

Abb. 8.7 (a) Die Urnierenleiste mit Urnierengang und die Genitalleiste; (b) Querschnitt durch die Urnierenleiste und Genitalleiste

8.3 Die Genitalorgane



Lerncoach

Zwischen Urnieren und Gonaden besteht entwicklungsgeschichtlich ein enger Zusammenhang. Deshalb spricht man auch vom Urogenitalsystem.

8.3.1 Der Überblick

Die frühe Anlage der Geschlechtsorgane ist indifferent, d. h. es ist zunächst nicht möglich zwischen männlich und weiblich zu unterscheiden. In beiden Fällen entwickeln sich **Genitalleisten**, die sich dann je nach der genetischen Disposition (XY oder XX) in **Hoden** bzw. **Ovar** differenzieren. Auch die verschiedenen Genitalwege (**Wolff-Gang** und **Müller-Gang**) werden zuerst bei beiden Geschlechtern angelegt. Durch unterschiedliche Rückbildung dieser Gänge entstehen dann die endgültigen Genitalwege. Die äußeren Genitalien werden ebenfalls indifferent angelegt und entwickeln sich erst ab der 6. Woche geschlechtsspezifisch.

Die **Geschlechtszellen** entstehen in der 4. Woche in der Dottersackwand und wandern von dort in der 6. Woche in die Gonadenanlagen ein. In den Gonaden sind sie in ein System von somatischen Zellen eingebettet. Die Entwicklung der Keimzellen aus den Urkeimzellen getrennt von den somatischen Zellen wird auch als **Keimbahn** bezeichnet.

8.3.2 Die Gonaden

8.3.2.1 Das indifferente Stadium

Die indifferente Gonadenanlage entsteht beidseits zwischen Urnierenleiste und Mesenterialansatz, indem das Zölomepithel hier proliferiert und sich das darunter gelegene Mesenchym verdichtet (**Abb. 8.7**). Die so entstandenen **Genitalleisten** wölben sich in die Leibeshöhle vor; sie enthalten vor der 6. Woche noch keine Keimzellen.

Die **Urkeimzellen** finden sich in der Wand des Dottersackes (im extraembryonalen Mesoderm) nahe der Allantois; sie stammen aus dem Entoderm. In der 6. Woche wandern die Urkeimzellen über die Wand des Hinterdarms und über das dorsale Mesenterium in die Genitalleisten ein (**Abb. 8.8**).

Das Zölomepithel wächst strangförmig in das darunter liegende Mesenchym hinein; so entstehen die **primären Keimstränge**. Die Gonaden enthalten die Urkeimzellen und verschiedene somatische Zellen: Zölomepithelzellen, Mesenchymzellen sowie aus dem Mesonephros eingewanderte Zellen.

8.3.2.2 Der Hoden



Um die histologische Differenzierung des Hodens zu verstehen, ist es wichtig in groben Zügen mit der Histologie des Hodens vertraut zu sein. Vergleichen Sie dazu auch den Überblick zu den männlichen Geschlechtsorganen auf S. 9.

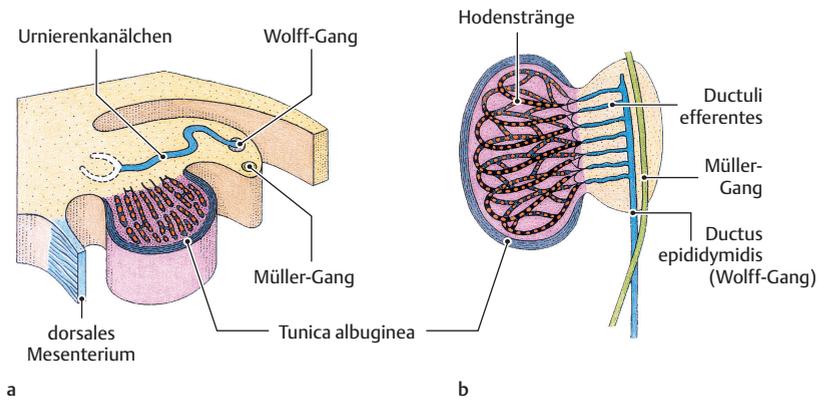


Abb. 8.9 Hodenentwicklung: Schnitte durch den Hoden. (a) in der 8. Woche; (b) im 4. Monat

