حاوی هسته و مقدار کم سیتوپلاسم بلافاصله پس از خروج اولین جسم قطبی هسته اووسیت ثانویه تقسیم دوم میوز را آغاز کرده و در مرحله متافاز متوقف می شود. به دلیل پارگی دیواره فولیکول اووسیت و اولین جسم قطبی (First Polar body) که توسط منطقه شفاف، تاج شعاعی و مقداری مایع فولیکولی احاطه شده اند، تخمدان را ترک و وارد انتهای باز لوله رحمی (جائی که اووسیت می تواند بارور شود) می گردد. اگر لقاح انجام نگیرد، اووسیت دژنره و تحت فاگوسیتوز قرار می گیرد ولی اگر لقاح صورت گیرد، به صورت محرکی برای اووسیت جهت تکمیل تقسیم دوم میوزی عمل می کند ، تاج شعاعی بطور بارز و مشخص وجود دارد و زوناپلوسیدا ضخیم شده است و برای مدتی حین عبور اووسیت از لوله تخمدانی باقی می ماند. (شکل ۸).

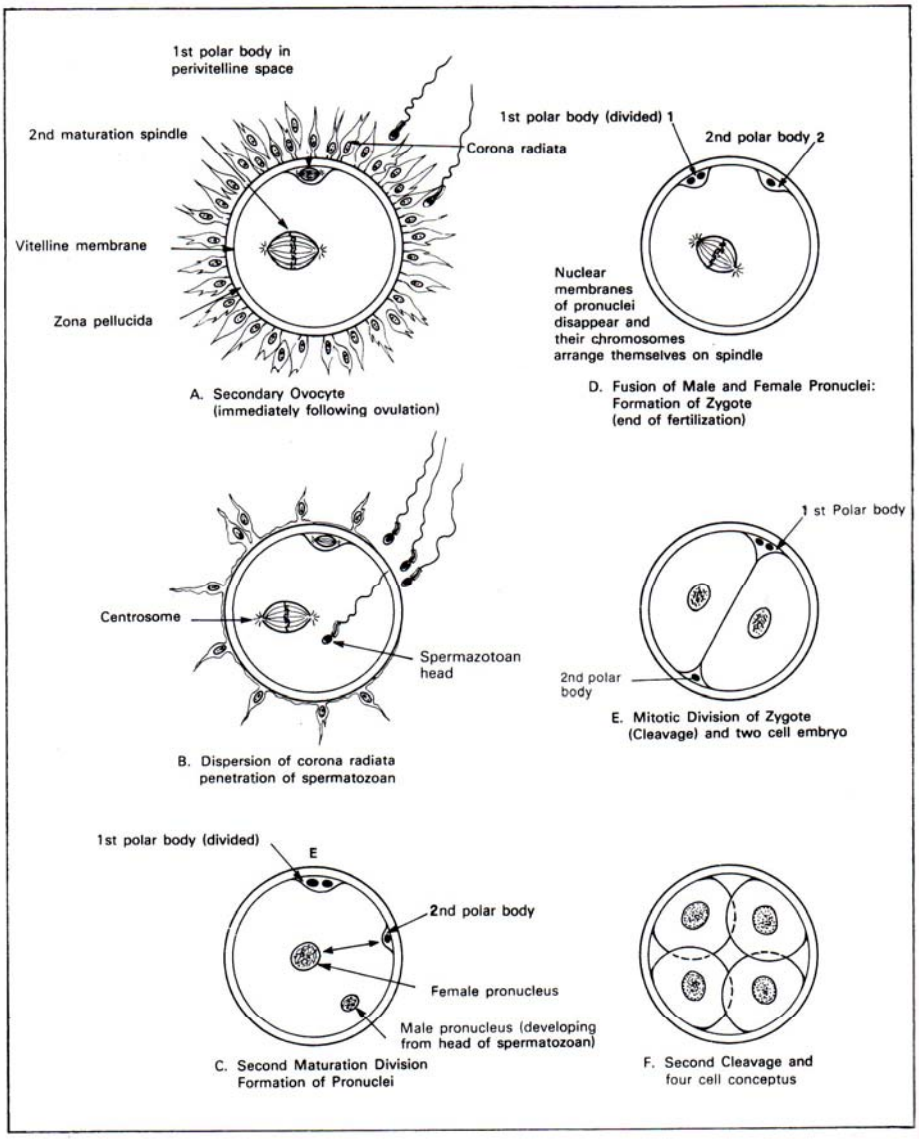


Fig. 18-37 B. Fertilization and cleavage.

