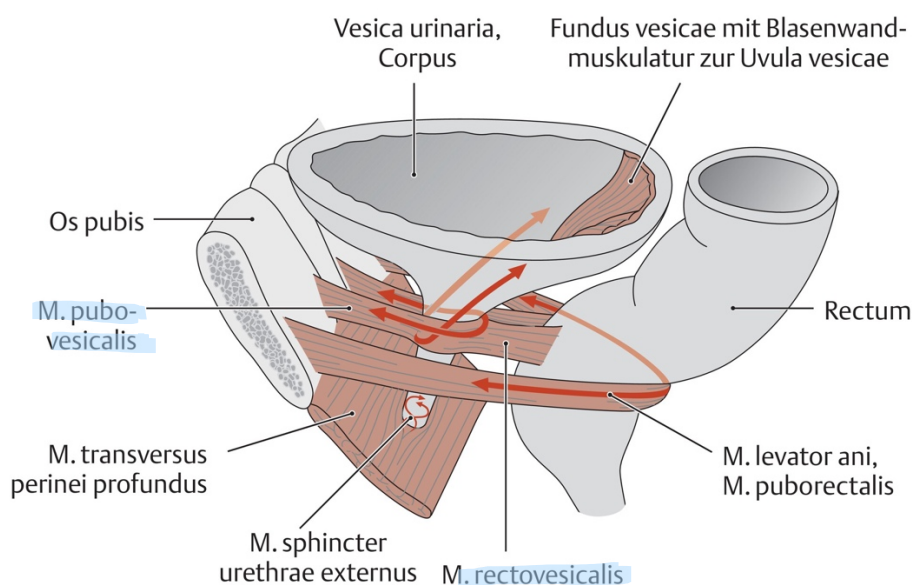
- Liegt im subperitonealen Gewebe hinter der Symphyse
- Cervix vesicalis ragt in den **Hiatus urogenitalis** hinein
- Zwischen Symphyse und Harnblase -> Spatium retropubicum „**Retzius Raum**“
- Beim Mann -> grenzt der Fundus vesicae an die Prostata
- Bei der Frau -> legt sich die Vorderwand des Uterus von hinten und oben auf die Harnblase
- Vorderwand ist von der **Fascia pelvis visceralis** überzogen -> heißt hier **Fascia vesicalis**
- Kranial vom Peritoneum parietale überzogen und bildet Höhlen:
 - Beim Mann-> **Excavatio rectovesicalis**
 - Bei der Frau -> **Excavatio vesicouterina**
- Auf der Oberseite der leeren Blase bildet das Peritoneum eine **Plica transversa vesicae** -> geht seitlich in die **Plica rectovesicalis** über





Befestigung der Harnblase

- Die füllungsbedingten Größen und Lageveränderungen der Harnblase erfordern eine flexible Befestigung
- Erfolgt über bindegewebige Züge des Spatium subperitoneale (**Parazystium**) und Muskelzüge, die von benachbarten Organen an die Blase herantreten
- Setzen am Fundus und Cervix vesicae an -> Corpus bleibt beweglich
- **Lig. pubovesicale** bzw **Lig. puboprostaticum**:
 - Ziehen von der Symphyse zum Blasenhal
 - Sind ergänzende Bänder zu den **M. pubovesicalis/puboprostaticus**
- **M. rectourethralis** -> Längszüge der Rektummuskulatur, ziehen zum Blasenhal und Urethra
- **M. vesicoprostaticus** -> beim Mann, befestigt die Blase über die Prostata
- **M. vesicovaginalis** -> bei der Frau, zwischen Harnblase und Vagina



Wandaufbau der Harnblase

- **Tunica mucosa** (Schleimhaut) -> Urothel, Übergangsepithel
- **Tela submucosa**
- **Tunica muscularis**
 - dreischichtig angeordnet -> Stratum longitudinale externum, Stratum circulare, Stratum longitudinale internum
 - bilden gemeinsam den **M. detrusor vesicae** -> Tonus wird vom intrinsischen System gesteuert
 - **M. sphincter urethrae internus** -> verschließt das Ostium urethrae internum

- **Tunica adventitia** -> nicht vom Peritoneum bedeckten Anteile, bedeckt von Fascia pelvis visceralis
- **Tunica serosa** -> Peritoneum urogenitale oben und hinten auf die Harnblase

Gefäßversorgung

- **Aa. vesicales superiores** aus **A. umbilicalis** -> versorgt 2/3 der Blasenwand
- **A. vesicalis inferior** aus **A. iliaca interna** -> versorgt Blasenhal und Rückwand
- Venös -> Blut sammelt sich im **Plexus venosus vesicalis** -> fließt über **Vv. vesicales** in **V. iliaca interna**; nimmt beim Mann zusätzlich Blut aus Prostata und Penis und bildet den **Plexus venosus vesicoprostaticus**

Innervation

Parasympathisch

- aus den **Nn. splanchnici pelvici** -> Umschaltung in dem **Ganglion vesicalis** -> **Kontraktion der Blasenmuskulatur** -> Entleerung der Blase -> Miktion
- Miktionszentrum liegt im Hirnstamm mit Kontrolle der Großhirnrinde -> willkürlicher Prozess!
- **Druckanstieg** wird über die **Nn. splanchnici pelvici** detektiert
- Psy wird aktiviert -> **Kontraktion** des **M. detrusor vesicae**
- **M. sphincter urethrae internus** wird gleichzeitig **erschlafft** -> Öffnung der Urethra wird erweitert
- Vordere Harnröhrenwand wird durch den M. pubovesicalis nach vorne gezogen
- Hintere Harnröhrenwand durch den M. rectovesicalis nach hinten gezogen
- **Willkürliche Erschlaffung** des **M. sphincter urethrae externus** -> Entleerung der Harnblase

Sympathisch

- Fasern aus **Th11-L2** -> **Plexus hypogastricus inferior** -> Erregung der Muskulatur des Blasendreiecks und -halses -> Blasenverschluss -> Kontinenz

Das **Kontinenzorgan** besteht aus:

- **M. sphincter urethrae internus** -> innerer Sphinkter der Harnröhre aus glatter Muskulatur
- **Uvula vesicae**
- **M. sphincter urethrae externus** -> vom **N. pudendus** willkürlich innervierbar

Harnröhre (Urethra feminina)

- ist **4–5 cm** lang
- beginnt an der Harnblase am **Ostium urethrae internum** und zieht zwischen der Symphyse und der vorderen Wand der Vagina zum Scheidenvorhof (Vestibulum vaginae)
- Hier mündet sie mit dem länglich-schlitzförmigen **Ostium urethrae externum** zwischen Klitoris und Scheidenöffnung
- Man unterscheidet 2 Abschnitte:
 - **Pars intramuralis**: sehr kurzer, kranialer Abschnitt innerhalb der Harnblasenwand
 - **Pars cavernosa**: längerer, kaudaler Abschnitt, der unterhalb des Os pubis zwischen den Crura clitoridis zum Scheidenvorhof zieht.
- In der Wand der Harnröhre befinden sich zahlreiche tubuläre Schleimdrüsen (**Glandulae urethrales**), deren Ausführungsgänge in das Lumen der Harnröhre münden
- Produzieren muzinöses Sekret, das Schleimhaut vor hypertone Urin schützt

Urethra masculina

- ca. **25 cm** lang
- Ausführungsgang für Harn + Samen, nach Mündung des Ductus ejaculatorii
- zieht vom Boden der Harnblase (**Ostium urethrae internum**) bis zur äußeren Öffnung (**Ostium urethrae externum**) an der Spitze der Glans penis
- Abschnitte:
- **Pars intramuralis**
 - Abschnitt innerhalb der Harnblase (0,5-1cm)
 - wird vom **M. sphincter urethrae internus** umgeben
- **Pars prostatica**
 - 3-4 cm lang
 - Hier münden die Ausführungsgänge der Prostata (**Ductuli prostatici**)
 - die Ausführungsgänge der Bläschendrüsen ziehen lateral des Samenhügels (**Colliculus seminalis**) an der Rückseite der Harnröhre, zusammen mit dem Ductus deferens
 - münden als **Ductus ejaculatorii** in der Mitte der Pars prostatica in die Harnröhre
- **Pars membranacea**
 - Abschnitt durch den Beckenboden, umschlossen von M. sphincter urethrae externus
 - ca. 1-2 cm lang; physiologische Engstelle
- **Pars spongiosa**
 - Ist der längste Teil (15 cm) der Harnröhre
 - durchzieht das gesamte Corpus spongiosum penis und endet am Ostium urethrae externum
 - Im Lumen finden sich die Mündungen der **Glandulae urethrales** und **Glandulae bulbourethrales**
 - Kurz vor dem Ostium urethrae externum ist die Pars spongiosa erweitert (**Fossa navicularis**)

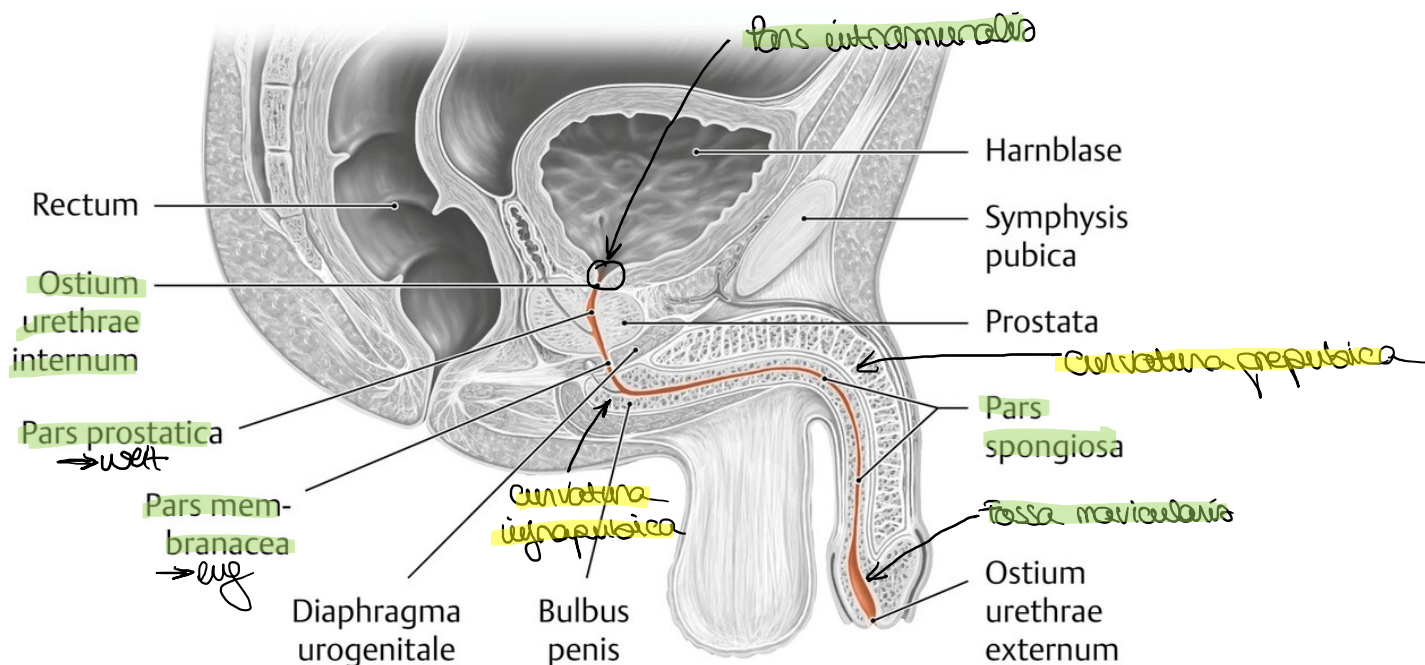
Engstellen

1. Engstelle: innere Öffnung der Harnröhre am Blasenaustritt (**Ostium urethrae internum** → Pars intramuralis)
2. Engstelle: Durchtritt durch den Beckenboden im Diaphragma urogenitale (**Pars membranacea urethrae**)
3. Engstelle: äußere Öffnung der Harnröhre (**Ostium urethrae externum**)

Aufweitungen

- in der Prostata (Pars prostatica)
- im Verlauf durch das Corpus spongiosum (Pars spongiosa), die **Ampulla urethrae**
- kurz vor der äußeren Öffnung in der Glans, die **Fossa navicularis**
- **Fossa navicularis urethrae**
 - Aufweitung der männlichen Harnröhre kurz vor Ostium urethrae externum
 - Mündung der Ausführungsgänge der Glandulae urethrales
- **Glandulae urethrales**
 - bei Männern und Frauen vorkommende Drüsen vor Ostium urethrae externum
 - produzieren muzinöses Sekret, das Schleimhaut vor hypertonem Urin schützt

- **Ostium urethrae internum**
 - innere Öffnung der Harnröhre (in der Blasenwand)
- **Ostium urethrae externum**
 - äußere Öffnung der Harnröhre in der Glans penis (bei der Frau zwischen Clitoris und Vagina)



Rectum und Analkanal

- Funktion: Stuhlausscheidung
- Wandbau: keine typische Dickdarm-Merkmale (Haustren+Tänien fehlen), aber sonst wie andere Verdauungsorgane

Rectum:

- 12-14cm lang
- Beginnt im Anschluss an das Colon sigmoideum in Höhe des 3. Sakralwirbels
- Geht kurz vor dem Durchtritt durch das Perineum in den Analkanal über
- Oberster Abschnitt liegt retroperitoneal/selten intraperitoneal= **Rectum mobile**
- Der Rest= **Rectum fixum** liegt extraperitoneal
- An der Flexura perinealis schlägt das Peritoneum vom Rektum auf Uterus bzw Harnblase um -> dadurch entstehen **Excavatio rectouterina** bzw. **rectovesicalis**
- Bauchfellfreie Rektumanteile sind von der **Fascia pelvis visceralis** bedeckt
- **Paraproktium**= verschiebliches Beckenbindegewebe -> umgibt das Rektum in den peritonealfreien Arealen

Aufbau:

- Zieht entlang des Os sakrum + coccygeum ins kleine Becken-> bildet hier die **Flexura sacralis recti**
- um aus dem Beckenboden nach außen zu treten-> macht es eine nach vorne konvexe Biegung- **Flexura perinealis/anorectalis** und geht in den Canalis analis über -> **Krümmungen in Sagittalebene**
- In der **Frontalebene** verläuft er auch mit seitlichen Ausbuchtungen-> **Flexurae laterales**-> Verlauf ist annähernd S förmig und es sind auf der

Schleimhaut sichtbar 3 Querfalten= **Plicae transversae recti** (superior, media, inferior)