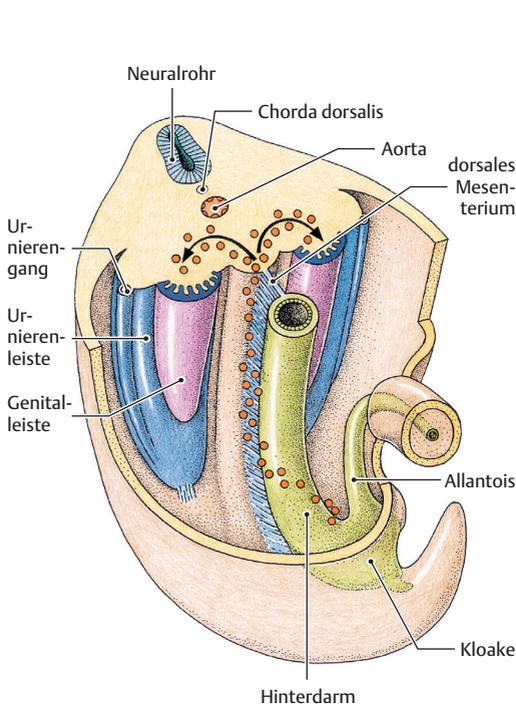


Abb. 8.8 Einwanderung der Keimzellen in die Genitaleiste

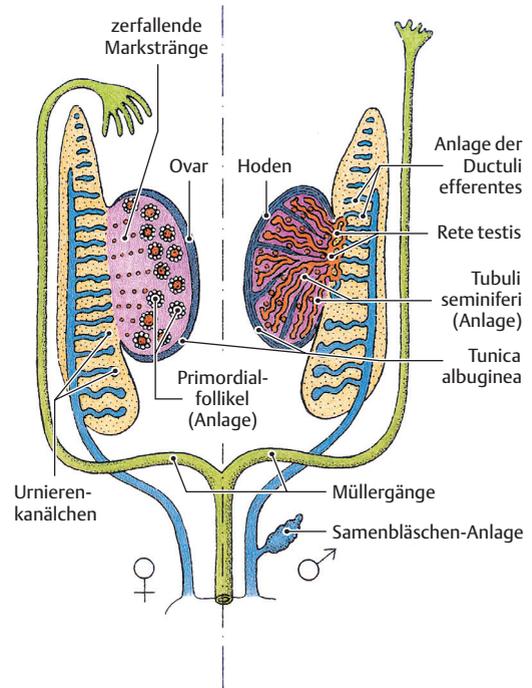
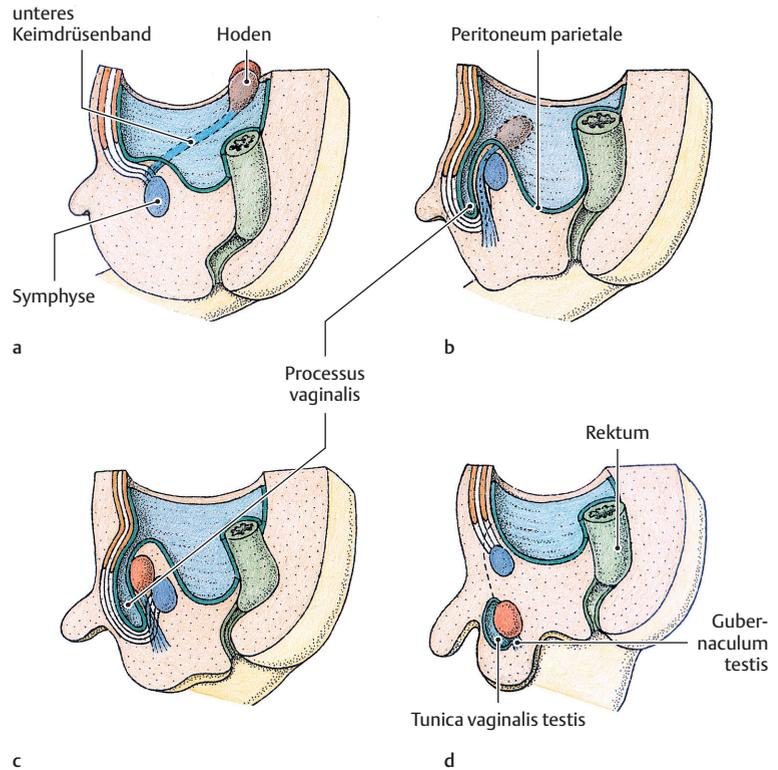


Abb. 8.10 Vergleichende Darstellung der Gonaden und der Genitalwege

Der Hoden entwickelt sich aus der indifferenten Gonade unter dem Einfluss des **Testis-determinierenden Faktors** des Y-Chromosoms. Die primären Keimstränge proliferieren, dringen in die Tiefe ein und die Verbindung mit dem Oberflächenepithel geht verloren (**Abb. 8.9**). Sie werden dadurch zu **Hodensträngen (Marksträngen)** und sind die Vorläufer der **Hodenkanälchen** (Tubuli seminiferi). Vom Oberflächenepithel werden die Hodenstränge durch eine Bindegewebsschicht, die **Tunica albuginea**, ge-

trennt (**Abb. 8.10**). Die Hodenstränge bestehen aus eingewanderten Urkeimzellen und somatischen Stützzellen. Diese **Stützzellen**, die **Sertoli-Zellen**, entstehen aus dem Zölomepithel sowie aus Zellen des Mesonephros. Die Urkeimzellen vermehren sich mitotisch und werden zu **Prä spermatogonien**, die ab dem 10. bis 12. Lebensjahr zu Spermatogonien heranreifen. Bis zu diesem Zeitpunkt bleiben die Hodenstränge kompakt, danach entwickelt sich ein Lumen.

Abb. 8.11 Descensus testis.
(a) 2. Monat; (b) 3. Monat
(c) 7. Monat; (d) beim Neugeborenen



Die **Zwischenzellen (Leydig-Zellen)** entwickeln sich im Mesenchym oder wandern aus dem Mesonephros ein. Sie liegen zwischen den Hodensträngen und bilden ab der 8. Woche Testosteron. Die Testosteronbildung wird durch HCG aus der Plazenta beeinflusst. Durch das Testosteron wird die Differenzierung der Genitalwege und der äußeren Genitalien induziert.