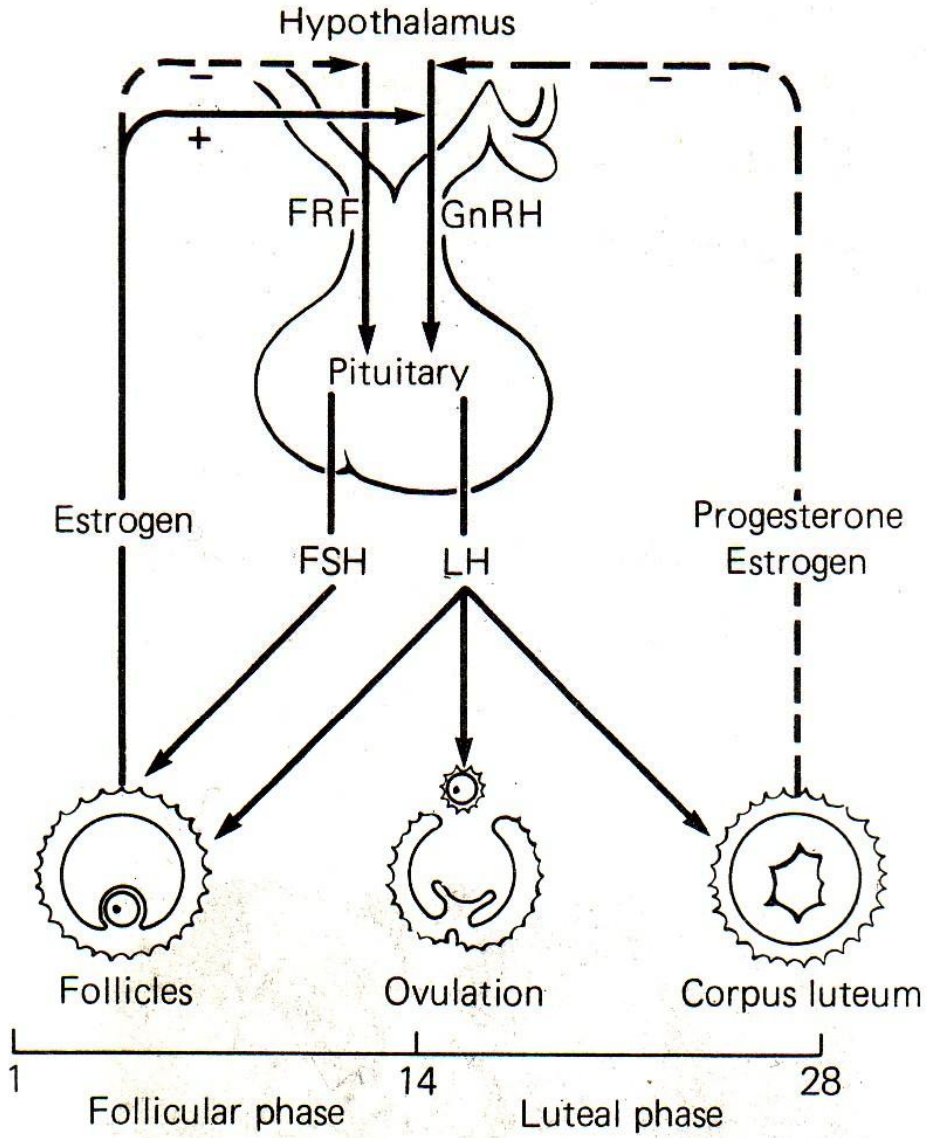
(شکل ۸)

جسم زرد

پس از تخمک گذاری سلولهای گرانولوزا و سلولهای پوسته داخلی فولیکول که تخمک گذاری کرده دوباره سازمان می یابند و یک غده درون ریز موقت بنام جسم زرد (corpus luteum) را بوجود می آورند که درون منطقه قشری مدفون می شود.