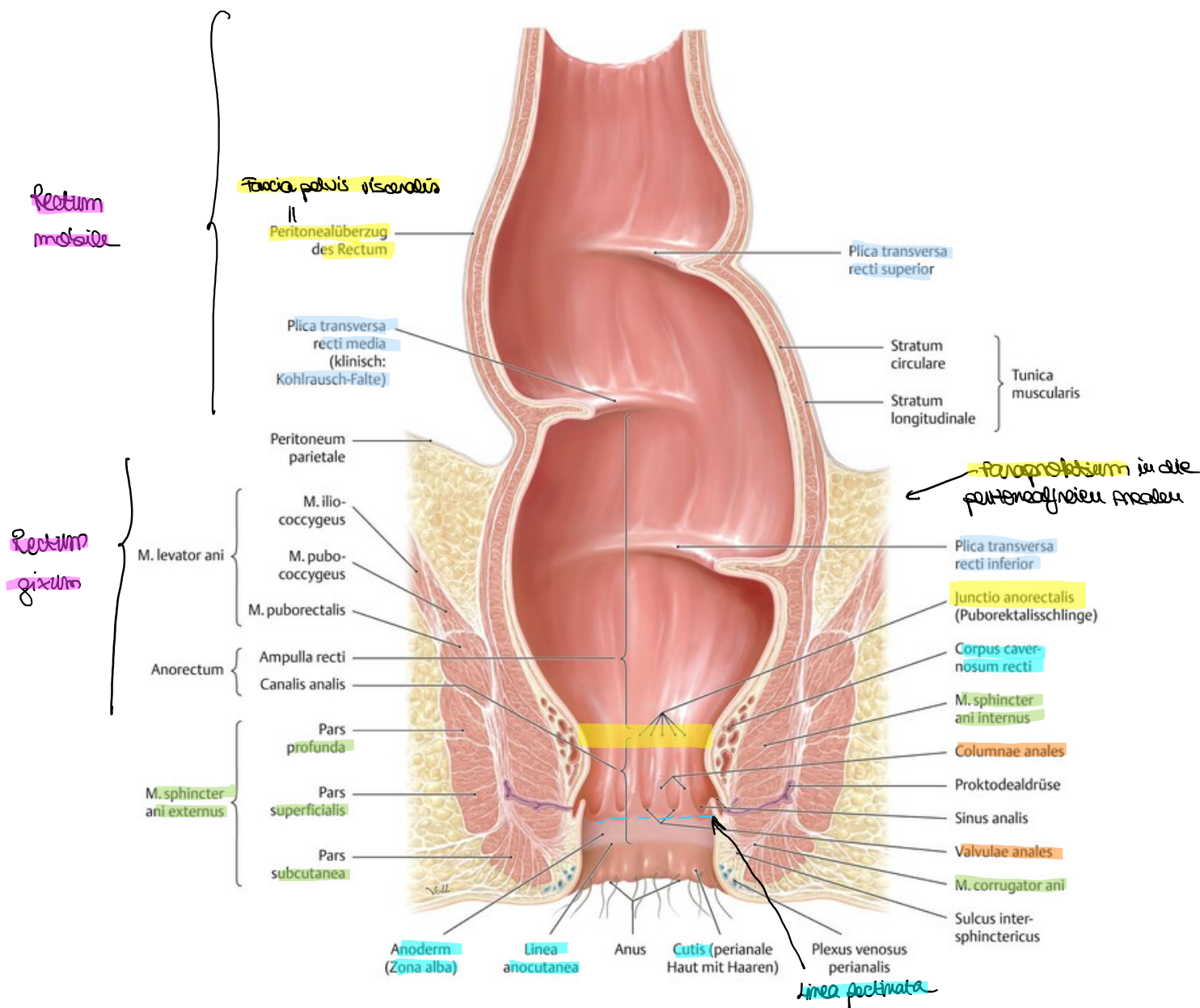
- Plicae -> sind aus Schleimhaut und Muskelfasern aufgebaut
- die größte Querfalte ist die **Plica transversa media= Kohlrausch-Falte** ; liegt 6-7 cm oberhalb des Anus & wölbt sich ins Rektum vor -> bildet die Grenze der Reichweite bei der digitalen Palpation
- Beim Mann -> auf Höhe der Excavatio rectovesicalis
- Bei der Frau -> auf Höhe des Douglas Raums
- Der Rektusabschnitt unterhalb der Kohlrausch-Falte ist besonders dehnbar-> **Ampulla recti**-> bei Füllung Gefühl des Stuhldrangs

Analkanal:

- 3-4 cm lang
- Durchzieht den muskulären Beckenboden
- Liegt umschlossen vom M. sphincter ani externus
- Beginnt an der Flexura perinealis und zieht nach dorsal und kaudal -> endet als Anus
- Ampulla recti+ Analkanal liegen **extraperitoneal**

Aufbau:

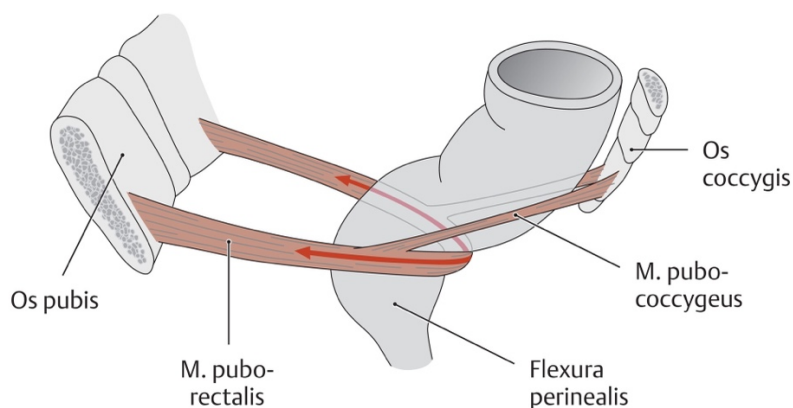
- Innerhalb des Analkanals werden 3 Zonen unterteilt; sind ca 1cm breit und werden untereinander durch Grenzlinien getrennt
- **Zona columnalis**
 - Schließt an die Ampulla recti an
 - Am Übergang zum Analkanal findet sich eine Grenzlinie-> **Junctio anorectalis/Linea anorectalis**
 - Besteht aus 6-10 längs verlaufenden Columnae anales -> zwischen denen senken sich die Sinus anales ein -> sind durch Valvulae anales verbunden
 - Columnae anales -> entstehen durch den darunterliegenden Gefäßplexus (Corpus cavernosum recti) -> wird aus der **A. rectalis superior** gespeist
- **Zona alba** = Pecten analis
 - Ist an der hell erscheinenden Schleimhaut zu erkennen
 - Ist mit dem darunterliegenden Gewebe fest verwachsen und schmerzempfindlich -> **Nn. rectales inferiores**
 - Nach oben begrenzt durch eine gezackte **Linea pectinata/dentata**; nach unten durch die **Linea anocutanea**
- **Zona cutanea**
 - Ist der letzte Abschnitt des Analkanals
 - Ausgekleidet mit verhorntem mehrschichtigem Plattenepithel



Sphinctersystem:

- Dient dem Verschluss des Rectums
- Gebildet aus:
 - **M. sphincter ani internus**
 - **glatt**
 - Ist eine Verstärkung der Ringmuskulatur
 - Umgibt die oberen 2/3 des Analkanals
 - Ist unterhalb der Linea pectinata fest mit der Haut verwachsen
 - Befindet sich in **Dauerkontraktion**, erschlafft nur während der Defäkation
 - **M. sphincter ani externus**
 - **Quergestreift**
 - Umgibt das Rectum klemmenartig von beiden Seiten
 - 3 Abschnitte: Pars profunda, Pars superficialis, Pars subcutanea
 - Befindet sich in **Dauerkontraktion** und ist zusätzlich **willkürlich kontrollierbar**

- **M. puborectalis**
 - **Quergestreift**
 - Als Schenkel des M. levator ani entspringt am Os pubis, liegt dem Rektum unten direkt an und zieht nach ventral
 - Bildet somit eine offene Schlinge= puborektale Schleife



Gefäßversorgung:

- **A. rectalis superior**
 - versorgt den größten Teil des Rektums und auch das **Corpus cavernosum recti**
 - entspringt aus der **A. mesenterica inferior**
 - teilt sich in ein **R. dexter** + **sinister** -> um von beiden Seiten an das Rektum heranzutreten
 - **R. dexter** -> teilt sich in wiederum zwei gleich starke Arterienäste auf, wodurch über die insgesamt 3 Hauptäste der **A. rectalis superior** die 3 Hauptknoten am Corpus cavernosum recti gebildet werden
- **A. rectalis media** -> entspringt aus der **A. iliaca interna** und erreicht das Rektum oberhalb des M. levator ani; versorgt den unteren Teil der Ampulle
- **A. rectalis inferior** -> aus der **A. pudenda interna** und erreicht das Rektum unterhalb des M. levator ani; versorgt die Muskulatur im Analkanal und die Sphinkteren

Venöser Abfluss:

- erfolgt über den **Plexus venosus rectalis** -> **V. rectalis superior**, die **Vv. rectales mediae** und **inferiores**
- Am Rektum besteht eine **portokavale Anastomose** -> **V. rectalis superior** -> **V. mesenterica inferior** -> **V. portae**
- Das venöse Blut aus den **Vv. rectales mediae** und **inferiores** -> **V. pudenda interna** -> **V. iliaca interna** -> **V. cava inferior**

Innervation

- **Sympathikus:** zuständig für die **Kontinenzvorgang**
 - Fasern aus **Plexus hypogastricus inf+** **Nn. splanchnici lumbales** und **sacrales** über den **Plexus rectalis**
 - Verantwortlich für die Dauerkontraktion des **M. sphincter ani internus** während der Kontinenz
 - **M. sphincter ani externus** wird gleichzeitig somatomotorisch kontrahiert

- **Parasympathikus:** Steuert die **Defäkation**
 - wird durch die Dehnung der Ampulle gesteuert
 - Dehnungsrezeptoren steuern die **Nn. splanchnici pelvici** -> werden im **Plexus hypogastricus inferior** auf das postganglionäre Neuron umgeschaltet
 - Relaxation des M. sphincter ani internus
 - Relaxation des M. sphincter ani externus (willkürlich)+ M. puborectalis
- **Viszerosensibilität:** Dehnungsrezeptoren der Ampulle + Schmerzrezeptoren verlaufen zusammen mit sympathischen und parasympathischen Geflechten
- **Somatomotorik:**
 - willkürliche Innervation des M. sphincter ani externus erfolgt durch **N. pudendus** aus dem **Plexus sacralis**
 - M. puborectalis wird von direkten Ästen des **Plexus sacralis** innerviert
- **Somatosensibilität:** Somatoafferenzen für Berührung und Schmerz -> **N. pudendus**

Defäkation:

- Wenn die Ampulle sich mit Fäzes füllt -> nimmt ihre Wandspannung zu
- Dadurch wird der **Defäkationsreiz** ausgelöst -> bewirkt ein reflektorisches Erschlaffen des **M. sphincter ani internus**
- **M. sphincter ani externus** und der **M. puborectalis** werden willkürlich entspannt und das Corpus cavernosum recti ausgepresst, damit die Aftersäulen das Lumen des Anus freilegen

Innere Genitalien der Frau

Die inneren Genitalien schieben sich als frontal gestellte Platte (Genitalplatte) zwischen Harnblase und Rectum. Das Bauchfell schlägt sich so um die Organe, dass zwischen Harnblase, Uterus und Rectum 2 Buchten entstehen:

- Vordere, flachere Excavatio vesicouterina
- Hintere, tiefere Excavatio rectouterina

Ovarien (Eierstöcke)

- Funktion: dienen der Bereitstellung der weiblichen Keimzellen+ Produktion von Sexualhormonen (Östrogen+ Gestagene)
- Paarig angelegt
- Ca 3,5 cm lang; 1-2 cm breit und 10g schwer
- Liegt intraperitoneal in der linken/rechten **Fossa ovarica** unterhalb der Aufteilung der **Vasa iliaca**
- Ist über eine eigene Peritonealduplikatur (Mesoovarium) mit dem **Lig. latum uteri** verbunden

Form:

- Hat eine laterale und mediale Fläche (**Facies medialis/lateralis**)
- Hat einen vorderen Rand (**Margo mesovarica**) bzw einen hinteren Rand (**Margo libera**)
- Oberer Pol -> **Extremitas tubaria** -> weist nach oben und lateral
- Unterer Pol -> **Extremitas uterina** -> weist nach unten und medial
- Dorsal davon verlaufen Ureter+ **N. obturatorius**

Aufbau:

- **Tunica albuginea** -> Bindegewebige Organkapsel, umgibt das Ovar
- **Cortex ovarii** -> ist 1-3mm dick, enthält zahlreiche **Folliculi ovarii** in unterschiedlichen Entwicklungsstadien
- **Medulla ovarii** -> sehr gefäßreich, keine Follikel; erstreckt sich bis zum Hilum ovarii an der lateralen Ovarseite

Gefäßversorgung:

- **A. ovarica** -> aus Aorta abdominalis; verläuft durch das **Lig. suspensorium ovarii** zum Hilum
- **R. ovaricus** aus **A. uterina** -> verläuft im **Lig. ovarii proprium** nach lateral zum Ovar; bildet mit der **A. ovarica** Anastomosen (Rete arteriosum ovarii bzw **Eierstockarkade**)
- Venöser Abfluss über **V. ovarica**, **Plexus venosus ovaricus**

Befestigung des Ovars: über 2 elastische Bänder am Uterus + Beckenwand

- **Lig. suspensorium ovarii**
 - Flexible Aufhängung der Tuba uterina an der Beckenwand
 - Zwischen oberem Pol des Ovars und der seitlichen Beckenwand
 - Enthält **A.** + **V. ovarica**
- **Lig. ovarii proprium**
 - Zwischen unterem Pol und Uterus
 - Enthält **R. ovaricus** der **A. uterina**
- **Mesovarium** -> zieht von Margo mesovarica (vorderen Rand) nach vorne zum Lig. latum uteri; die Margo libera bleibt frei

A. ovarica

- Paariger Ast der Aorta abdominalis (Ursprung unterhalb der Aa. renales)
- Überkreuzung von M. psoas major, Ureter und **Aa. iliacae externae**
- Verlauf im Lig. suspensorium ovarii
- Versorgung von Ovar und Tuba uterina
- Begleitvene: **V. ovarica** → links in **V. renalis sinistra** und rechts in **V. cava inferior** mündend

Innervation**Vegetative Innervation:**

- erfolgt aufgrund des Deszensus des Ovars teilweise über den **Plexus mesentericus superior** und den **Plexus renalis**, teilweise über den **Plexus hypogastricus inferior**
- Fasern ziehen durch die Plexus hindurch und schalten in organnah gelegenen Plexus auf das 2. efferente Neuron um -> Fasern aus dem Plexus renalis im **Plexus ovaricus**, solche aus dem Plexus hypogastricus inferior im **Plexus uterovaginalis**
- Der kräftig ausgebildete Plexus uterovaginalis enthält neben Fasern zahlreiche Ganglienzellen und wird deshalb auch oft als „**Frankenhäuser-Ganglion**“ bezeichnet

Sympathischen Fasern

- innervieren hauptsächlich die Gefäße am Ovar; regulieren die Durchblutung

Tuba uterina (Salpinx, Eileiter)

- Funktion: Auffangen der Eizelle nach Eisprung und Transport zum Uterus
- Hier findet die Konzeption statt
- Paarig angelegt
- Ist ein mit Schleimhaut ausgekleideter Muskelschlauch
- 10-16 cm lang
- Reicht vom Ovar bis zum Uterus am Übergang vom Corpus zum Fundus uteri
- Liegt intraperitoneal

In 4 Abschnitte unterteilt:

- **Infundibulum tubae uterinae** (Tubentrichter)
 - Ca 1,5 cm lang, liegt oben hinten dem Ovar
 - Öffnet sich mit dem **Ostium abdominale tubae uterinae** frei in die Peritonealhöhle -> an dieser Stelle wird das Peritoneum unterbrochen
 - Rand trägt die **Fimbriae tubae** -> 1,5 cm lang
 - Die längste Fimbrie (ca. 3cm) heißt **Fimbria ovarica** und berührt das Ovar -> Funktion: Einfangen der gesprungenen Eizelle
- **Ampulla tubae uterinae**: 7-8cm lang, größter Abschnitt der Tubae; verläuft bogenförmig um das Ovar
- **Isthmus tubae uterinae**: besitzt eine ausgeprägte Wandmuskulatur
- **Pars uterina tubae uterinae**: in der Wand des Fundus uteri befestigt, mündet über das **Ostium uterinum tubae uterinae** in den Uterus