Beachte: Die fetalen Leydig-Zellen stellen nach Wegfall des HCGs ihre Testosteronproduktion ein (ab dem 5. Monat). Erst zu Beginn der Pubertät werden sie wieder aktiv und bilden Testosteron (vgl. S. 10).

Der Descensus testis

Die Verlagerung des Hodens aus der Bauchhöhle ins Skrotum ist der Descensus testis (**Abb. 8.11**).

Die Hodenanlage ist über eine peritoneale Umschlagsfalte (**Mesorchium**) mit der Urniere verbunden. Diese Umschlagsfalte setzt sich nach oben als kraniales Keimdrüsenband bis zur Zwerchfellanlage

fort. Nach unten erstreckt sich entsprechend das untere Keimdrüsenband. Während sich das obere Keimdrüsenband zurückbildet, wird das untere zum **Gubernaculum testis**, dem Leitband des Hodens. Es besteht aus einem Bindegewebsstrang mit glatter Muskulatur. Das Gubernaculum setzt sich nach unten in die Leistenregion, dann schräg durch die untere Bauchwand (späterer Leistenkanal) bis in die Labioskrotalwülste fort.

Bedingt durch das Körperwachstum wird der Hoden zunächst in das kleine Becken bis vor den Eingang in den Leistenkanal nach kaudal verlagert (**transabdominelle Phase**). Ab dem 7. Monat wird der Hoden durch den Leistenkanal, der schräg in der vorderen Bauchwand verläuft, bis ins Skrotum verlagert (**transinguinale Phase**). Dort ist der Hoden zum Zeitpunkt der Geburt in der Regel angekommen.

Beim transinguinalen Deszensus spielt das Gubernaculum testis eine wesentliche Rolle. Dabei kommt es zuerst zu einem Anschwellen des untere-

ren Teils des Gubernaculum testis, dann zu einer Verkürzung. Noch bevor der Hoden durch den Leistenkanal absteigt, entsteht eine Ausstülpung des parietalen Peritoneums, die die Form eines Fingerlings annimmt. Dieser **Processus vaginalis** schiebt sich am Gubernaculum testis entlang durch den Leistenkanal bis in die Skrotalanlage vor. Beim später stattfindenden Deszensus liegt der Hoden *außerhalb* des Processus vaginalis.

Um den Zeitpunkt der Geburt obliteriert der Processus vaginalis fast vollständig. Nur dort, wo er dem Hoden anliegt, bleibt er erhalten. Seine zwei Blätter bilden hier:

- das **Epiorchium** = Lamina visceralis der Tunica vaginalis testis und
- das **Periorchium** = Lamina parietalis der Tunica vaginalis testis.

Zwischen den beiden Blättern liegt ein Cavum serosum testis.

Beim Durchtritt durch die Bauchwand (am Ausgang des Leistenkanals) wölbt der Processus vaginalis sich auch in die übrigen Schichten der Leibeswand vor. Dadurch wird der Hoden von Schichten der Leibeswand umhüllt:

- Epiorchium + Periorchium entsprechen dem Peritoneum parietale
- **Fascia spermatica interna**: ist eine Fortsetzung der Fascia transversalis
- **M. cremaster** (Hodenheber) mit Fascia cremasterica: ist die Fortsetzung der Fasern des M. obliquus internus abdominis (mit Faszie)
- **Fascia spermatica externa**: ist eine Fortsetzung der Fascia abdominalis
- dann folgen die **Tunica dartos** (= Tela subcutanea) und Skrotalhaut. Die **Tunica dartos** entspricht der Subkutis anderer Körperregionen.

Das heißt, der Schichtenaufbau des Skrotums ist im Wesentlichen der gleiche wie der der Bauchwand.

Merke

Die Tunica vaginalis testis entstammt dem Peritoneum.

Beim Deszensus des Hodens werden der Samenstrang, Gefäße und Nerven „mitgezogen“. Sie bilden den Samenstrang (**Funiculus spermaticus**), der den Leistenkanal ausfüllt. Beim Deszensus des Ho-

dens wechselt die Gefäßversorgung *nicht*, sodass die A. testicularis aus der Aorta abdominalis entspringt, retroperitoneal abwärts zieht und dann durch den Leistenkanal zum Hoden verläuft. Die A. testicularis verläuft ohne bindegewebige Umhüllung, da sich das kraniale Keimdrüsenband, in dem sie zunächst verlief, zurückbildet (s. auch Deszensus des Ovars, s. S. 127).

8.3.2.3 Das Ovar



Erinnern Sie sich an dieser Stelle noch einmal daran, dass sich die verschiedenen Stadien der Eifollikel in der Rinde des reifen Ovars (Cortex ovarii) befinden (s. S. 12).