آزاد شدن مایع فولیکولی سبب روی هم خوابیدن دیواره های فولیکول و چین خوردن آنها می شود. مقداری خون بدرون حفره فولیکولی وارد می شود که در آنجا لخته شده و بعد توسط بافت همبند پاکسازی می شود. این بافت همبند به همراه بقایای لخته های خونی که در حال برداشته شدن هستند، بصورت مرکزی ترین بخش جسم زرد باقی می مانند. سلولهای گرانولوزا پس از تخمک گذاری افزایش اندازه پیدا می کنند، بطوری که ۸۰٪ پارانشیم جسم زرد را تشکیل می دهند و به آنها سلولهای لوتئینی گرانولوزا (granulosa lutein cells) اطلاق می شود که دارای خصوصیات سلولهای ترشح کننده استروئید هستند. در حالیکه همین سلولها قبل از تخمک گذاری بصورت سلولهای ترشح کننده پروتئین بودند. سلولهای پوسته داخلی نیز در تشکیل جسم زرد از طریق ایجاد سلولهای لوتئینی پوسته ای Theca lutein cells شرکت می کنند که شبیه سلولهای لوتئینی گرانولوزا هستند ولی از آنها کوچکتر بوده و رنگ پذیری بیشتری دارند و در چینهای دیواره جسم زرد قرار دارند.
مویرگهای خونی و رگهای لنفاوی که محدود به پوسته داخلی بودند، اکنون به درون جسم زرد رشد کرده و شبکه عروقی غنی این ساختمان را بوجود می آورند.