Wandaufbau:

- **Tunica mucosa** -> einschichtiges zylindrisches Epithel mit Lamina propria; beinhaltet Drüsenzellen, Flimmerzellen und Stiftchenzellen
- **Tunica muscularis** -> besteht aus zirkulär, längs und spiralig Schichten glatter Muskelfasern
- **Tunica serosa** -> Lamina propria+ Tela subserosa, hier verlaufen Blut- und Lymphgefäße

Befestigung der Tubae:

- Ist an Ampulle und Isthmus mittels einer Duplikatur des Peritoneums (**Mesosalpinx**) am oberen Rand des Lig. latum uteri befestigt
- Muskelzüge erlauben eine gewisse Beweglichkeit

Gefäßversorgung:

- Erfolgt über je einen **R. tubarius** aus der **A. ovarica** und **A. uterina** -> beide Gefäße treten über die Mesosalpinx an den Eileiter heran
- Das venöse Blut fließt direkt oder indirekt über den **Plexus venosus uterinus** in die **V. uterina/ovarica**

Innervation

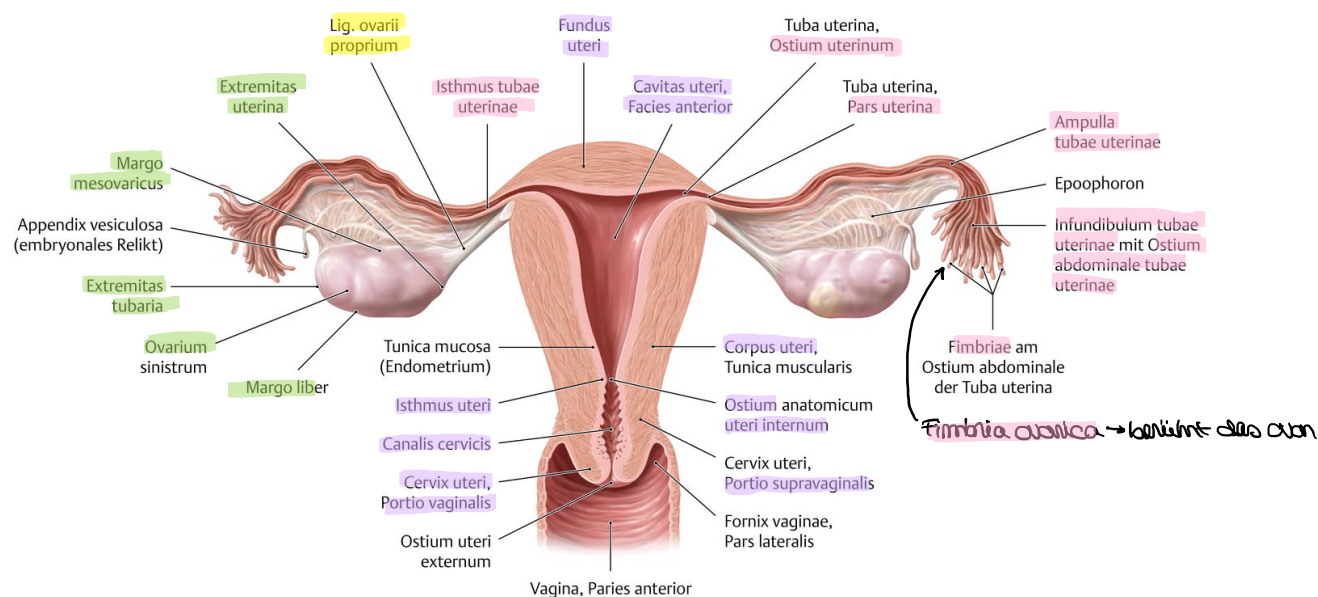
- **sympathische Innervation** -> sowohl über den **Plexus renalis** als auch über den **Plexus hypogastricus inferior**
- **parasympathische Innervation** -> erfolgt über die **Nn. splanchnici pelvici** aus den Rückenmarkssegmenten S2-S4
- Das vegetative Nervensystem moduliert in Abhängigkeit der Zyklusphase die Tubenmotilität und die Sekretionstätigkeit der Mukosa

Uterus (Gebärmutter)

- Funktion: Ort der **Embryonal- und Fetalentwicklung**
- Birnenförmiges Hohlorgan
- Länge ca 7cm, Breite 5cm, Gewicht 30-120g

Abschnitte:

- **Cervix uteri (Gebärmutterhals)**
 - Ist das distale Drittel der Gebärmutter
 - Unterer Anteil= **Portio vaginalis uteri**-> ragt in die Scheide
 - Oberer Anteil=**Portio supravaginalis uteri**-> liegt oberhalb der Scheide
 - Ist mit dem Corpus uteri durch **Isthmus uteri** verbunden
 - Umgibt den **Canalis cervicis**, der an der Portio vaginalis uteri in die Scheide mündet und bildet den äußeren Muttermund (**Ostium uteri externum**) -> mit einem vorderen und hinterem Anteil (Labium anterius und posterius)
 - Endet am Übergang zum Isthmus als innerer Muttermund (**Ostium anatomicum uteri internum**) -> ist mit einem Durchmesser von 2-3mm die engste Stelle im Zervikalkanal
- **Isthmus uteri**
 - Ist 5-10mm lang
 - Sein Lumen wird als **Canalis isthmi** bezeichnet-> beginnt am Ostium anatomicum uteri internum und geht ins Uteruslumen über
- **Corpus uteri (Gebärmutterkörper)**
 - Umfasst die oberen 2/3 des Uterus
 - Man unterscheidet eine Vorder und Hinterwand (**Facies anterior/posterior**) und 2 seitliche Ränder: **Margo uteri**-> hier ist das Lig latum uteri befestigt
 - Oberhalb der Einmündung der Eileiter endet der Uterus mit einer Kuppe-> **Fundus uteri**: ist eine über den Tubenmündungen hinausragende Wölbung des Corpus uteri
 - **Cavitas uteri** (Uteruslumen) erscheint in Ventralansicht mit seinen Eckpunkten (Zervix und Tubenmündungen) dreieckig, Lateralansicht eher flach; ist 7-8 cm lang
- **Tubenwinkel**: nahezu rechter Winkel zwischen Uterus und Tuba uterina
 - Lig. ovarii proprium zieht von hier zum Ovar
 - Lig. teres uteri zieht von hier zum Leistenkanal



Lage des Uterus

- **Flexio:** Winkelung des Corpus uteri gegenüber der Zervix
- **Versio:** Winkel zwischen der Achse des Zervikalkanals und vertikale Körperachse
- **Positio:** Lage der Portio im Becken
- Im Normalfall: Anteflexio+ Anteversio= **afvr-Lage**
- Ventral: berührt die Harnblase -> dazwischen **Excavatio vesicouterina**
- Rückwand berührt das Rektum -> **Excavatio rectouterina= Douglas-Raum** -> tiefste Punkt der weiblichen Peritonealhöhle

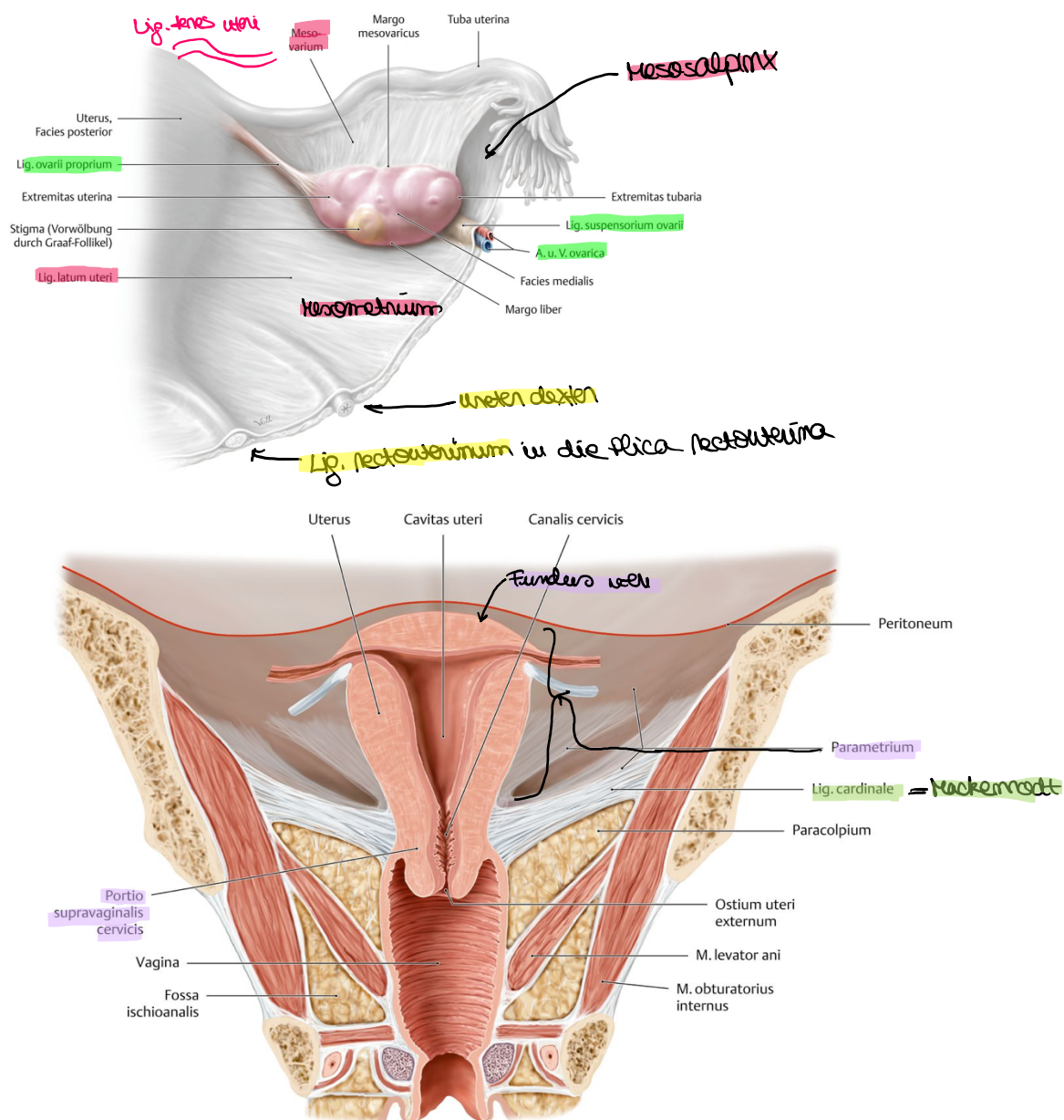
Befestigung des Uterus

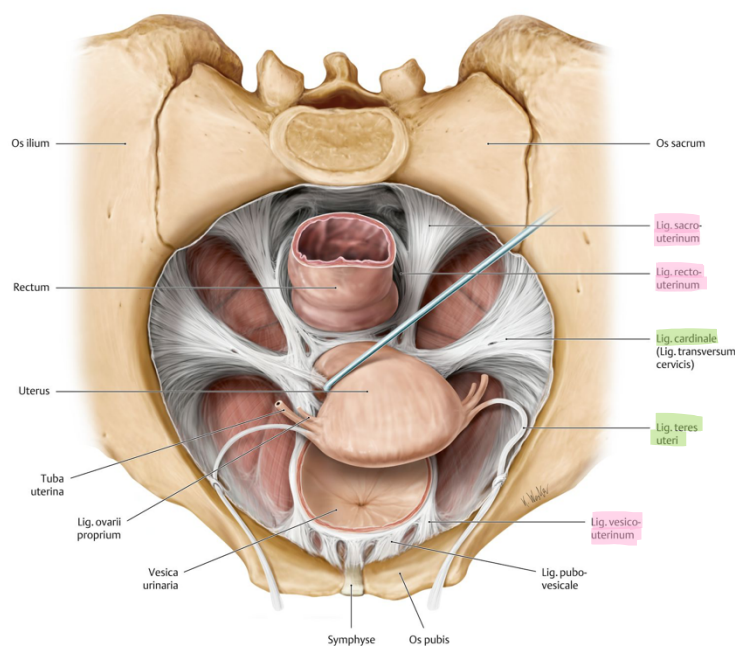
- **Parametrium**
 - breite und hohe, frontale Bindegewebsplatte
 - verankert den Uterus an den Seitenrändern mit der seitlichen Beckenwand
 - reicht von der Portio supravaginalis cervicis bis zum Fundus uteri
 - setzt sich nach kaudal über die Zervix als **Parazervix**, nach lateral in der Scheide als **Parakolpium** fort
- **Lig. cardinale = Mackenrodt**
 - Ist der Hauptanteil des Halteapparats; die Summe aller Verstärkungszüge
 - starkes Bindegewebe, das die Zervix mit der Beckenwand verbindet
 - im basalen Abschnitt des Lig. latum uteri gelegen
 - Inhalt: Ureter, **A. & V. uterina**
- **Lig. vesicouterinum**
 - faserreicher Bindegewebszug, der die Zervix mit den hinteren Anteilen der Harnblase verbindet
 - fixiert den Uterus von ventral in seiner Lage
- **Lig. sacrouterinum**
 - faserreicher Bindegewebszug, der die Zervix mit Os sacrum verbindet
 - fixiert den Uterus von dorsal in seiner Lage
- **Lig. rectouterinum**
 - ist ein Teil des Lig. sacrouterinum
 - befindet sich in der Plica rectouterina
 - Es zieht von der Zervix nach dorsal zum Rektum

- Es wird durch die glattmuskulären Fasern des M. rectouterinus verstärkt
- Bei gyn Eingriffen wird das Lig. rectouterinum dargestellt, um die darin verlaufenden Fasern des Plexus hypogastricus inferior zu schonen
- **Lig. teres uteri (Lig. rotundum)**
 - Vom Tubenwinkel zur lateralen Beckenwand und weiter durch den Leistenkanal zu Labia majora
 - Hält den Uterus in Anteversio-Anteflexio
- **Lig. latum uteri**
 - Intraperitoneales Halteband zwischen lateraler Uteruswand und lateraler Beckenwand
 - Wie ein Mantel legt sich das Peritoneum von oben über Uterus, Tuben und Ovarien und bildet die Mesosalpinx, das Mesovarium und das Mesometrium
 - Inhalt: **A. & V. uterina**, Ureteren

Wandbau:

- **Endometrium:** mit Stratum functionale und Stratum basale
- **Myometrium:** besteht aus mehreren Schichten glatten Muskulatur
- **Perimetrium:** Peritonealüberzug





Gefäßversorgung:

- Arteriell durch die **A. uterina**
- Venös -> über den **Plexus venosus uterinus** -> nimmt das Blut aus der Scheide auf und mündet über die **Vv. uterinae** in die **V. iliaca interna**

Innervation

Sympathische Versorgung

- erfolgt aus dem **Plexus mesentericus inferior** und über den **Plexus hypogastricus inferior**
- die Fasern ziehen über den mächtigen paarigen **Plexus uterovaginalis (Frankenhäuser-Plexus)** zum Organ
- Der Sympathikus führt je nach Hormonlage zur **Kontraktion** oder **Relaxation**; auf die Gefäße des Uterus wirkt er **konstriktorisch**