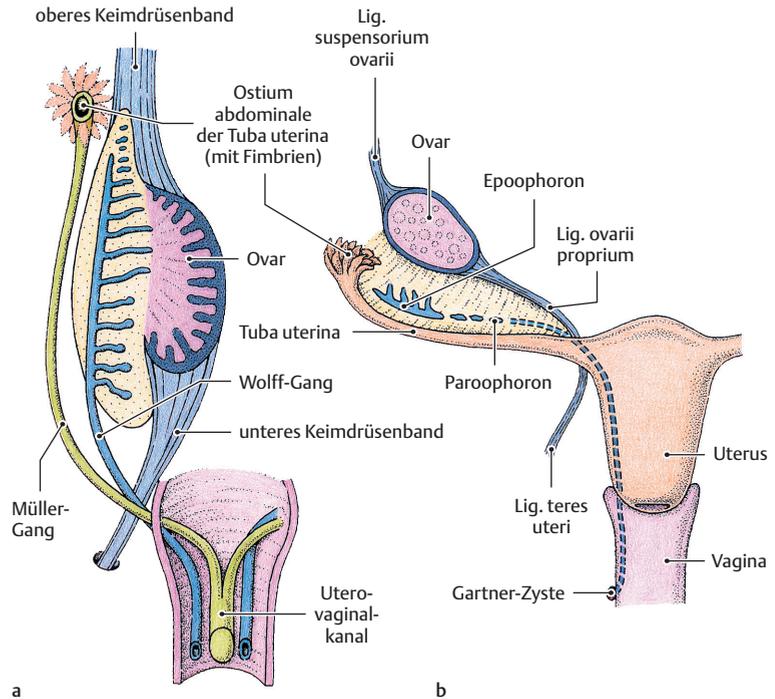
Bei weiblichen Embryonen verlagern sich die primären Keimstränge in die Tiefe und gehen hier als Markstränge zugrunde. An ihre Stelle tritt eine bindegewebige **Medulla ovarii** (ca. 7. Woche). Gleichzeitig proliferiert das Zölomepithel und bildet eine zweite Generation von (sekundären) Keimsträngen, die **Rindenstränge**, die nur in das oberflächennahe Mesenchym (spätere Rinde) eindringen (**Abb. 8.10**). Dann zerfallen die Rindenstränge in Zellhaufen, die jeweils eine oder mehrere Urkeimzellen umhüllen (Eiballen). Die Urkeimzellen durchlaufen eine Proliferationsphase und treten dann in die Meiose ein. Die dann als Oogonien (auch Oozyten) bezeichneten Keimzellen verharren im Diktyotän (vgl. S. 8). Die Oogonien werden von einer Schicht flacher Follikel epithelzellen umgeben: **Primordialfollikel** in der Rinde des Ovars. Die Follikel epithelzellen stammen z. T. auch aus dem Mesonephros.

Merke

Unterschied zwischen Hoden- und Ovarentwicklung:

- **männlich: Primäre Keimstränge werden zu Marksträngen = Hodensträngen = spätere Hodenkanälchen.**
- **weiblich: Primäre Keimstränge gehen als Markstränge zugrunde; sekundäre Rindenstränge bilden Zellhaufen mit Eizellen (→ Primordialfollikel).**

Abb. 8.12 Anlage der weiblichen Genitalwege. (a) Ende 2. Monat; (b) beim Neugeborenen



Der Deszensus des Ovars

Auch das Ovar macht einen geringfügigen Deszensus durch. Das untere Keimdrüsenband wird zum **Lig. ovarii proprium** (zwischen Ovar und Tubenwinkel des Uterus) und zum **Lig. teres uteri** (vom Tubenwinkel des Uterus, durch den Leistenkanal ziehend in die großen Schamlippen). Das obere Keimdrüsenband bleibt als **Lig. suspensorium ovarii** erhalten; in ihm verlaufen die A. und V. ovarica (**Abb. 8.12**).

Merke

Lig. ovarii proprium und Lig. teres uteri sind Überreste des unteren Keimdrüsenbandes.

8.3.3 Die Genitalwege

8.3.3.1 Das indifferente Stadium



Die Genitalwege entstehen aus dem Wolff- und dem Müller-Gang. Beim männlichen Geschlecht bleibt nur der Wolff-Gang erhalten, beim weiblichen Geschlecht nur der Müller-Gang. Ach-

ten Sie beim Lernen darauf, wie die Rückbildung des jeweils anderen Ganges unterschiedlich über Hormone gesteuert wird.

Die Genitalwege entstehen aus zwei paarigen Gängen: dem **Urnierengang (Wolff-Gang, Ductus mesonephridicus)** und dem **Müller-Gang (Ductus paramesonephridicus)**.

Der Müller-Gang entwickelt sich, wahrscheinlich induziert durch den Wolff-Gang, durch eine Proliferation und Einstülpung des Zölomepithels *lateral* des Wolff-Ganges. An seiner Entstehungsstelle hat er eine Öffnung zum Zöloom.

Merke

Der Müller-Gang hat an seiner Entstehungsstelle eine Öffnung zum Zöloom.

Der Müller-Gang wächst parallel zum Wolff-Gang nach unten bis zur Kloake aus. Dann (ca. 8. Woche) fusionieren die unteren Abschnitte der beiden Müller-Gänge. Deshalb lassen sich drei Abschnitte des Müller-Ganges unterscheiden (vgl. **Abb. 8.10**):