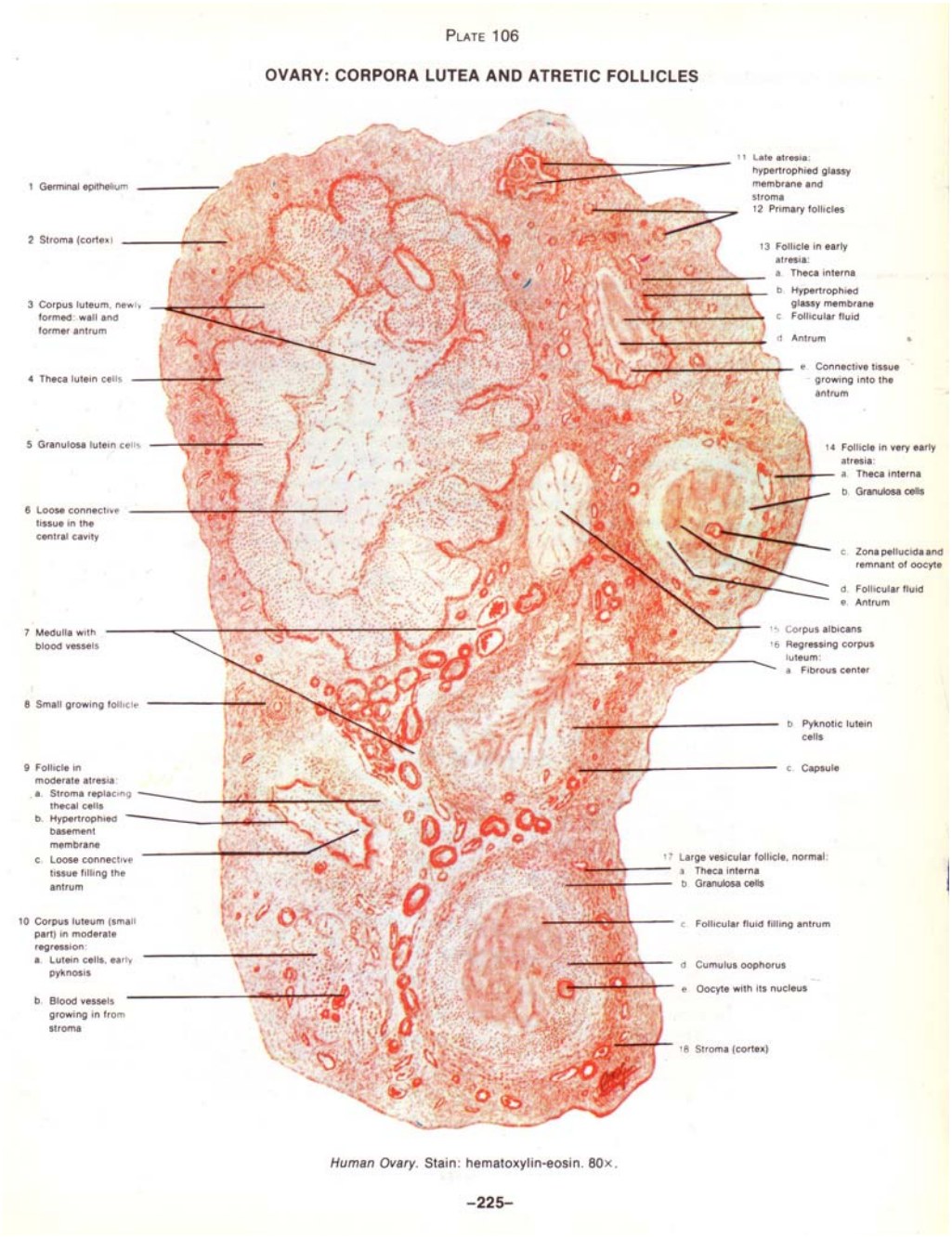
سازمان یابی دوباره فولیکول تخمک گذاشته و نمو جسم زرد ناشی از تحریک LH که بیش از تخمک گذاری آزاد شده است می باشد. همچنین تحت تاثیر LH ،سلولهای جسم زرد مجموعه آنزیمی خویش را تغییر داده و شروع به ترشح پروژسترون و استروژنها می کنند(شکل۹ و۱۰).



شکل ۹ : نمودار ارتباطات میان هیپوتالاموس، هیپوفیز، وتخمدانها در مکانیسم پس‌نورد تنظیم کننده ترشح هورمونهایی که طی چرخه قاعدگی تولید می‌شوند. GnRH : هورمون آزادکننده گونادوتروپین.

سرنوشت جسم زرد به پیدایش آبستنی بستگی دارد. اگر تحریک هورمونی بیشتری بیش از ۱۲-۱۰ روز باقی نماند و آبستنی بوقوع نپیوندد، سلولهای جسم زرد از طریق مرگ برنامه ریزی شده (آپوپتوز) از بین میروند و نتیجه آن کاهش ترشح پروژسترون قاعدگی خواهد بود که شامل ریزش بخشی از مخاط رحم است. استروژن آزادی FSH را از هیپوفیز مهار می کند. پس از اضمحلال جسم زرد، غلظت استروئیدهای خون کاهش و FSH آزاد می شود و موجب رشد گروهی دیگر از فولیکولها و آغاز چرخه قاعدگی بعدی می شود و این جسم زرد با قاعدگی از بین میرود . جسم زرد قاعدگی نام دارد

(corpus luteum of menstruation) بقایای سلولی آن توسط ماکروفاژها تحت فاگوسیتوز قرار می گیرند. فیبروبلاستها به منطقه هجوم آورده و جوشگاهی از بافت همبند متراکم بنام جسم سفید corpus albicans ایجاد می کنند. اگر آبستنی بوقوع بپیوندد، مخاط رحم امکان آن را نمی یابد که ریزش کند و هورمونهای تروفوبلاست جفتی که (گنادوتروپین کوریونی انسانی HCG) عملی شبیه LH دارند، جسم زرد را از اضمحلال نجات می دهد و موجب رشد این غده درون ریز میشود و ترشح پروژسترون را تحریک می کند که مخاط رحم را در سرتاسر آبستنی حفظ می کند. پروژسترون علاوه بر حفظ مخاط رحم، ترشح غدد رحمی را نیز تحریک می کند که برای تغذیه رویان پیش از آنکه جفت کار خویش را آغاز کند اهمیت دارد. به این جسم زرد جسم زرد آبستنی corpus luteum of pregnancy می گویند که بمدت ۴–۵ ماه می ماند و بعد از بین می رود و یک جسم سفید که بسیار بزرگتر از جسم سفید قاعدگی است جایگزین آن می شود(شکل۱۰).