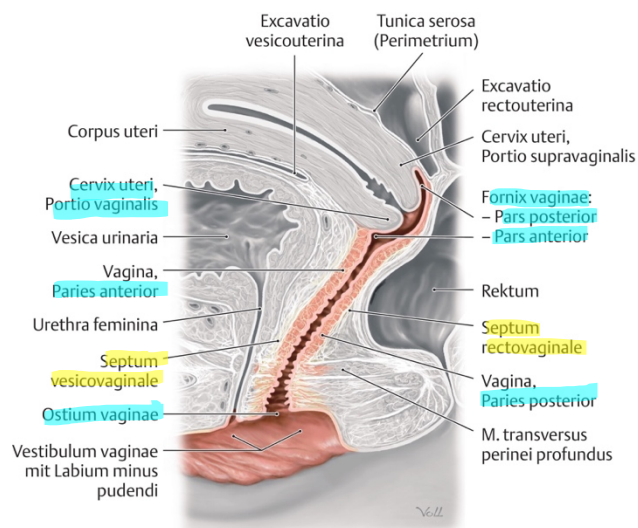
Parasympathische Fasern

- kommen aus S2–S4 und ziehen ebenfalls über den Plexus uterovaginalis
- Der Parasympathikus bewirkt am Uterus eine **Kontraktion** und wirkt **gefäßdilatierend**

Vagina

- Funktion: dient dem Geburtsweg
- Schutz vor lokalen Infektionen durch laktatbildende Bakterien (**Döderlein Stäbchen**)
- 6-8 cm lang
- Beginnt auf Höhe der **Portio vaginalis cervicis**
- Endet am **Ostium (Introitus) vaginae** am Scheidenvorhof
- An der Portio vaginalis bildet die Vagina das Scheidengewölbe (**Fornix vaginae**) mit einer:
 - **Pars anterior**
 - **Pars laterales**
 - **Pars posterior** -> erreicht die größte Ausdehnung
- Scheide durchzieht im Beckenboden den Levatorspalt

- Distal davon legen sich Vorder- und Hinterwand (Paries anterior & posterior) aneinander und verengen das Lumen
- Vorder- und Hinterwand zeigt quer verlaufende Falten (**Rugae vaginales**) mit **Columna rugarum anterior** bzw **posterior** -> diese Wülste stellen Schwellpolster dar
- Columna rugarum anterior geht in die **Carina urethralis vaginae** über



Befestigung: ist über das **Parakolpium** fest mit den umgebenden Strukturen verbunden:

- Nach ventral -> mit der Harnröhre und -blase (**Septum vesicovaginale**)
- Nach dorsal -> mit dem Rektum über das **Septum rectovaginale**
- Seitlich -> Bindegewebszüge verbinden Scheide mit Beckenwand

Gefäßversorgung:

- Arteriell über **Rr. vaginales** aus der **A. uterina**, **A. pudenda interna** und **A. vesicalis inferior** sowie über die **A. vaginalis** aus der **A. iliaca interna**
- Venös über den **Plexus venosus vaginalis** -> nimmt Blut aus **Plexus venosus vesicalis** auf und mündet in den **Plexus venosus uterinus** -> **V. iliaca interna**

Innervation:

- **Vegetativ** -> Innervation erfolgt über den **Plexus uterovaginalis**
- Die **somatosensible** Innervation -> erfolgt über den **N. pudendus** und über direkte Äste des **Plexus sacralis**

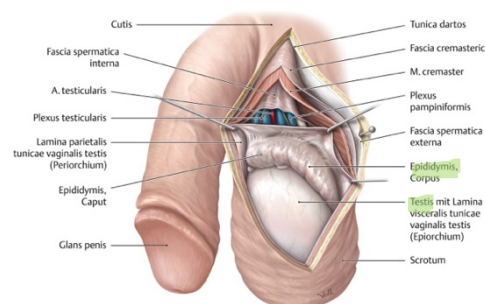
Hymen (Jungfernhäutchen) bzw. Carunculae hymenale

- Umrahmt in variabler Ausprägung das Ostium vaginae (Vaginalöffnung)

Innere Genitalien des Mannes

Testis

- befindet sich im Scrotum und ist am **Funiculus spermaticus** aufgehängt
- Produktion von Sperma (in Tubuli seminiferi) und Testosteron
- **Septula testis**: Bindegewebsstränge mit Blut- und Lymphgefäßen
- **Lobuli testis**: Hodenläppchen aus Samenkanälchen und Interstitium



Epididymis (Nebenhoden)

- Über **Ductuli deferentes** in Rete testis (gemeinsame Endstrecke aller Samenkanälchen) mit Testis verbunden
- **Ductus epididymis** geht an anderem Ende über in Ductus deferens
- Speichert Spermien
- Aufbau in Caput, Corpus und Cauda epididymis

Ductus deferens (Samenleiter)

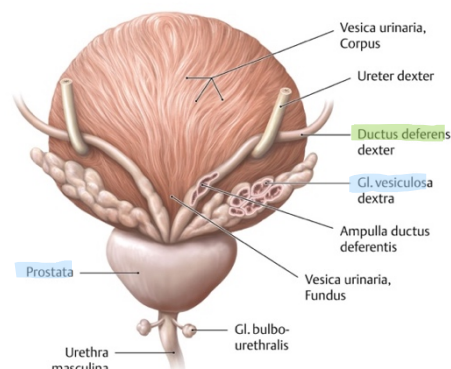
- Beginnt im Nebenhoden als **Ductus epididymis**
- Leitet über peristaltische Bewegungen Spermien weiter und vereinigt sich mit **Ductus excretorius** der Bläschendrüse zu **Ductus ejaculatorius**

Ductus ejaculatorius

- Aus der Vereinigung von Ductus deferens und Ductus excretorius
- Verläuft durch Prostata und mündet in Pars prostatica der Harnröhre

Bläschendrüse (Glandula vesiculosa)

- Akzessorische Geschlechtsdrüse des Mannes
- Liegt posterior der Blase und kranial der Prostata
- Produziert alkalisches Sekret
- Ausführungsgang (**Ductus excretorius**) mündet an Basis der Prostata in Ductus deferens
- Entstehen embryologisch durch lokale Aussackungen des Samenleiters (Wolff-Gang)



Prostata (Vorsteherdrüse)

- Akzessorische Geschlechtsdrüse
- Produziert Prostatasekret (pH = 6,4) und liegt subperitoneal
- Facies anterior wird durch Lig. puboprostaticum an Symphyse fixiert
- Entspringt dem Sinus urogenitalis auf Höhe der Wolff-Gang-Mündung
- Umgibt den prox. Anteil der Harnröhre, in den die beiden Samenleiter münden

Cowper-Drüsen (Glandulae bulbourethrales)

- Dorsal des Bulbus penis gelegene Drüse
- Bildet visköses, klares Sekret bei sexueller Erregung (→ Lubrikation)

3) Beckenwand

Topologie – Foramen ischiadicum majus et minus; Bindegewebszüge (Corpus intrapelvinum) und Lig des kleinen Beckens; Fossa ischioanalis

M. obturatorius internus

- U: Innenfläche Membrana obturatoria
- A: Fossa trochanterica am Femur
- I: direkte Äste aus Plexus sacralis
- F: Außenrotation, Extension, Adduktion (auch Abduktion möglich)

M. piriformis

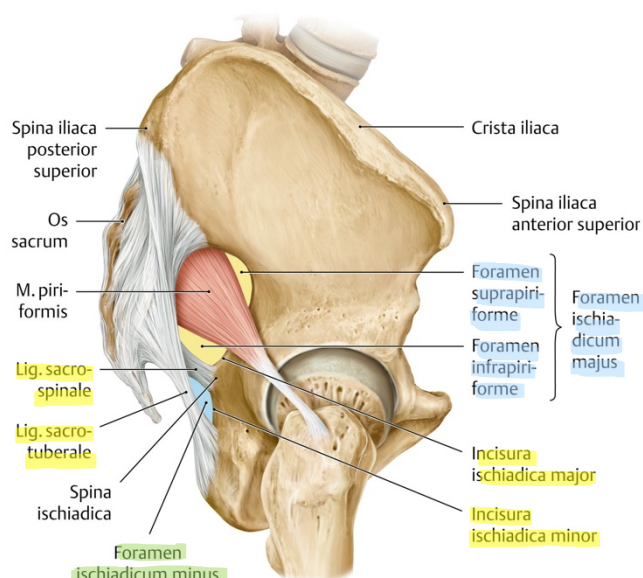
- U: Facies pelvica des Os sacrum
- A: Trochanter major
- I: direkte Äste aus Plexus sacralis
- F: Außenrotation, Abduktion, Extension, Stabilisierung im Hüftgelenk

Foramina ischiadica

- Verbinden den subglutealen Bindegewebsraum mit den Bindegewebsräumen des kleinen Beckens und der Fossa ischioanalis
- Das **Lig. sacrospinale** und die **Spina ischiadica** trennen die beiden Foramina voneinander
- Jene Strukturen, die durchs Foramen ischiadicum minus ziehen, sind vorher durchs Foramen ischiadicum majus gezogen und dann die Spina ischiadica umrundet

Foramen ischiadicum majus

- Zwischen Incisura ischiadica major und Os sacrum
- **Begrenzungen**
 - Ventral: Incisura ischiadica major
 - Kaudal: Lig. sacrospinale
 - Posteriomedial: Lig. sacrotuberale
 - Kranial: Lig. sacroiliacum anterius
- Wird vom durchziehenden **M. piriformis** in 2 Foramina geteilt:
- **Foramen suprapiriforme**
 - **A. und V. glutea superior**
 - **N. gluteus superior**
- **Foramen infrapiriforme**
 - **A. und V. glutea inferior**
 - **N. gluteus inferior**
 - **A. und V. pudenda interna**
 - **N. pudendus**
 - **N. ischiadicus**
 - **N. cutaneus femoris posterior**

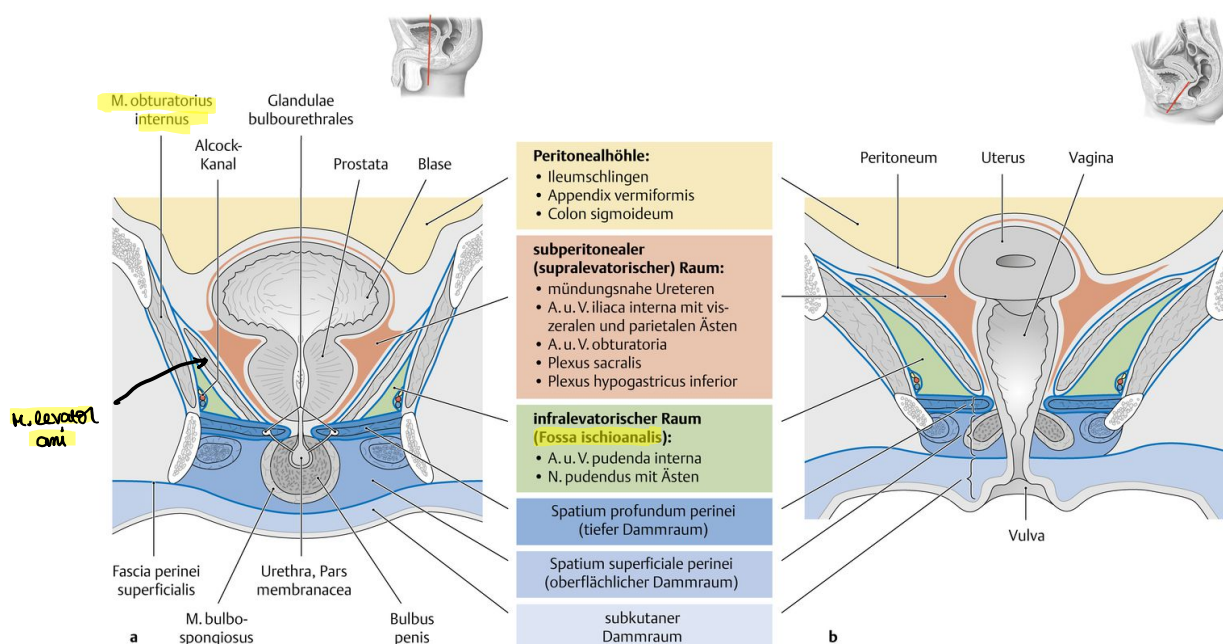


Foramen ischiadicum minus

- Zwischen Incisura ischiadica minor und Os sacrum
- **Begrenzungen:**
 - Kranial: Lig. sacrospinale
 - Kaudal: Lig. sacrotuberale
- **Durchtretende Strukturen:**
 - A. & V. pudenda interna
 - N. pudendus
 - M. obturatorius internus (als Sehne)

Corpus intrapelvinum

- Gefäße und Nerven werden über bindegewebige Verdichtungen an die Organe herangeführt -> im sogenannten **Gefäß- und Nervenleitplatten** der Tela urogenitalis
- Diese können zart, aber auch mächtig ausgebildet sein -> werden in ihrer Gesamtheit als **Corpus intrapelvinum** bezeichnet
- Zwischen diesen Leitplatten entstehen Räume, die mit lockerem Bindegewebe ausgefüllt sind:
 - **Spatium prävesicale/retropubicum** -> zwischen Symphyse und Blase
 - **Spatium paravesicale** -> lateral der Blase
 - **Spatium pararectale** -> lateral des Rektums
 - **Paracolpium** -> Pfeiler, die die Vagina erreichen
 - **Parametrium** -> Pfeiler, die das Uterus erreichen
 - **Paraproctium** -> Pfeiler, die das Rektum erreichen
 - **Paracystium** -> Pfeiler, die die Blase erreichen
- Starke Bindegewebszüge reichen bei der Frau als **Lig. pubovesicale** vom Unterrand der Symphyse an die Blase
- Beim Mann -> als **Lig. puboprostaticum** an die Prostata
- **Corpus intrapelvinum:**
 - ist dort, wo es die beckenorganversorgenden Gefäße aufnimmt, besonders gut entwickelt
 - liegt in der Frontalebene
 - ist mit der Fascia pelvis parietalis verbunden



4) Retroperitoneum und Diaphragma

Systematik und Topologie- Nebenniere, Niere und ableitende Harnwege; hintere Bauchwand, Plexus lumbalis, lumbaler Sympathikus, retroperitoneale Ganglien und abdominale und retroperitoneale viszerale Plexusbildungen; Embryonalentwicklung und Systematik von Urogenitaltrakt und Diaphragma; Systematik- Strukturen der hinteren Bauchwand, Blutversorgung und Innervation des Urogenitaltrakts, Kavokavale Anastomosen, mikroskopische Anatomie der Niere und ableitenden Harnwege.