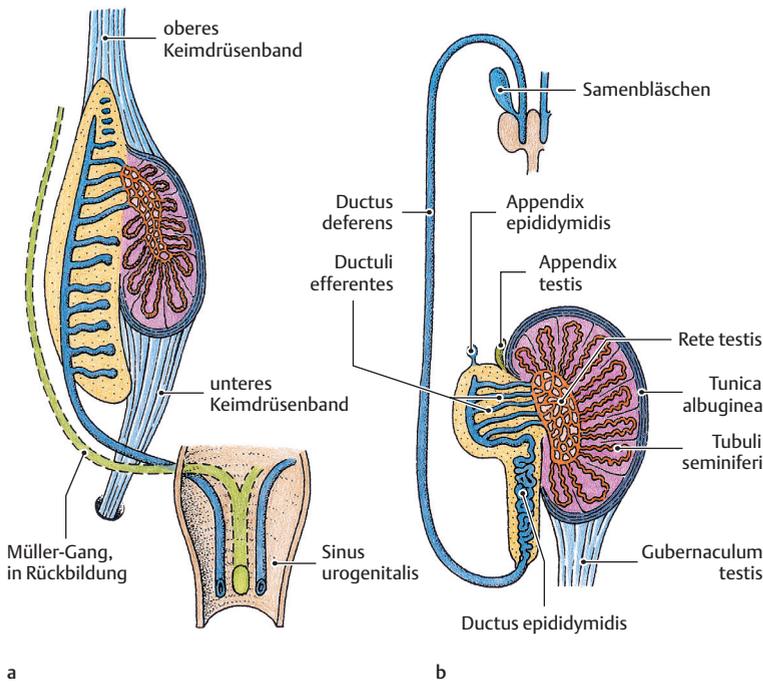


Abb. 8.13 Entwicklung der männlichen Genitalwege. (a) vor und (b) nach Deszensus des Hodens.

- Der kraniale, vertikal verlaufende Abschnitt öffnet sich an seinem Beginn trichterförmig in die Zölnhöhle.
- Der mittlere, horizontal verlaufende Abschnitt überquert den Wolff-Gang.
- Der kaudale, vertikal verlaufende Abschnitt (jetzt medial vom Wolff-Gang) vereinigt sich mit dem der Gegenseite. Der vereinigte Gang trifft auf die Hinterwand des Sinus urogenitalis und induziert dort den **Müller-Hügel**.

8.3.3.2 Die männlichen Genitalwege

Beim männlichen Embryo differenziert sich der Wolff-Gang zum Nebenhodengang (**Ductus epididymidis**) und zum Samenleiter (**Ductus deferens**, einschließlich Ductus ejaculatorius). Einige der Urnierenkanälchen (Epigenitalis), die in der Nähe des Hodens lokalisiert sind, werden zu den **Ductuli efferentes** (Verbindungskanälchen zwischen Rete testis und Nebenhodengang, **Abb. 8.13**).

Die Entwicklung der männlichen Genitalwege aus dem Wolff-Gang wird durch **Testosteron** (aus den Leydigischen Zwischenzellen des Hodens) stimuliert. Der Müller-Gang wird unter dem Einfluss des

Anti-Müller-Hormons (AMH, aus den Sertoli-Zellen der Hodenanlage) zurückgebildet.

Ein Überrest des Müller-Ganges, nämlich ein kleiner Teil des kranialen Abschnittes, ist die **Appendix testis**. Der kaudale Teil des Müller-Ganges wird wohl zum **Utriculus prostaticus** (Uterus masculinus). Auch vom Wolff-Gang gibt es beim männlichen Geschlecht ein Überbleibsel, die **Appendix epididymidis**. Hierbei handelt es sich um den obersten Teil des Wolff-Ganges; die zugehörigen oberen Urnierenkanälchen werden jedoch vollständig zurückgebildet.

Die Bläschendrüse und die Prostata

Die **Bläschendrüse** (Glandula vesiculosa oder Vesicula seminalis) entsteht aus einer Ausstülpung des Wolff-Ganges, die dorsal kurz vor der Einmündung des Ganges in den Sinus urogenitalis liegt.

Die Wand des Sinus urogenitalis (d. h. der Urethranlage) stülpt sich in das umliegende Mesenchym vor. Das sind dann die Anlagen der **Prostata-Drüsen**. Das Mesenchym wird zum fibromuskulären Stroma der Prostata. Das homologe weibliche Organ ist die Glandula paraurethralis (**Skene-Drüse**).

Ähnlich wie die Prostata entwickelt sich beim männlichen Geschlecht die Glandula bulbourethralis (Cowper-Drüse), beim weiblichen Geschlecht die Glandula vestibularis (Bartholini-Drüse).

8.3.3.3 Die weiblichen Genitalwege

 **Achten Sie im Folgenden darauf, wie sich die Anordnung des Lig. latum und die Lage der Tuba uterina aus der Entwicklung des Uterovaginalkanals ergeben.**

Im weiblichen Embryo werden der kraniale und der mittlere Abschnitt des Müller-Ganges zum Eileiter. Aus dem kaudalen (vereinigten) Abschnitt entsteht der **Uterovaginalkanal** (Abb. 8.10). Bei der Annäherung der unteren Abschnitte des Müller-Ganges wird das Bauchfell (Peritoneum) zu einer frontal stehenden Platte ausgezogen, dem **Lig. latum uteri** (Abb. 8.14). Am Oberrand des Lig. latum uteri verläuft die **Tuba uterina**. Durch die Entwicklung des Lig. latum uteri entstehen die Excavatio rectouterina und vesicouterina.

■ Hinweis

Die Vagina entsteht nicht vollständig (nicht direkt) aus dem Uterovaginalkanal. Ihre Entwicklung wird z. T. etwas unterschiedlich in den Lehrbüchern beschrieben.