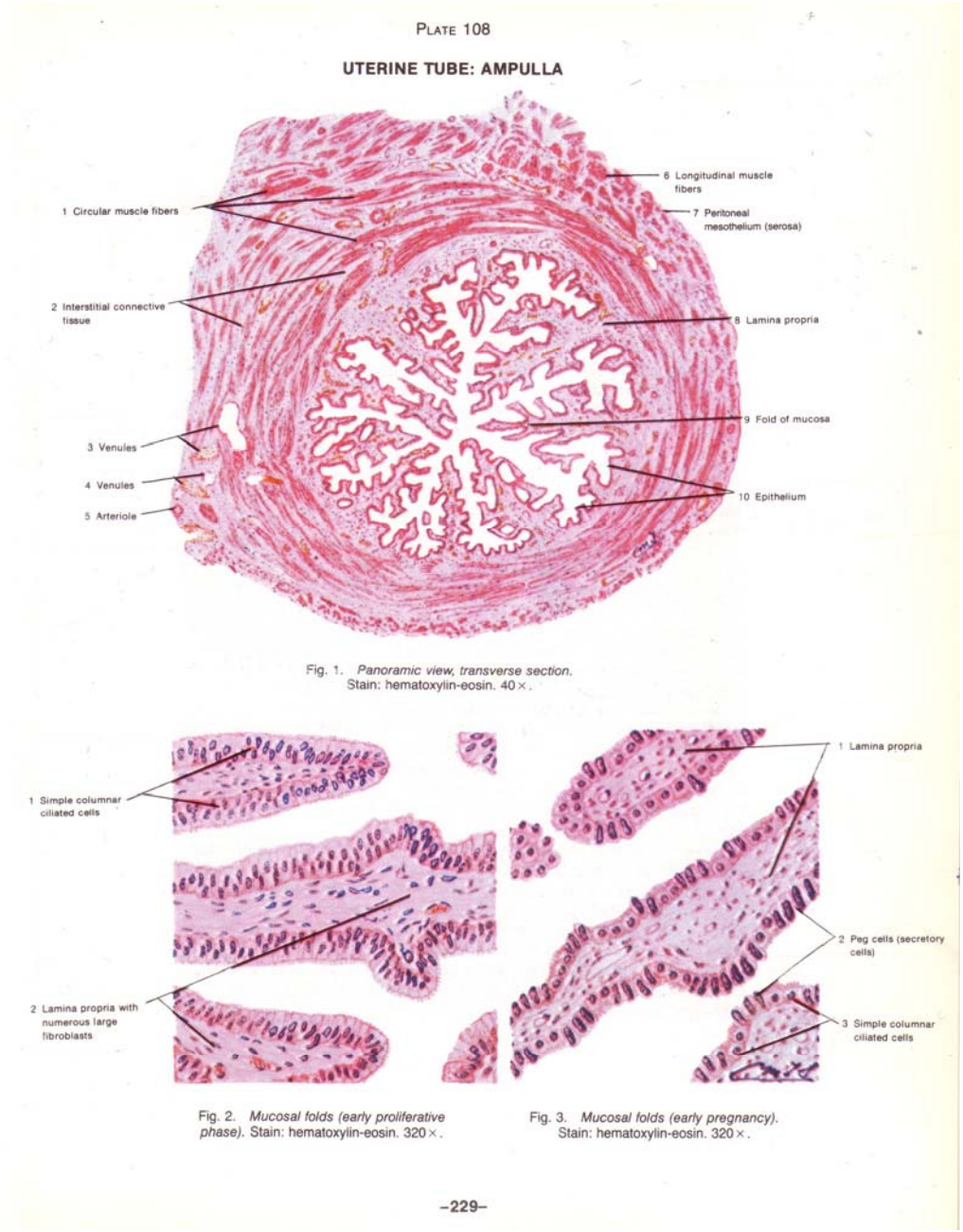
(شکل ۱۰)