Niere (Ren)

Funktion:

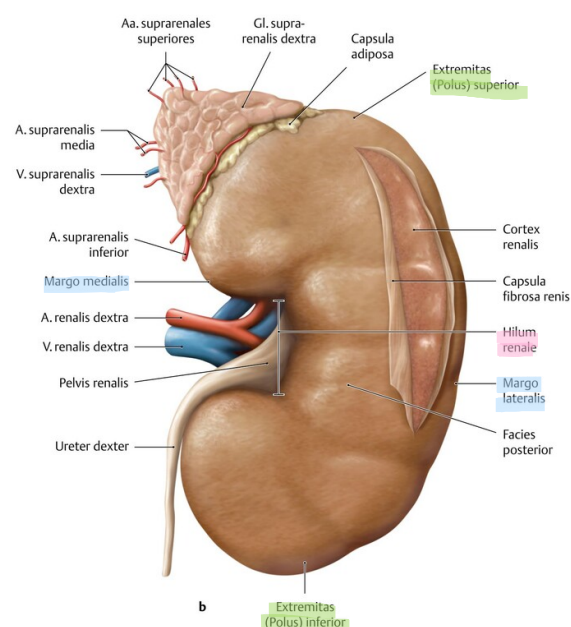
- Regulation des Wasser-, Säure-Basen- und Salzhaushaltes
- Ausscheidung harnpflichtiger Stoffwechselprodukte
- Pro Tag werden ca. 200 L Primärharn gebildet -> er wird im Tubulussystem durch Wasserentzug konzentriert -> dann in seiner Zusammensetzung durch Sekretion+ Resorption verändert -> 1,5-2 L Endharn
- Produktion von Erythropoetin (Wirkung auf Bildung von Erys)
- An dem Stoffwechsel von Vit D beteiligt
- Regulation des Ca²⁺ Haushaltes

Form:

- Blutdruckregulation
- Bohnenförmig
- 120-180g
- 12 cm lang, 6 cm breit, 3 cm dick

Abschnitte:

- **Facies anterior** und **posterior** -> mit je einem **Margo lateralis**+ **Margo medialis**
- **Extremitas superior**+ **inferior**
- **Hilum renale**
 - konkaver, medialer Rand
 - führt in den Sinus renalis
 - hier treten die Leitungsbahnen ein oder aus
 - **V. renalis** vorne, dann **A. renalis** und dorsal Nierenbecken
 - Gefäße werden von Nerven aus dem **Plexus coeliacus** begleitet
- **Sinus renalis**: großer Hohlraum, wird vom Nierenparenchym umschlossen; hier liegen im Fett eingebettet das **Pelvis renalis** und die Äste der Nierengefäße
- Beide Nieren liegen innerhalb des Spatium retroperitoneale abdominis in der **Fossa lumbalis** zwischen M. psoas und M. quadratus lumborum



Lagebeziehung

- Die Nieren reichen vom 12 BWK bis zum 3 LWK
- Rechte Niere steht tiefer als die linke wegen dem rechten Leberlappen
- 12. Rippe verläuft an der Grenze vom oberen zum mittleren Drittel über die Niere
- Das Hilum liegt an der Seite des 1-2 LWK

- Nieren liegen seitlich der Wirbelsäule in der Fossa lumbalis
- An den beiden oberen Nierenpolen sitzt jeweils eine Glandula suprarenalis
- Nach dorsal stehen sie in enger Beziehung zum **Recessus costodiaphragmaticus**

Linke Niere

- Oberer Nierenpol -> reicht bis zum BWK12 und zur 11. Rippe
- Auf Extremitas superior und Margo medialis -> liegt die Nebenniere
- in der Mitte -> liegen Cauda pancreatis, Radix mesocolica und **A. + V. splenica**
- auf kaudales Drittel-> legt sich das Colon+ die Milz an
- Milz, Nebennieren und Milzgefäße bilden ein Dreieck -> so zieht das Bauchfell über die Niere + hier lagert sich die Hinterwand der Bursa omentalis
- Lagebeziehung zu Nachbarorganen: Magen, Milz, Pankreasschwanz, Colon descendes, **A.** und **V. splenica** (kreuzen das linke Nierenhilum)

Rechte Niere

- oberer Nierenpol reicht bis zur 12. Rippe
- Auf den Margo medialis und das Hilum -> legt sich die Pars descendens duodeni
- Auf die Extremitas superior -> die Nebenniere
- Über das untere Drittel -> ziehen das Colon + Mesocolon transversum
- Oberhalb davon -> Vorderfläche der Niere wird vom Peritoneum überzogen + hier lagert sich der rechte Leberlappen mit der Impressio renalis
- Lagebeziehung zu Nachbarorganen: Leber, Duodenum, rechte Colonflexur
- Zwischen der hinteren Fläche der Niere und der dorsalen Leibeswand verlaufen drei **Nerven** schräg nach lateral und kaudal: die **Nn. subcostalis, iliohypogastricus** und **ilioinguinalis**

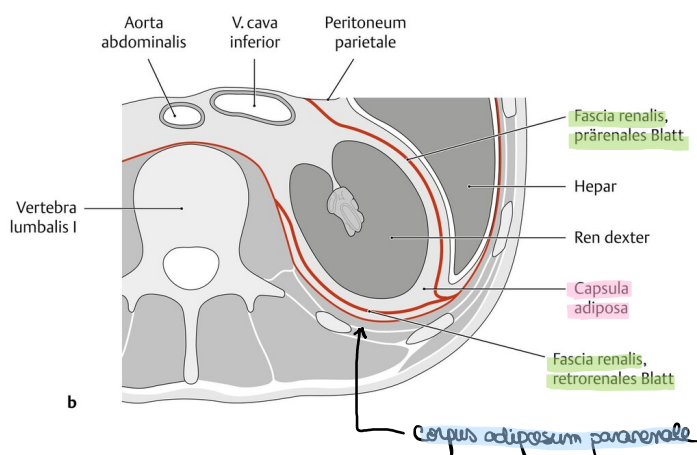
Capsula adiposa

- Besteht aus retroperitonealem Fettgewebe= BAUFETT
- Ist hinter den Nieren und entlang ihrer Seitenränder stark entwickelt
- Stabilisiert die Nieren in ihrer Position
- Am Margo medialis füllt die Lücken zwischen dem Ureter und den Blutgefäßen aus

Fascia renalis

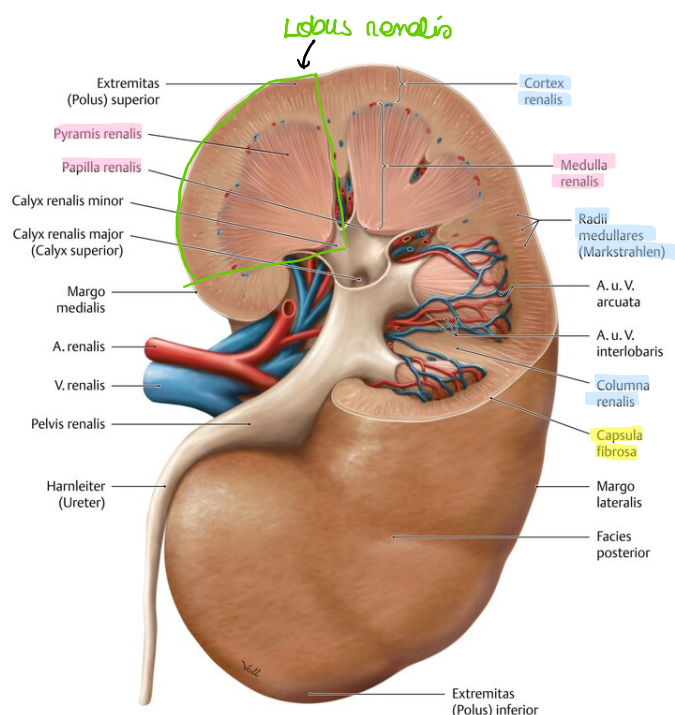
- Besteht aus einem **prärenalen** (zarten)+ **retrorenalen** (kräftigen) Blatt
- Fascia praerenalis= Toldt
- Fascia retrorenalis= Gerota
- Ist eine Verdichtung des **retroperitonealen Bindegewebes**
- Beide Faszien erreichen nach kranial das Zwerchfell
- Kaudal bis zur Crista iliaca
- Medial-> ziehen bis zur Wirbelsäule
- Lateral sind beide miteinander verwachsen
- Es entsteht somit einen **Fasziensack**-> ist kaudal und medial offen für den Zutritt von Ureter, Gefäßen und Nerven; kranial und lateral verschlossen
- Ist atemverschieblich
- „**Nierenlager**“= Niere+ Capsula adiposa+ Fascia renalis

*Corpus adiposum pararenale -> kleinerer Fettkörper hinter dem retrorenalen Blatt



Makroskopischer Aufbau der Niere

- Von **Capsula fibrosa** umzogen -> ist sehr schmerzempfindlich und nicht dehnbar (Nephritis), lässt sich bei gesunder Niere nicht entfernen
- **Capsula subfibrosa** -> zarte Kapsel unter der Capsula fibrosa, setzt sich in das Nierenparenchym fort
- **Nierenmark= Medulla renalis**
 - Besteht aus 14 **Pyramides renales** mit parallel verlaufenden Kanälchen
 - Man unterscheidet eine innere hellere+ äußere dunklere Zone
 - Pyramidenbasis zur Nierenkapsel
 - Pyramidenspitzen= **Papillae renales** ragen in das Nierenbecken hinein
 - Die Papillen tragen viele Öffnungen= **Foramina papillaria**= sind die Mündungen von kleinen Gängen (**Ductus papillares**)
 - Ductuli papillares leiten den Harn in das Nierenbecken
 - Aufgrund der zahlreichen Foramina ist die Papilla renalis wie ein Sieb gelocht -> wird auch **Area cribrosa** genannt
- **Nierenrinde= Cortex renalis**
 - Umgibt die Pyramiden bis auf die Papille nahezu vollständig
 - Liegt zwischen der Pyramidenbasis + Capsula fibrosa (**Radii medulares**) und zwischen den Seitenflächen der Markpyramiden (**Columnae renales**)
 - Von der Pyramidenbasis ziehen Ausläufer des Nierenmarks kapselwärts in die Rinde hinein -> **Markstrahlen** (Radii medulares)
 - **Labyrinthus corticis**= wird von den Rindenbereichen zwischen den Markstrahlen gebildet
- **Nierenlappen= Lobus renalis**
 - Morphologische Einheit aus Markpyramiden+ihrem zugehörigen Rindenmantel
 - Umgeben als Bausteine den Sinus renalis
- **Nierenläppchen= Lobulus corticalis**
 - Morphologische Einheit aus Markstrahl+ umgebendem Rindenlabyrinth
 - Ist schwer abgrenzbar -> Grenze ist eine gedachte Linie zwischen den Aa. interlobulares



Mikroskopischer Feinbau der Niere

Nephron:

- Ist die kleinste funktionelle Einheit der Niere
- Dient der Produktion und Konzentrierung des Harns
- Ca. 1,4 Mio pro Niere
- Besteht aus **Nierenkörperchen (Corpusculum renale)** + **Nierenkanälchen (Tubulus renalis)**

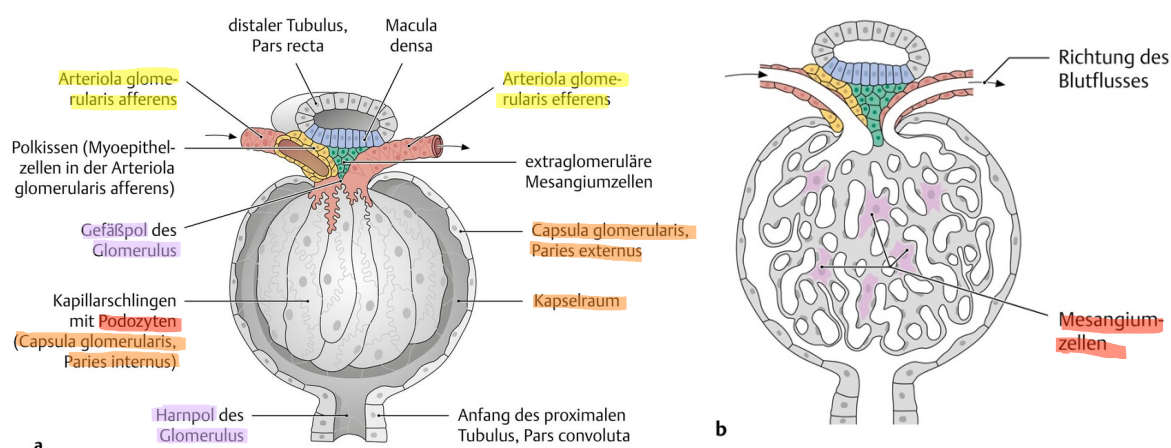
Corpusculum renale:

- Besteht aus Glomerulus+ Bowmann Kapsel
- Glomerulus
 - Knäuel aus 30-40 parallel geschalteten Kapillarschlingen
 - Die Blutzufuhr in den Glomerulus erfolgt über **Arteriola glomerularis afferens**-> Glomerulus -> verlässt ihn über die **A. glomerularis efferens**
- Capsula glomerularis (Bowmann Kapsel)
 - Umhüllt den Glomerulus mit je einem viszeralem+ parietalem Blatt
 - **Viszerales Blatt** liegt direkt den glomerulären Kapillarschlingen auf
 - **Parietales Blatt** grenzt das Corpusculum renale gegen das umgebende Gewebe ab
 - Zwischen den beiden Blättern ist ein **Spalt**-> hier wird der Primärharn als Ultrafiltrat des Blutplasmas abgegeben
 - Wand der Kapillarschlingen besteht aus einem **fenestrierten Endothel** + eine dicke **Basalmembran** -> verhindert den Durchtritt von Plasmabestandteilen mit einem Molekulargewicht > 70.000 Da
 - Basalmembran enthält Kollagen IV, Laminin, Fibronectin und Heparansulfat
 - Die Basalmembran weist zahlreiche **Podozyten (Deckzellen)** auf= haben Fortsätze, bilden einen lückenhaften Überzug der Basalmembran
 - Zwischen den Podozyten liegen unterschiedlich weite Schlitze-> werden durch eine dünne Schlitzmembran verschlossen -> werden der Filterfunktion zugeschrieben

- Zwischen benachbarten Kapillarschlingen liegen **Mesangiumzellen** -> dienen der Phagozytose der Basalmembran
- Man unterscheidet intraglomeruläre und extraglomeruläre Mesangiumzellen

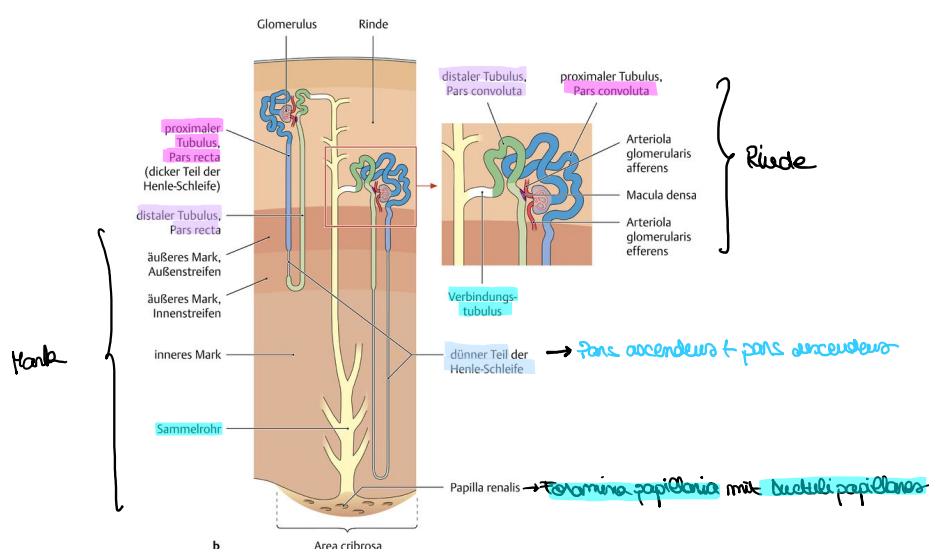
MERKE: Das **Harnfiltersystem** der Niere wird gebildet durch:

- **fenestriertes Endothel** der Kapillarschlingen
- **Basalmembran** der Kapillarschlingen
- **Podozyten** als Deckzellen der Basalmembran