Das untere Ende der vereinigten Müller-Gänge induziert die Entstehung zweier Knospen (Ausstülpungen) in der Hinterwand des Sinus urogenitalis (Abb. 8.15). Diese **Sinuvaginalhöcker** proliferieren und vereinigen sich zur **Vaginalplatte**.

Zwischen der 12. und 20. Woche bildet sich in der Vaginalplatte (von kaudal) ein Lumen, das mit dem Lumen des Uterus kommuniziert. Zum Sinus urogenitalis ist die Vagina durch eine dünne Platte, dem **Hymen**, verschlossen.

Der obere Abschnitt der Vagina, das Scheidengewölbe, könnte auch aus dem unteren Teil der vereinigten Müller-Gänge entstehen.

Aufgrund des Fehlens von Testosteron bildet sich der Wolff-Gang fast vollständig zurück. Persistierende Reste (Residuen) des Wolff-Ganges und der Urnientubuli sind:

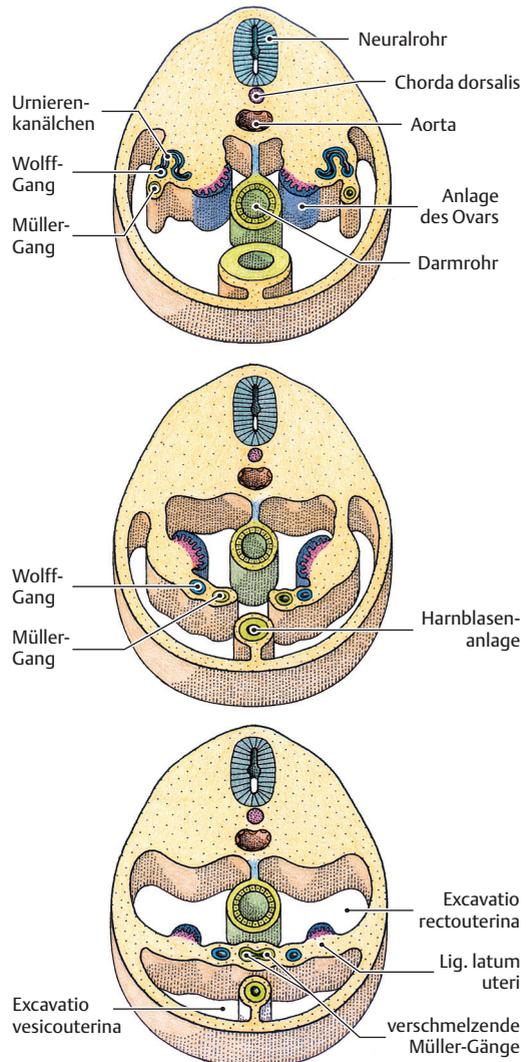


Abb. 8.14 Entstehung des Lig. latum uteri: drei Querschnitte, von kranial nach kaudal, durch die Anlagen der Gonaden und Genitalwege. Beachte die Annäherung und Verschmelzung der Müller-Gänge.

- **Epoophoron** (obere Urnientubuli und kleinere Teile des Wolff-Ganges)
- **Appendix vesiculosa** (kranialer Abschnitt des Wolff-Ganges)
- **Paroophoron** (untere Urnientubuli)
- **Gartner-Gang** (Endabschnitte des Wolff-Ganges neben der Vagina).

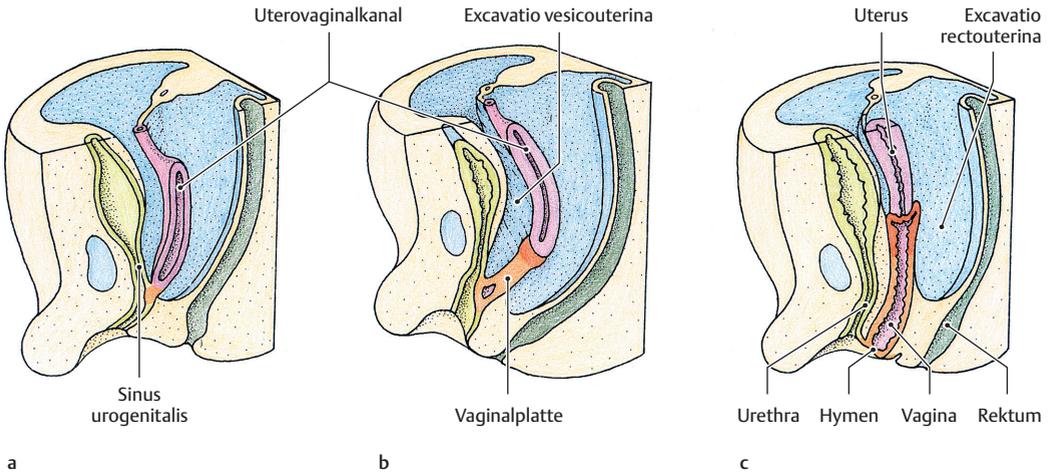


Abb. 8.15 Die Bildung der Vagina. (a) 10. Woche; (b) 12. Woche; (c) bei der Geburt

Im Gartner-Gang können sich Zysten bilden. Diese sind dünnwandig und enthalten klare Flüssigkeit.