سلولهای بینابینی (Interstitial cells)

سلولهای گرانولوزا و اووسیتها در طی آترزی فولیکولی دستخوش روند تخریب می شوند ولی غالباً سلولهای پوسته داخلی (theca interna) به صورت منفرد یا در گروههایی کوچک، در سرتاسر استرومای منطقه قشری باقی مانده و سلولهای بینابینی نامیده می شوند که از زمان کودکی تا هنگام یائسگی وجود داشته و بطور فعال استروئید ترشح می کنند و توسط LH تحریک می شوند.

لوله تخمدان (Oviduct) یا لوله های رحمی (Uterine Tube) :

بصورت دو لوله عضلانی بطول ۱۲cmاست. انتهای آزاد آن دارای استطاله های انگشتی شکل بنام شرابه یا (Fimbria) که به درون حفره صفاقی باز می شوند. این قسمت از لوله تخمدانی infundilulum نامیده می شود که شرابه ها در انتهای آزاد آن قرار دارند. بعد از آن ناحیه آمپول که کمی متسع است قرار دارد. بعد ناحیه تنگه قرار دارد که نازکتر از قسمت ابتدائی است و بعد انتهای لوله تخمدانی بنام بخش داخل جداری از میان دیواره رحم عبور کرده و به درون این عضو باز می شود.
از نظر بافتی لوله تخمدانی از سه لایه تشکیل شده است:(شکل۱ و۱۲).



۱. مخاط
۲. لایه عضلانی
۳. سروز

مخاط لوله دارای یکسری چینهای طولی است که در ناحیه آمپول فراوانترند. در مقطع عرضی ، مجـرای آمپـول شـبیه یـک لابیرنت است. این چینهای لوله هر چه به رحم رحم نزدیکتر می شوند کوچکتر می شوند، بطوریکه در بخش داخل جداری لولـه تخمدانی این چینها بصورت برجستگی های کوچکی در داخل مجرا در می آیند و سطح این قسمت تقریباً صاف می شود.

مخاط لوله دارای پوششی از نوع استوانه ای ساده و یک لامینا پروپریا متشکل از بافت همبند سست اسـت. بافـت پوشـشی حاوی دو نوع سلول است یکی از این سلولها دارای مژک بوده و دیگری فعالیت ترشحی دارد شکل(۱۲). ضربان مژکها به سمت رحم بوده و موجب حرکت ورقه ای از مایع غلیظی که سطح آنها را می پوشاند می شود. این مایع به طور عمده حاصل سلولهای ترشح کننده ای است که در بین سلولهای مژک دار پراکنده هستند(سلولهای میخی).

در لحظه تخمک گذاری، لوله تخمدان حرکت فعالی از خود نشان می دهد. انتهای شیپور مانند آن کـه دارای شـرابه هـایی است به سطح تخمدان بسیار نزدیک می شود. این امر به انتقال اووسیت رها شـده بـه درون لولـه تخمـدانی کمـک مـی کنـد. اووسیت به کمک انقباض عضلانی و فعالیت سلولهای مژکدار وارد ناحیه قیف لوله تخمدان می شود. ترشح اپی تلیـوم لولـه اثـر تغذیه ای و حفاظتی برای اووسیت دارد. عمر اووسیت حداکثر ۲۴ ساعت است مگر اینکه بارور شود. ترشح لوله اپـی تلیـوم لولـه تخمدانی هم چنین باعث فعال شدن (ظرفیت پذیری capacitation) اسپرماتوزوئیدها می شود.