Tubulus renalis

- Übernimmt am Harnpol den Primärharn und konzentriert ihn auf ca. 1% seines Volumens und ändert seine chemische Zusammensetzung
- Besitzt einen einschichtigen Plattenepithel -> ermöglicht umfangreichen Transportleistungen
- Wird in mehreren Abschnitten unterteilt:
- **Proximaler Tubulus** -> mit Pars convoluta und Pars recta
 - Hier werden Glukose, AS, $\text{Na}^+/\text{K}^+/\text{PO}_4/\text{Cl}^-$ rückresorbiert
 - 2/3 des Volumens wird rückresorbiert
- **Intermediärtubulus** -> mit Pars ascendens und Pars descendens
 - Bildet den dünnen Teil der Henle Schleife
- **Distaler Tubulus** -> mit Pars recta und Pars convoluta
 - Resorption von Na^+/Cl^- Ionen
 - Wasserpermeabilität geringer als im proximaler Tubulus
- Der distale Tubulus mündet in den **Tubulus reuniens** (=Verbindungstubuli)
- Mehrere Verbindungstubuli münden schließlich in das **Sammelrohr**
 - Entstehen aus Ureterknospe und liegen in den Markpyramiden
 - Funktion: aktiver Transport von H^+ Ionen (durch Hauptzellen und Schaltzellen), Wasserresorption und Harnkonzentrierung
 - Wasserrückresorption erfolgt durch Ausschüttung von ADH
 - Münden in den Ductuli papillares -> Epithel geht in Nierenpapille über
 - Ein Sammelrohr umfasst ca 10 Nephrone
- Alle gewundene Abschnitte+ die Nierenkörperchen liegen im Rindenlabyrinth
- Die gerade Abschnitte+ Sammelrohr liegen in den Markstrahlen



Juxtaglomerulärer Apparat -> dient der Autoregulation der Niere

- Dient der renalen Regulation des EZV und des Elektrolythaushalts sowie der systemische BD-Regulation
- Umfasst Polkissen, Macula densa und extraglomeruläre Mesangiumzellen
- **Polkissen:**
 - Gebildet von epitheloide Myoepithelzellen in der Media der **A. glomerularis afferens**
 - Enthalten Sekretgranula mit Renin -> RAAS-System -> Blutdruck- und Na+ Haushalt
 - **Exkurs: Renin-Angiotensin-Aldosteron-System (RAAS)**
 - **Renin** spaltet als Protease nach seiner Sekretion aus den Myoepithelzellen **Angiotensinogen** zu **Angiotensin I** (wird in Leber produziert und zirkuliert im Blut)
 - Angiotensin I wird durch das **ACE** (lokalisiert auf der luminalen Oberfläche von Gefäßendothelzellen) zu **Angiotensin II** gespalten
 - Angiotensin II wirkt **vasokonstriktorisch** und steigert die **Aldosteron**-Sekretion der Nebennierenrinde -> führt zu verstärkter Na+ und Wasserrückresorption
 - Beide Mechanismen erhöhen den systemischen Blutdruck
- **Macula densa:**
 - Legt sich zwischen **Arteriola glomerularis afferens** und **efferens** dem Nierenkörperchen an
 - Hier sind die Epithelzellen schlanker und die Kerne liegen dicht aneinander
 - Dient der Bestimmung der Na+ Konzentration im tubulären Harn
 - Grenzt direkt an das extraglomeruläre Mesangium
- **Extraglomeruläre Mesangiumzellen:**
 - Modifizierte glatte Muskelzellen zwischen Macula densa und Arteriolengabel
 - Stehen mit der Arteriola glomerularis afferens in direkter Verbindung
 - Dienen der Regulation der Nierendurchblutung
 - werden auch als **Goormaghtigh-Zellen** bezeichnet

Nierengefäße

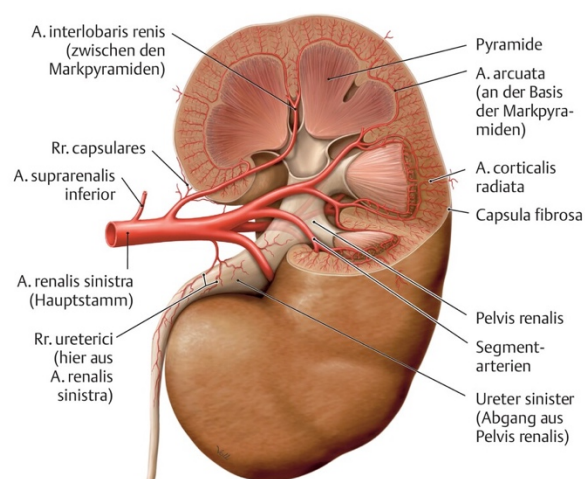
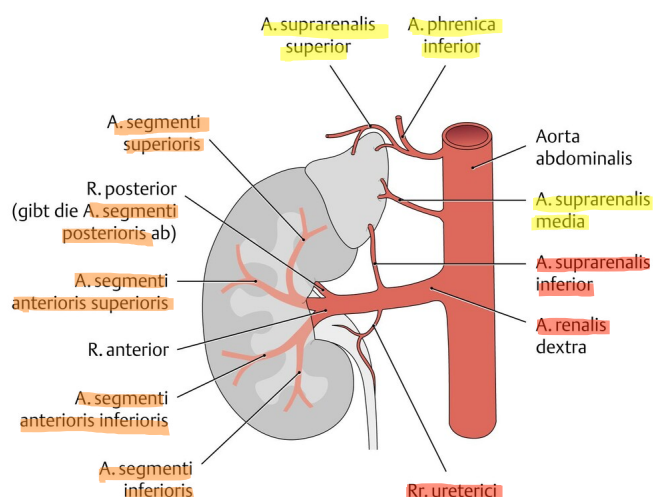
- haben einen Anteil von 25% am HMV in Ruhe =5L/min
- Nieren sind die am stärksten durchblutende Organe des Körpers

Nierenarterien

- Sind gleichzeitig **Vasa privata** und **Vasa publica**
- Das Blut fließt über die **A. renalis sinistra** und **dextra** in Höhe des LWK 2 direkt aus der Aorta abdominalis
- **A. renalis dextra**: 3-5 cm lang, zieht dorsal der VCI
- **A. renalis sinistra**: 1-3cm lang
- Beide Nierenarterien geben folgende Äste ab:
 - **A. suprarenalis inferior**-> zur Nebenniere
 - **Rami capsulares**-> zur Nierenkapsel
 - **Rami ureterici**-> zum kranialen Ureter
 - Auch in die Capsula adiposa werden kleine Äste abgegeben
- Vor oder bei dem Eintritt in das Hilum renale teilt sich die Nierenarterie in einen **R. anterior** und **R. posterior**
- Der **R. anterior** teilt sich in 4 **Segmentarterien**, **R. posterior** in eine **A. segmenti posterioris** -> führt zur Unterteilung der Niere in 5 Segmente
 - **A. segmenti superioris**
 - **A. segmenti anterioris superioris**
 - **A. segmenti anterioris inferioris**
 - **A. segmenti inferioris**

Variationen der Nierenarterien:

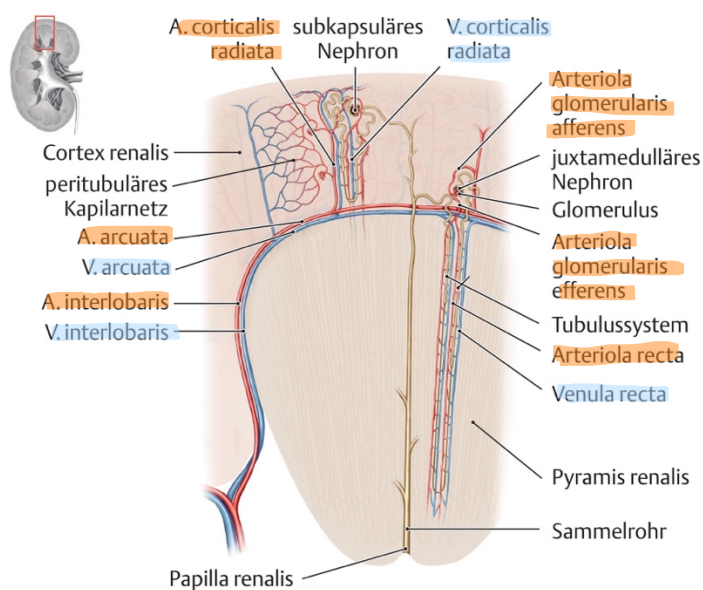
- Ursprung einer oder beider Nierenarterien aus dem Truncus coeliacus
- Akzessorische Nierenarterien -> ein oder mehrere zusätzliche Gefäße
- Aberrante Nierenarterien-> Arterie zieht nicht am Hilum in die Niere, sondern an einem Nierenpol



Intrarenale Nierengefäße:

- Die Segmentarterien geben **Aa. interlobares** ab
- **A. interlobaris** verläuft zwischen 2 Markpyramiden kapselwärts
- Auf Höhe der Pyramidenbasis teilt sie sich in 2 **Aa. arcuatae** -> verlaufen bis zur Mitte der Pyramidenbasis
- Anastomosieren mit den **Aa. arcuatae** der benachbarten **A. interlobaris**
- **A. arcuata** gibt radiär die **Aa. corticales radiatae** ab-> aus denen entspringen die **Aa. afferentes**

- **Aa. afferentes** -> Glomerulus -> **Aa. efferentes** (enthalten noch arterielles Blut) -> diese ziehen als **Aa. rectae** in das Mark -> geben ihr Blut über ein Kapillarsystem in die **Vv. rectae** ab
- Mark wird durch **Arteriolen rectae spuriae** versorgt (90%) und durch die **Arteriolen rectae verae** (10%)
- Die **Aa. rectae** bilden ein **Kapillarsystem** -> Versorgung der Rinde
- **Venulae rectae** -> **V. corticalis radiata** -> **V. arcuata** -> **V. interlobaris** -> **V. renalis**
- **V. corticalis superficialis** -> mündet in **Vv. stellatae** -> bilden an der Oberfläche Venensterne -> **Stellulae Verheyi** -> **V. interlobaris** -> **V. arcuata**
- **V. corticalis profunda** -> mündet direkt in **V. arcuata**

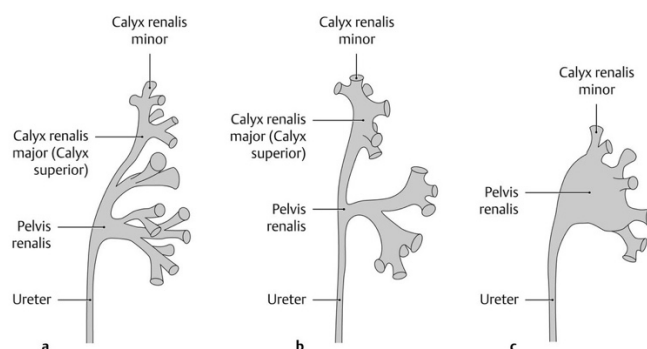


Nierenvenen

- **V. renalis sinistra + dextra** -> treten am Hilus aus und münden direkt in die VCI
- **V. renalis sinistra:**
 - 6-7cm lang
 - Zieht vor der Aorta abdominalis direkt unterhalb des Ursprungs der **A. mesenterica superior**
 - Liegt somit „eingeklemmt“ zwischen **Aorta** und **A. mesenterica sup** -> **Nussknacker Phänomen**
 - Erhält 2 weitere venöse Zuflüsse:
 - **V. supraralis sinistra**
 - **V. testicularis/ovarica sinistra**
 - Diese Venen münden rechts direkt in die VCI
- **V. renalis dextra:**
 - 1-2 cm lang
 - Liegt vor oder unterhalb der Nierenarterie

Nierenbecken (Pelvis renalis)

- Liegt im Sinus renalis
- Besteht aus 7-12 **Calices renales**= Nierenkelche
- Die Nierenkelche umfassen einzeln die Papillae renales und fangen den Endharn auf
- **Calix minor** -> mündet direkt in das Nierenbecken
- **Calix major** -> entsteht erst durch das Zusammenmünden mehrerer kleinere Kelche zu einem großen Kelch, der dann ins Nierenbecken mündet
- Formvariationen:
 - Dendritischer Typ -> eng, Kelche lang, evtl. verzweigt
 - Ampullärer Typ -> weites Becken mit kurzen Kelchen



Harnleiter (Ureter)

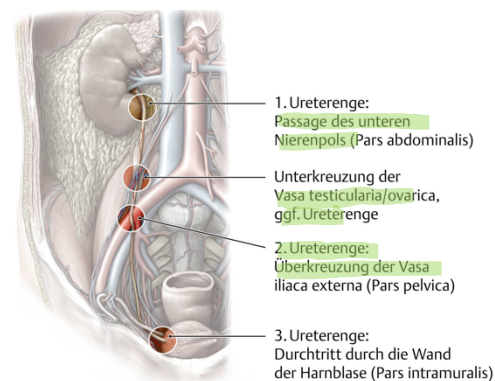
- leitet den Harn in die Harnblase
- liegt außerhalb der Peritonealhöhle -> primär retroperitoneal
- 25-30 cm lang

Abschnitte:

- **Pars abdominalis**
 - Kranialer Teil
 - Reicht vom Nierenbecken bis zur Linea terminalis des Beckens
 - Liegt auf der Faszie des M. psoas
 - **Überkreuzt** den **N. genitofemoralis** und die **Vasa iliaca externa**
 - Wird von parietalem Peritoneum bedeckt
 - **Unterkreuzt** die **Vasa testicularia/ovarica** und liegt dorsal davon
- **Pars pelvica**
 - Kaudaler Teil
 - Beginnt an der Linea terminalis
 - Rechter Ureter **überkreuzt** die **A. iliaca externa**
 - Linker Ureter **überkreuzt** die **A. iliaca communis**
- Bei der Frau **unterkreuzen** die Ureteren im Lig. latum uteri die **A. uterina**
- Beim Mann **unterkreuzt** den **Ductus deferens** an der Ampulla ductus deferentis
- Ziehen in die Harnblase hinein-> intramuraler Teil (**Pars intramuralis**) ist innig mit der Blasenwand verbunden
- Die Mündung ist besonders eng -> wird durch Muskulatur verschlossen

- **Physiologische Engstellen:**

1. Obere Enge: Übergang Nierenbecken- Ureter
2. Mittlere Enge: Überkreuzung der **A. iliaca externa** bzw **communis**
3. Untere Enge: Durchtritt durch die Wand der Harnblase
4. Enge bei der Unterkreuzung der **Vasa testicularia/ovarica**

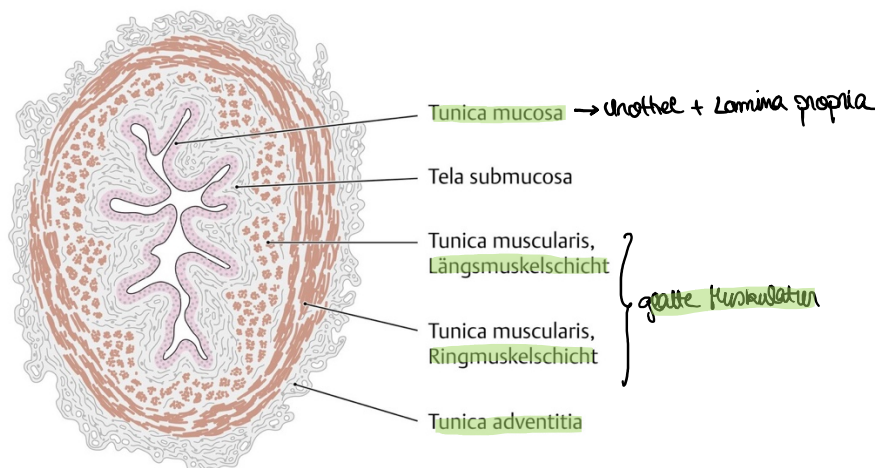


- **Recessus intersigmoideus:**

- ist eine dreieckige Bauchfelltasche dorsal und kaudal des Colon sigmoideum, die vom Ansatz des Mesocolon sigmoideum in seinem Verlauf über den linken M. psoas major gebildet wird
- Hinter dem Recessus zieht der **linke Harnleiter**

- Wandbau:

- Sternförmiges Lumen
- **Tunica mucosa:**
 - Urothel -> Übergangsepithel
 - Lamina propria -> breit
- **Tunica muscularis:**
 - Glatte Muskulatur
 - Erzeugt peristaltische Wellen für den aktiven Transport des Harns
 - Besteht aus Stratum longitudinale internum+ Stratum circulare (außen)
 - Pars pelvica weist einen Stratum longitudinale externum auf
- **Tunica adventitia:** verbindet Ureter mit Spatium retroperitoneale



- Blutversorgung:

- Pars abdominalis wird von **A. renalis** und **A. testicularis/ovarica** versorgt
- Pars pelvica -> **A. iliaca communis** und **A. iliaca interna** mit den viszerale Ästen: **A. uterina/ ductus deferentis**, **A. vesicalis inferior**

Venöser Abfluss über gleichnamigen Venen

Innervation: Plexus uretericus (Plexus renalis und Plexus hypogastricus inferior), Nn. splanchnici pelvici

Nebenniere (Glandula suprarenalis)

- Paarig angelegt

Funktionen:

- Die Rinde sezerniert als inkretorische Drüse die NNR-Hormone: **Glukokortikoide** (wirken auf Glukose-, Protein- und Fettstoffwechsel), **Mineralokortikoide**, **Androgene**
- Das Mark gehört dem sympathischen Nervensystem -> sezerniert Katecholamine (**Adrenalin+ Noradrenalin**)
- 4-6cm groß
- Rechte NN dreieckig, linke NN ist halbmondig
- Facies posterior -> liegt an der Pars lumbalis des Zwerchfells
- Facies anterior
- Facies renalis -> Unterrand
- Liegen primär retroperitoneal jeweils auf dem oberen Nierenpol innerhalb der Capsula adiposa der Niere
- Sind von einer Bindegewebskapsel umgeben

Feinbau:

- **Nebennierenrinde:**
 - Hoher Lipidgehalt -> gelblich
 - Hat einen 3schichtigen Aufbau:

1. Zona glomerulosa Außenschicht	- azidophile Zellen - bildet Mineralokortikoide= Aldosteron - Regulation von Na, K, und Wasserhaushalt
2. Zona fasciculata Mittelschicht	- große lipidhaltige Zellen - bildet Glukokortikoide (Cortison) -> Stoffwechsel, Immunsuppression
3. Zona reticularis Innenschicht	- pigmentierte Zellstränge - produziert Androgene (v.a. DHEAS) -> anabole Wirkung, Ausbildung männlicher Geschlechtsmerkmale

- **Nebennierenmark:**
 - Derivat der Sympathikusanlage
 - A-Zellen (80%) -> produzieren **Adrenalin**
 - N- Zellen (20%)-> produzieren **Noradrenalin**

Gefäßversorgung

- **A. suprarenalis superior** aus **A. phrenica inferior**
- **A. suprarenalis media** aus **A. abdominalis**
- **A. suprarenalis inferior** aus **A. renalis**
- Nach Durchtritt durch die Organkapsel gehen die Arterien in die sinusoiden Kapillaren über -> Venen sammeln das Blut in die **Vv. suprarenales**
- **V. suprarenalis dextra** mündet direkt in die **V. cava inferior**
- **V. suprarenalis sinistra** mündet in die **V. renalis sinistra**

Innervation:

- Über **Ganglia coeliaca** -> Plexus renalis und suprarenalis
- Mark wird nur von präganglionären sympathischen Ästen innerviert-> Freisetzung von Adrenalin+ Noradrenalin
- Rinde wird sympathisch innerviert -> Vasokonstriktion der Gefäße

Embryonalentwicklung

Niere+ ableitende Harnwege

- Die Niere entsteht aus dem intermediären Mesoderm
- Entwicklungsstadien:
- **Vorniere** -> in der 3. SSW, bildet sich rasch zurück
- **Urnieren** -> entsteht in der 4. SSW im Brust- und Lendenbereich
 - Oberer Abschnitt mündet in den **Wolff-Gang** (Urnierengang)
 - Bei der Frau wird komplett zurückgebildet, beim Mann nur ein Teil
- **Nachniere**
 - entwickelt sich als metanephrogenes Blastem in der Beckenregion
 - Ureterknospe= Harn ableitender Abschnitt
 - Aus der Ureterknospe entstehen: Nierenbecken, Nierenkelch, Ureter, Ductus papillares, Sammelröhre und die Verbindungsstücke
- Durch das embryonale Längenwachstum steigt der Nachniere aus dem Beckenbereich in den Lumbalbereich (Th12-L4)
- Wechselnde Gefäßversorgung -> zunächst aus den **Aa. iliaca** -> dann aus der unteren **A. abdominalis** -> schließlich aus **A. renalis**

Nebenniere

- Entsteht aus 2 Anlagen:
- Mesodermal -> in der 5.-7. SSW => Nebennierenrinde
- Ektodermal -> in der 7.-8. SSW aus der Sympathicusanlage => Nebennierenmark
- Machen keinen Ascensus (bei Nierensenkungen bleiben an ihrem Platz liegen)

Regio lumbalis

- Begrenzungen:
 - Medial: Proc. costalis der Lendenwirbelsäule
 - Lateral: M. obliquus externus abdominis
 - Kranial: 12. Rippe
 - Kaudal: Crista iliaca
- Enthält:
 - **Aorta abdominalis** und **V. cava inferior**
 - Lymphknoten
 - **Plexus lumbosacralis**
 - Vegetative Nerven -> **Truncus sympathicus**

Aorta abdominalis

- Unpaare ventral Eingeweidearterien -> Truncus coeliacus, A. mesenterica superior, A. mesenterica inferior
- **Aa. phrenicae inferiores**
 - Entspringen in Höhe des Truncus coeliacus
 - Versorgen das Zwerchfell
 - **A. suprarenalis superior** -> zur Nebenniere
- **Aa. suprarenales mediae**
 - Verlaufen nach lateral hinter der VCI zur Nebenniere
- **Aa. renales**
 - Entspringen in Höhe des 1.-2. LW seitlich aus der Aorta
 - Rechte verläuft hinter dem Pankreaskopf
 - Linke hinter dem Pankreaskörper
 - **A. suprarenalis inferior** -> Nebenniere
 - Äste zum Ureter und zur Nierenkapsel

- **Aa. testiculares**
 - Entspringen unterhalb der Nierenarterien ventral
 - Überkreuzen den M. psoas, Pars abdominalis des Ureters und die **Vasa iliaca externa**
 - Ziehen mit dem **Ductus deferens** durch den Leistenkanal zum Hoden
- **Aa. ovaricae**
 - Verlaufen über den Rand des kleinen Beckens im **Lig. suspensorium ovarii**
 - Äste:
 - **Rr. uretrici** -> zum mittleren Ureter
 - **R. tubarius** -> zur Ampulle der Tube; anastomosiert mit dem **R. ovaricus** der **A. uterina** -> bilden **Eierstock-Arcade**
- **Aa. lumbales**
 - 4 Arterien
 - Verlaufen über die 4 kranialen LWK nach lateral
 - Geben zwischen den Rippenfortsätzen der Wirbel einen **dorsalen Ast** zur Rückenmuskulatur
 - **R. spinalis** -> Wirbelkanal
 - **Ventralen Ast** -> zwischen den Bauchmuskeln, anastomosiert mit **A. epigastrica sup/inf**, **Aa. intercostales**, **A. iliolumbalis**, **A. circumflexa ilium profunda**

Vena cava inferior

- Entsteht am Unterrand des 4. LWKs durch Vereinigung der **Vv. iliaca communes**
- Steigt rechts von der Aorta und geht durch das Foramen venae cavae im Centrum tendineum des Zwerchfells zum rechten Vorhof
- Nimmt das Blut aus der unteren Extremität, Beckenwand, paarigen Organen des Retroperitoneums, der Leber
- Zuflüsse:
 - **Vv. lumbales:**
 - Sammeln das Blut von der Haut und den Muskeln des Rückens, von der Bauchmuskeln und den Wirbelsäulenvenen auf
 - Anastomose = **V. lumbalis ascendens**, verbindet die **V. iliaca communis** mit **Vv. lumbales** und mündet in die **V. azygos/hemiazygos**
 - **V. testicularis dextra:**
 - Sammelt Blut aus dem Plexus pampiniformis
 - Verläuft zusammen mit **A. testicularis** zur VCI
 - **V. testicularis sinistra:**
 - Mündet in die **V. renalis sinistra**
 - Verläuft hinter dem Sigmoid
 - **Vv. ovaricae:**
 - Verlaufen durch das **Lig. suspensorium ovarii** gemeinsam mit den gleichnamigen Arterien
 - **Vv. renales:**
 - Verlaufen ventral der Arterien
 - Mündet direkt unterhalb des Ursprungs der **A. mesenterica superior**
 - Linke V. renalis nimmt **V. testicularis/ovarica** und **V. suprarenalis** auf
 - **Vv. suprarenales:**
 - Rechte ist kurz und mündet in die VCI
 - Die linke mündet in die **V. renalis sinistra**

- **Vv. hepaticae:**
 - 2-3 große, kurze Stämme
 - Führen das Blut aus dem Leberparenchym dicht unterhalb des Zwerchfells in die VCI

Lymphknoten und Lymphgefäße

- Seitlich und vor der Aorta liegt eine Kette von Lymphknoten= **Nll. lumbales**
- Sammeln die Lymphe von den Keimdrüsen, Nieren, Nebennieren und tiefen Teilen der Bauchwand direkt auf
- Es bilden sich die **Trunci lumbales** neben der Wirbelsäule
- **Nll. coeliaci** bilden den **Truncus intestinalis**-> sammelt Lymphe aus den Verdauungsorganen des Oberbauchs
- Trunci lumbales und Truncus intestinalis vereinigen sich zur **Cisterna chyli**
- Liegt dorsal der Aorta im Hiatus aorticus
- Setzt sich nach kranial in den **Ductus thoracicus** fort

Innervation

- Das vegetative Nervensystem bildet um die Aorta abdominalis und im Becken ausgedehnte Nervengeflechte (**Plexus**) und teilweise große Nervenknoten (**Ganglien**)
- in denen erfolgt die **Umschaltung** vom präganglionären 1., auf das postganglionäre 2. Neuron
- Die Gesamtheit der vegetativen Geflechte vor und beidseits der Aorta abdominalis wird als **Plexus aorticus abdominalis** bezeichnet -> zu ihm gehören auch die einzelnen Plexus an den Ursprüngen der unpaaren und paarigen Äste der Aorta abdominalis
- In den Plexus verbinden sich sympathische und parasympathische Nervenfasern auf dem Weg zum Erfolgsorgan

Sympathikus

- Ursprung 1. Neuron → Seitenhörner des Rückenmarks
- Paravertebrale Grenzstrangganglien
 - **Ganglia thoracica** (Brustbereich)
 - **Ganglia lumbalia** (lateral der Lendenwirbelsäule)
- Weiterleitung
 - **Nn. splanchnici major** (Th5-Th9) und **Nn. Splanchnici minor** (Th10-Th11) → zweigen sich aus Ganglia thoracica ab und ziehen zu prävertebralen Ganglien
 - **Nn. splanchnici lumbales** (L1-L2) → Ziehen vor/seitlich der Lendenwirbelsäule aus den **Ganglia lumbalia** zu prävertebralen Ganglien
- Umschaltung auf 2. Neuron → prävertebrale Ganglien
 - Ganglia coeliaca
 - Ganglion mesentericum superius
 - Ganglia aorticorenalia
 - Ganglion mesentericum inferius

Ganglia coeliaca (Plexus coeliacus)

- Prävertebrale sympathische Ganglien mit Nervenfasern von **Nn. splanchnici major** (Th5-9) et **minor** (Th10-11)

- Angeordnet am kranialen Abschnitt der Aorta abdominalis beidseits vom **Truncus coeliacus**-Ursprung
- Prä- und postganglionäre Fasern bilden mit **N. vagus** Fasern den Plexus coeliacus
- Teil des Plexus solaris
- Innervation von Magen, Leber, Gallenblase, Milz, Nieren, Dünndarm, Colon ascendens, Colon transversum, Ovar
- Führen auch viszeroafferente Fasern von den Organen über die **Nn. splanchnici** ins Rückenmark

Ganglion mesentericum superius (Plexus mesentericus superior)

- Prävertebrale sympathische Ganglien mit Nervenfasern von **Nn. splanchnici major** (Th5-9) et **minor** (Th10-11)
- Am Ursprung der **A. mesenterica superior** lokalisiert
- Teil des Plexus mesentericus superior (Teil des Plexus solaris)
- Innervation von Dünndarm, Pankreas, Colon bis zur Flexura coli sinistra

Ganglia aorticorenalia (Plexus suprarenalis)

- Sympathische Ganglien mit Nervenfasern von **Nn. splanchnici major** (Th5-9) et **minor** (Th10-11)
- Beim Abgang der **A. renalis** gelegen
- Keine parasympathische Beteiligung
- Innervation: Nebenniere, Niere, Ureter

Ganglion mesentericum inferius (Plexus mesentericus inferior)

- Prävertebrale sympathische Ganglien mit Nervenfasern von **Nn. splanchnici major** (Th5-9) et **minor** (Th10-11) und **Nn. splanchnici lumbales** (L1-2)
- Am Ursprung der **A. mesenterica inferior** lokalisiert
- Teil des Plexus mesentericus inferior
- Parasympathische Beteiligung: **Nn. splanchnici pelvici**
- Innervation von Colon descendens, Colon sigmoideum und Rectum

Cannon/Böhm'scher Punkt

- nicht klar abgrenzbarer Punkt im linken Drittel des Colon transversum
- bis **Cannon/Böhm'scher Punkt**
 - Blutversorgung durch **A. mesenterica superior**
 - Innervation durch **sympathische** Fasern aus **Ganglion coeliacum** und **Ganglion mesentericum superius**, **parasympathische** Fasern aus **N. vagus** (verlaufen entlang der **A. mesenterica superior**)
- Ab **Cannon/Böhm'scher Punkt**
 - Blutversorgung durch **A. mesenterica inferior**
 - Innervation durch **sympathische** Fasern aus **Ganglion mesentericum inferius**, **parasympathische** Fasern aus dem sakralen Parasympathikus (verlaufen entlang der **A. mesenterica inferior**)

Parasympathikus

- 2 Äste des **N. vagus** -> **Trunci vagales anterior et posterior**
- **Truncus vagalis anterior**
 - Zieht durch den Hiatus oesophageus bis zur Magenvorderseite
 - **Rr. gastrici anteriores** -> Magenvorderseite
 - **Rr. hepatici** -> Leber, Pylorus
- **Truncus vagalis posterior**
 - Zieht durch den Hiatus oesophageus bis zur Magenhinterseite und weiter bis zum Cannon-Böhm-Punkt
 - **Rr. gastrici posteriores** -> Magenrückseite
 - **Rr. coeliaci** -> Plexus coeliacus
 - **Rr. renales** -> Plexus renalis

Nn. splanchnici pelvici

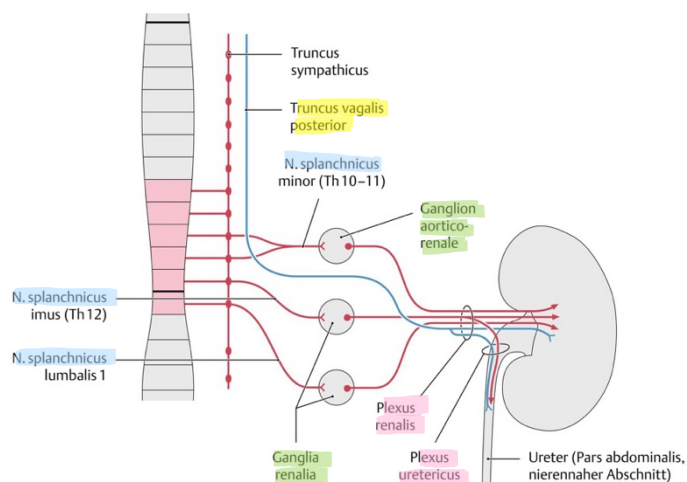
- Einzige parasympathische **Nn. splanchnici**
- Aus S2-S4
- Umschaltung auf 2. Neuron in Ganglien des **Plexus hypogastricus inferior**
- Funktion: Steuerung von Defäkation, Miktion und Genitalfunktion (z.B. Erektion)