8.3.4 Die äußeren Genitalorgane

8.3.4.1 Das indifferente Stadium

In der 4. Woche ist die Kloake noch durch die Kloakenmembran verschlossen (Abb. 8.16). Um die Kloakenmembran herum bilden sich durch subepitheliale Mesenchymverdichtungen Falten und Wülste. Ventral der Kloakenmembran erhebt sich der **Genitalhöcker** (Tuberculum genitale). Seitlich bilden sich beidseits der Kloakenmembran die **Urethralfalten** (= Genitalfalten = Urogenitalfalten). Lateral von den Urethralfalten liegen dann die **Labioskrotalwülste** (= Genitalwülste).

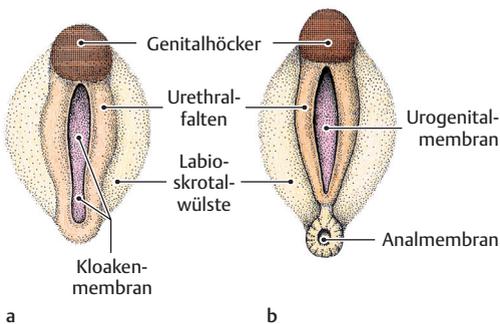


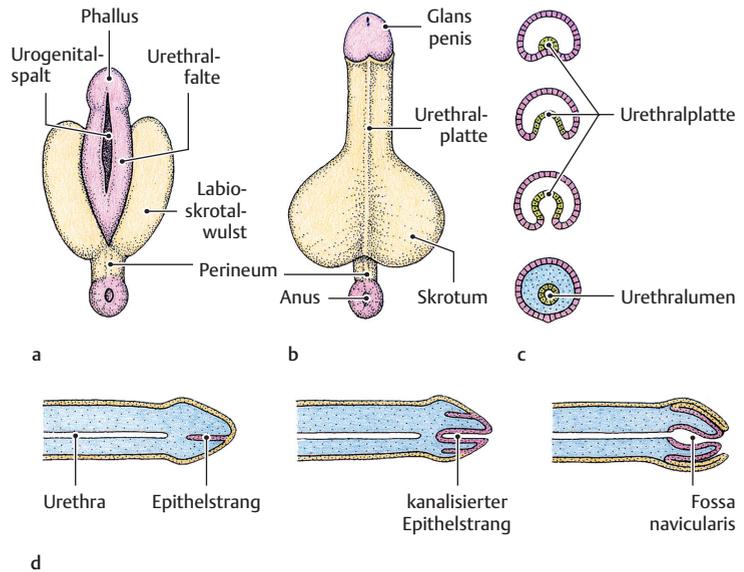
Abb. 8.16 Indifferentes Stadium der äußeren Genitalorgane. (a) 4. Woche; (b) 6. Woche

Die Kloake wird dann durch das **Septum urorectale** in **Sinus urogenitalis** und **Anorektalkanal** unterteilt (vgl. Abb. 8.3, S. 120). Durch die Verschmelzung des Septum urorectale mit der Kloakenmembran wird diese in eine dorsale Analmembran und eine ventrale Urogenitalmembran unterteilt. Genitalhöcker, Uretherfalten und Labioskrotalwülste liegen jetzt um die Urogenitalmembran; es besteht dann eine Öffnung zwischen Sinus urogenitalis und Amnionhöhle. Entodermzellen des Sinus urogenitalis wachsen dann strangförmig auf der Unterseite des Genitalhöckers nach ventral und bilden hier die Urethralplatte. Die Urethralplatte vertieft sich zur Urethralrinne, die aber nicht bis an die Spitze des Genitalhöckers reicht.

8.3.4.2 Die äußeren männlichen Genitalorgane

Bei der Entwicklung der äußeren männlichen Genitalorgane wächst der Genitalhöcker stark in die Länge. Er wird zum Phallus und zu seiner Spitze entwickelt (Abb. 8.17 a). Beim Auswachsen des Genitalhöckers werden die Genitalfalten mit nach vorne gezogen. Die Urethralrinne, die zwischen den beiden Genitalfalten liegt, schließt sich zur Urethra und auch die Genitalfalten vereinigen sich (Abb. 8.17 b und 8.17 c). Damit entsteht aus den Genitalfalten das **Corpus spongiosum penis** (Schwellkörper), das die Harnröhre umgibt und auf der Unterseite der **Corpora cavernosa** (Penisschwellkörper) liegt. Die Labioskrotalwülste wer-

Abb. 8.17 Entwicklung der äußeren männlichen Genitalorgane. (a) 10 Wochen; (b) bei Geburt; (c) Bildung der Urethra aus der Urethralplatte; (d) Bildung des Glans-Abschnittes der Urethra



den größer und vereinigen sich zum Skrotum, eine Verwölbung von Haut und Unterhautbindegewebe, in die der Hoden deszendiert.

Die Urethra erreicht zunächst nicht die Spitze des Penis. Der distale Teil der Urethra wird dadurch gebildet, dass Ektodermzellen von der Spitze des Penis wandern und so einen Epithelstrang bilden, der auf die Urethra im Corpus spongiosum zuwächst. Der Strang wird kanalisiert und somit liegt das Ostium urethrae an der Spitze der Glans penis (8.17 d).

In den hinteren Teil der Urethra münden die **Glandulae bulbourethrales (Cowper-Drüsen)**, die sich aus dem entodermalen Harnröhrenepithel entwickeln.