هیدروسالپنکس یکی ازعوارض عفونت لگنی حاد و شدید است . منظورازهیدروسالپنکس تجمع ترشحات اپی تلیوم داخل لوله و گاهی ترشحات چرکی (پیوسالپنکس) می شود است که در اثر انسداد لوله و التهاب آن ایجاد می شود. هیدرسالپنکس یکی از علل نازائی با علت لوله ای است. حتی در مواردیکه از لقاح خارج رحمی(IVF) برای درمان این بیماران استفاده می شود،وجود این مایع در لوله بعلت اثر توکسیک بر روی اندومتراثر سوء بر میزان حاملگی بجا می گذارد.

لقاح (بارورسازی) معمولاً در ناحیه آمپولار رخ می دهد و تعداد کروموزومها مجدداً دیپلوئید می شود. لقاح چون محرکی برای اووسیت جهت تکمیل تقسیم دوم میوزی عمل می کند. در صورتی که لقاح روی ندهد، اووسیت بدون تکمیل تقسیم دوم میوزی در لولـه هـای رحمـی دچـار دسـتخوش اتـولیز میـشود. پـس از لقـاح، اووسـیت (کـه اکنـون زیگـوت zygote نامیـده می شود) تقسیم سلولی را آغاز می کند و به رحم منتقل می شود. این روند حدود ۵ روز طول می کشد. انقباضات لایه عضلانی و حرکت مژه ها به حمل اووسیت به سمت رحم کمک می کند.

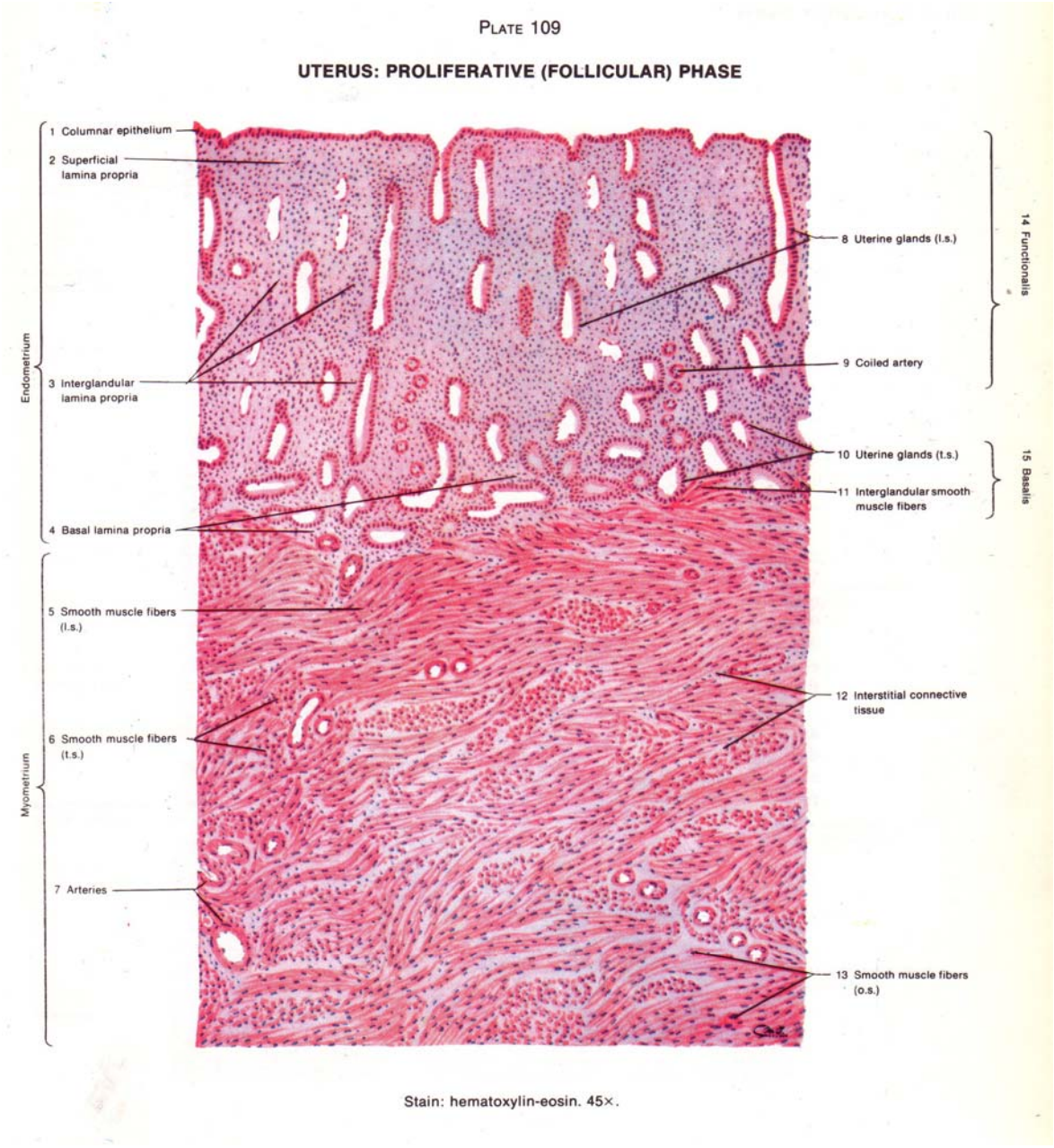
این حرکت هم چنین از ورود میکروارگانیسم ها از رحم به درون حفره صفاق جلـوگیری مـی کنـد. امـا انتقـال اووسـیت یـا محصول باروری به رحم، در زنان مبتلا به سندرم مژکهای بی حرکت یا سندرم کارتاژنژ طبیعی است پس مژه ها در روند انتقـال آنچنان موثر نیستند.