Lumbaler Sympathikus

- Truncus sympathicus gelangt zwischen Crus medialis und Crus lateralis des Zwerchfells in den Retroperitonealraum
- Bauchteil besteht aus 4 Ganglien-> liegen ventrolateral der Lendenwirbelkörper
- Ganglien sind durch die **Rr. communicantes** mit den Lumbalvenen verbunden
- Und durch die **Rr. viscerales** mit den sympathischen Geflechten der Aorta und ihrer Äste verbunden
- In den **Grenzstrangganglien** (paravertebrale Ganglien) und in den **prävertebralen Ganglien** (Ggl. coeliacum, Ggl. mesentericum superius, Ggl. mesentericum inferius) werden **präganglionären** sympathischen Fasern auf **postganglionäre** sympathische Nervenzellen umgeschaltet
- Die präganglionären Fasern erreichen die Grenzstrangganglien über den **R. communicans albus**
- Der **R. communicans griseus** führt die postganglionären efferenten Fasern wieder dem Spinalnerven zu

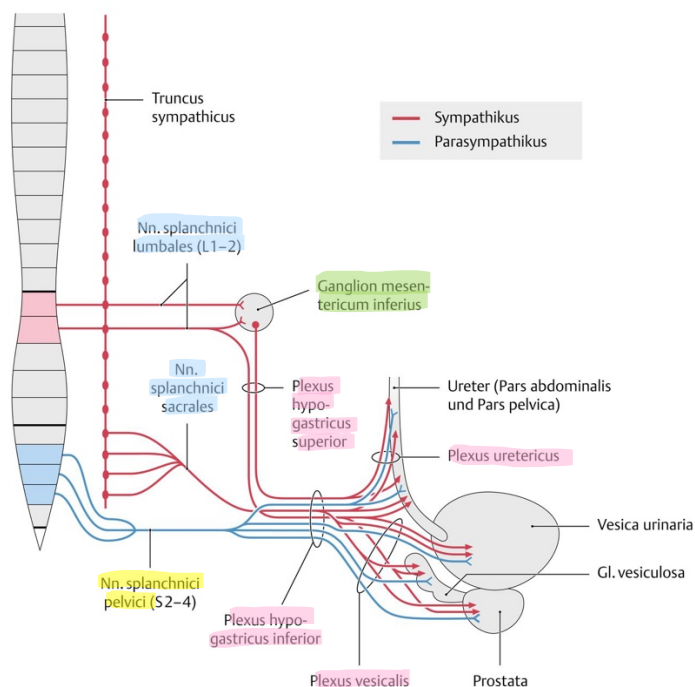
Vegetative Innervation von Niere und Ureter (pars abdominalis)

- Präganglionäre sy Fasern stammen aus den **Nn. splanchnici toracici**
- Fasern der **Ganglia aorticorenalis** und **Ganglia renalia** bilden zusammen mit den parasympathischen Fasern aus dem Truncus vagalis posterior den Plexus renalis
- **Plexus renalis** zieht zur Niere und gibt den **Plexus uretericus** ab -> zur Pars abdominalis des Ureters



Vegetative Innervation von Harnblase und Ureter (pars abdominalis und pars pelvica)

- Präganglionäre sympathische Fasern aus den **Nn. splanchnici lumbales** und **sacrales** ziehen zusammen mit den parasympathische Fasern aus den **Nn. splanchnici pelvici** -> **Plexus hypogastricus inferior**
- Plexus hypogastricus inferior teilt sich dann in:
 - **Plexus vesicalis**
 - **Plexus uretericus**
- Umschaltung auf das 2. Neuron erfolgt für die parasympathischen Fasern ausschließlich im **Plexus hypogastricus inferior**
- Für die sympathischen Fasern erfolgt die Umschaltung in den **Ganglion mesentericum inferius** + **Plexus hypogastricus inferior**



Muskulatur der hinteren Bauchwand

M. iliopsoas

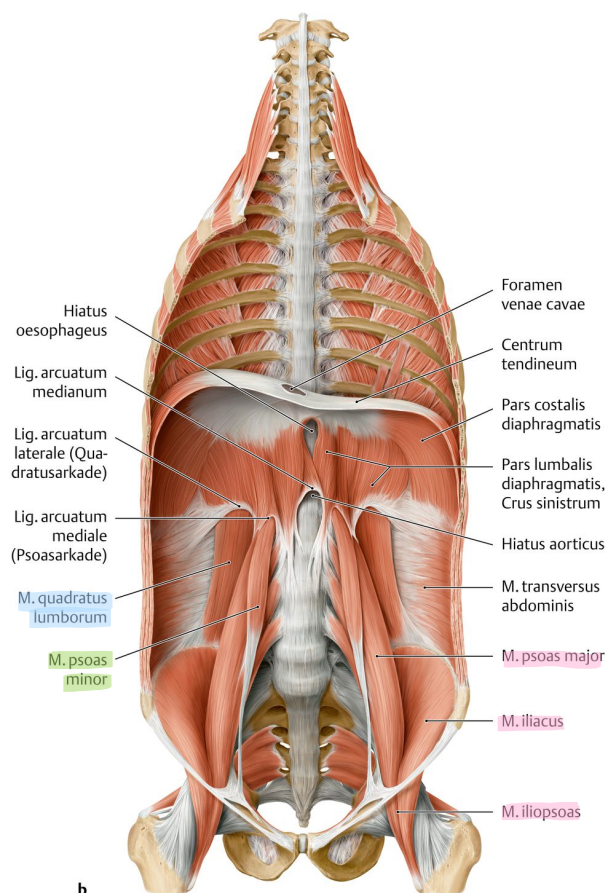
- **M. psoas major**
 - U: Wirbelkörper Th12-L4 (oberflächliche Schicht), Processus costales L1-4 (tiefe Schicht)
- **M. iliacus**
 - U: Fossa iliaca, Spina iliaca anterior superior
- A: Trochanter minor des Femur
- I: **N. femoralis**+ Äste des Plexus lumbalis Th12-L4
- F: Flexion, Innenrotation, Außenrotation

M. psoas minor (vk 30%)

- U: Discus intervertebralis zwischen Th12-L1
- A: Eminentia iliopectinea
- I: Äste des Plexus lumbalis L1-L3
- F: unterstützt M. psoas major

M. quadratus lumborum

- Liegt zwischen Lamina media und Lamina profunda der Fascia thoracolumbalis
- U: Dorsale Teil: Crista iliaca+ Lig. Iliolumbale
Ventral Teil: Proc. Costales L2-4
- A: 12. Rippe, Proc. Costales L1-4
- I: **N. subcostalis**, Rr. Anteriores aus Th12-L3
- F: Hilfsmuskel der Expiration (zieht die letzte Rippe abwärts), Verspannung der hinteren Bauchwand

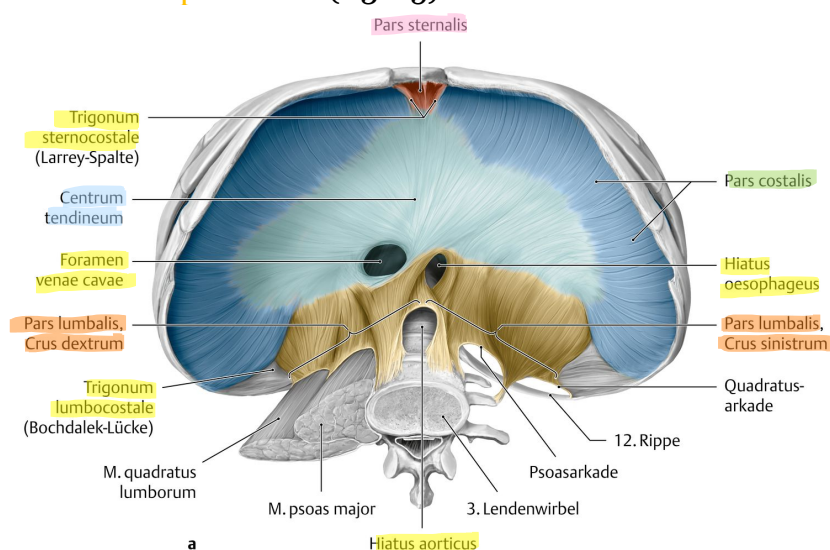


Diaphragma (Zwerchfell)

- ist eine kuppelförmige Muskel Sehnen Platte, die Bauch- von Brusthöhle trennt
- Die Fasern entspringen von einer ringförmigen Randsehne an der **unteren Thoraxapertur** und ziehen zu einer zentralen Sehnenplatte, das **Centrum tendineum**
- In 2 Kuppel geteilt
- Die **rechte** Zwerchfellkuppel steht ca. 1–2 cm **höher** als die linke -> wegen der Leber-> daraus resultiert eine schräge Lage der unteren Thoraxapertur (= untere Öffnung des Brustkorbs)
- Dazwischen liegt der Herzsattel
- Die Innervation des Zwerchfells erfolgt durch den **N. phrenicus**
- Atemmechanische Funktion: erweitert den Thoraxraum nach kaudal= Bauchatmung

Abschnitte:

- **Pars lumbalis:**
 - Gliedert sich in **Crus dextrum+ Crus sinistrum**, die jeweils aus einem medialen und lateralen Anteil bestehen
 - U: medialer Anteil-> L1-4 rechts, L1-3 links
 - Lateraler Anteil-> Lig. arcuatum mediale (Psoasarkade)+ laterale (Quadratusarkade); überspannen den M. psoas und M. quadratus lumborum
- **Pars costalis**
 - U: Innenfläche des Knorpels der unteren 6 Rippen
- **Pars sternalis**
 - U: Innenfläche des Proc. xyphoideus
- A: ziehen V förmig in das Centrum tendineum ein
- I: **N. phrenicus** (C3-C5)



Lig. arcuatum mediale: Psoasarkade

- sehnige Verstärkung der Faszie des M. psoas major
- ist ein Faserband am posterioren Rand des Zwerchfells, überbrückt den M. psoas major

Lig. arcuatum laterale: Quadratusarkade

- Sehnige Verstärkung der Faszie des M. quadratus lumborum
- ist am post Rand des Zwerchfells, überbrückt M. quadratus lumborum

Lücken des Zwerchfells:

1) Trigonum sternocostale

- Zwischen Pars costalis und Pars sternalis
- In Höhe des BWK 8-9
- linkes Trigonum sternocostale -> **Larrey-Spalte**
- rechtes Trigonum sternocostale -> **Morgagni-Spalte**
- Durchziehende Strukturen: **Vasa epigastrica superiora**

2) Foramen venae cavae

- Im Centrum tendineum etwas rechts von der Mitte
- In Höhe des BWK 8
- Durchziehende Strukturen:
 - **V. cava inferior**
 - **R. phrenicoabdominalis** des rechten **N. phrenicus**
- Venenwand ist im Centrum tendineum befestigt-> verhindert ein Kollabieren der VCI

3) Hiatus oesophagus

- Im medialen Anteil des Crus dextrum
- In Höhe des BWK 10-12
- Durchziehende Strukturen:
 - Oesophagus
 - **Truncus vagalis anterior** und **posterior**
 - **R. phrenicoabdominalis** des linken **N. phrenicus**
- Wird bei Kontraktion des Diaphragmas eingeengt-> dadurch wird den Reflux vom Mageninhalt in den Ösophagus verhindert

4) Hiatus aorticus

- Zwischen Crus dextrum und sinistrum
- In Höhe des LWK1
- Durchziehende Strukturen:
 - **Aorta**
 - **Ductus thoracicus**
- Wird durch das Lig. arcuatum mediale verstärkt-> verhindert die Einengung der Aorta bei Inspiration

5) Medialer Lumbalspalt

- Spalt der Pars lumbalis zwischen Ursprungssehnen der medialen Anteile der Crus sin+dext
- In Höhe des LWK1
- Durchziehende Strukturen:
 - **V. azygos** rechts/ **V. hemiazygos** links
 - **N. splanchnicus major**

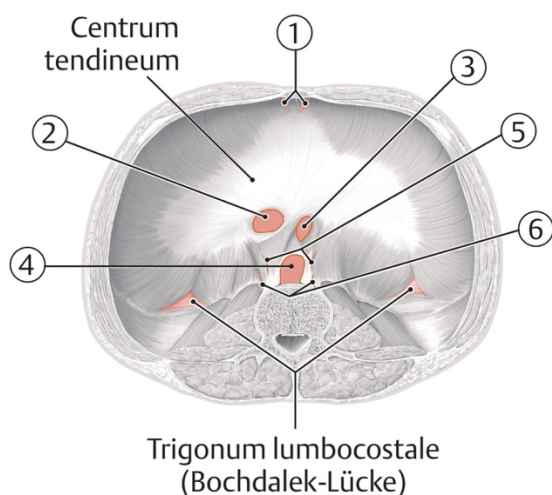
6) Lateraler Lumbalspalt

- Spalt der Pars lumbalis zwischen medialem und lateralem Anteil der Zwerchfellpfeiler
- In Höhe des LWK2
- Durchziehende Strukturen:
 - **Truncus sympathicus**

- **N. splanchnicus minor**

Trigonum Lombocostale= Bochdalek-Dreieck

- Ist ein paariges muskelfreies Dreieck im dorsalen Teil des Zwerchfells
- Zwischen Pars costalis und lumbalis
- Schwachstelle-> Hernienentwicklung



Funktion:

- Das Zwerchfell ist der **wichtigste Atemmuskel**
- Es treibt die **Bauchatmung** an, bei der sich die Brusthöhle in Richtung Bauchhöhle erweitert
- **Inspiration:**
 - flacht das kuppelförmige Zwerchfell durch **Kontraktion** ab und verlagert sich **nach kaudal**
 - Das Centrum tendineum bewegt sich dabei in Richtung der ringförmigen Randsehne
 - Der Thorax weitet sich
 - Eine Entspannung (Relaxation) der Bauchmuskeln ermöglicht, dass die Bauchorgane dem vergrößerten Thorax entsprechend ausweichen können
- **Expiration:**
 - erfolgt passiv durch **Relaxation** der inspiratorisch tätigen Muskeln und durch das Zusammenziehen der Lungen aufgrund zahlreicher elastischer Fasern im Lungengewebe
 - Das Zwerchfell verlagert sich dabei **nach kranial** zurück in seine Ausgangsposition

Gefäßversorgung

- Die arterielle Durchblutung erfolgt paarig über:
- **A. phrenica superior** -> aus der Aorta thoracica
- **A. pericardiophrenica** -> aus A. thoracica interna
- **A. musculophrenica** -> aus A. thoracica interna
- **A. phrenica inferior** -> Aus A. abdominalis

Innervation

- **Motorisch** wird das Zwerchfell vom **N. phrenicus**
- **Sensible** Fasern des **N. phrenicus** ziehen zum Perikard, zur Pleura mediastinalis sowie Pleura diaphragmatica
- **Interkostalnerven** innervieren nur die rippennahen Abschnitte der Pleura mediastinalis und diaphragmatica sowie die Pleura costalis
- Die **Rr. phrenicoabdominales** (aus dem rechten und linken N. phrenicus) innervieren sensibel das Peritoneum