8.3.4.3 Missbildungen der Urethramündung

Durch Hemmungsmisbildungen kann es dazu kommen, dass die Urethra nicht an der Penisspitze mündet. Bei der relativ häufigen **Hypospadie** liegt eine Fehlmündung der Urethra an der Unterseite des Penis vor. Ursache ist ein Unterbleiben der Verschmelzung der Urethralfalten. Die Lage der Fehlmündung spiegelt den Zeitpunkt des Abbruchs der Verschmelzung wider. Es werden unterschieden:

- Hypospadias glandis
- Hypospadias penis
- Hypospadias perinealis (am Damm).

Meist liegt zudem eine urethralwärts gerichtete Penisverkrümmung vor.

Bei der seltenen **Epiispadie** mündet die Urethra auf der oberen (dorsalen) Seite des Penis. Sie ist oft mit einer Blasenektrophie (s. S. 122) kombiniert.

8.3.4.4 Die äußeren weiblichen Genitalorgane

Die indifferente Anlage der äußeren weiblichen Genitalien ändert sich im Wesentlichen nicht so stark wie beim männlichen Geschlecht. Aus dem Genitalhöcker, der nur eine geringe Größenzunahme erfährt, entsteht die Klitoris. Die Genitalfalten bleiben getrennt; sie werden zu den kleinen Schamlippen (**Labia minora**). Die kleinen Schamlippen umrahmen die offene Urogenitalspalte (= Pars phallica des Sinus urogenitalis, s. S. 120), die zum Vestibulum vaginae wird. Der Schwellkörper des Vorhofs (**Bulbus vestibuli**) entspricht dem Corpus spongiosum des Penis. Die Labioskrotalwülste zeigen eine deutliche Größenzunahme und werden zu den großen Schamlippen (**Labia majora**). In das Vestibulum vaginae münden die Urethra, die Vagina und die **Bartholini-Drüsen (Glandulae vestibulares)**. Die Bartholini-Drüsen sind Epithelderivate des Sinus urogenitalis und entsprechen den Cowper-Drüsen.

8.3.5 Klinische Bezüge

8.3.5.1 Maldeszensus testis

Durch ein Ausbleiben der regelrechten Wanderung des Hodens kann es zu verschiedenen Formen von Lageanomalien des Hodens kommen:

- **Bauchhoden:** Kryptorchismus; Hoden nicht tastbar
- **Gleithoden:** Hoden lässt sich ins Skrotum herabschieben, gleitet aber wieder in den Leistenkanal zurück
- **Pendelhoden:** Hoden wird z.B. bei mechanischem Reiz aus dem Skrotum zum äußeren Leistenring gezogen (durch M. cremaster); er lässt sich jedoch problemlos ins Skrotum zurückverlagern
- **Hodenektopie:** Hoden ist an eine Stelle verlagert, die nicht auf dem Weg des normalen Hodendeszensus liegt, z. B. am Oberschenkel.

Bösartige Tumoren kommen in nicht deszenierten Hoden 2- bis 3-mal häufiger vor. Bei nicht deszenierten Hoden tritt auch häufiger eine **Hodentorsion** auf. Bei der Hodentorsion handelt es sich um eine Drehung des Hodens und des Samenstranges um die Längsachse infolge abnormaler Beweglichkeit. Es kann dabei zur Abklemmung der abführenden Venen kommen. Leitsymptom, meist bei Jugendlichen, ist der akute, heftige Schmerz im Bereich eines Hodens. Infolge der Lageanomalie (erhöhte Umgebungstemperatur) kann es zu einem Spermatogonienchwund und somit zur Infertilität kommen.

8.3.5.2 Hydatiden-Torsion

Die Appendix testis heißt auch Morgagni-Hydatide. Unter einer **Hydatiden-Torsion** versteht man die mehrfache Drehung der Hydatide um die eigene

Achse. Diese Torsion führt zu akutem einseitigen Hodenschmerz, eventuell mit Übelkeit und Erbrechen.

8.3.5.3 Fehlentwicklungen des Uterus

Durch mangelhafte Aneinanderlagerung der Müller-Gänge können Doppelbildungen des Uterus entstehen: **Uterus bicornis bicollis** = Uterus mit zwei Hörnern und zwei Cervices, **Uterus bicornis unicolis** = Uterus mit zwei Hörnern aber nur einer Cervix.

Durch teilweise Atresie eines Müller-Ganges kann es zum **Uterus unicornis** kommen.

Bleibt das Septum zwischen den verschmolzenen Müller-Gängen vollständig oder unvollständig erhalten, liegt ein **Uterus septus** oder **subseptus** vor. Symptome der Fehlentwicklung des Uterus können sein: Schmerzhaftes Regelblutung, Störungen beim Geschlechtsverkehr, blutiges Sekret im Eileiter, Infertilität, Gefahr von Frühgeburten.



Check-up

- ✓ **Wiederholen Sie den Wanderungsweg der Urkeimzellen.**
- ✓ **Rekapitulieren Sie, wie Testosteron die Entwicklung der Genitalwege steuert.**
- ✓ **Wiederholen Sie, welche Bänder bei der Frau Überreste des unteren Keimdrüsenbandes sind.**
- ✓ **Machen Sie sich nochmals klar, welche Organe des Mannes und der Frau aus den gleichen Anlagen entstanden sind (z. B. Skrotum – Labia majora; Corpus cavernosum penis – Klitoris).**