در مواردی که بدنبال عفونت بخصوص دراثر کلامیدیا، مژکهای داخل لوله تخریب شده و در لوله های رحمی pocket هایی را تشکیل می دهند، انتقال زیگوت و جنین بداخل رحم دچار اشکال شده و یا بکندی صورت میگیرد، لذا احتمال حاملگی خارج رحمی در لوله افزایش می یابد.

رحم Uterus

یک عضو گلابی شکل که از تنه (body) جسم رحم (corpus) ، گردن رحم (cervix) تـشکیل شـده اسـت. بخـش گنبدی شکل تنه رحم فوندس fundus نامیده مـی شـود (قعـر رحـم) . رحـم دارای یـک قـسمت تنـگ بنـام دهانـه داخلـی Internal os است که حفره رحمی در بالای آن و گردن رحم در زیر دهانه داخلـی قـرار گرفتـه اسـت. ایـن ناحیـه از نظـر کلینیکی اهمیت دارد.

دیواره رحم ضخیم بوده و از سه لایه تشکیل شده است که از خارج به داخل : (شکل ۱ و ۱۳)



(شکل ۱۳)

۱)لایه سروز Serosa (بافت همبند و مزوتلیوم) یا آدوانتیس (بافت همبند adventilia)

۲)لایه میومتر یالایه عضلانی رحم myometrium

۳)آندومتر یا مخاط رحم endometrium

آندومتر یا مخاط رحم

از بافت پوششی استوانه ای ساده مژک دار و ترشحی پوشیده شده است . لامینا پروپریای مخاط رحم حاوی غدد لوله ای ساده است که گاهی در بخش عمقی خود یعنی در نزدیک میومتر منشعب می شوند. بافت پوششی غدد رحمی شبیه پوشش سطحی است ولی سلولهای مژکدار بندرت درون غدد دیده می شوند.

بافت همبند لامیناپروپریا سرشار از فیبروبلاستها و حاوی مقدار زیادی ماده زمینه ای است. رشته های بافت همبند عمدتاً از کلاژن نوع III است. لایه آندومتر را میتوان به دو منطقه تقسیم کرد .

۱- منطقه قاعده ای Basalis

عمقی ترین منطقه است و در خلال چرخه قاعدگی بدون تغییر باقی می ماند. این لایه نزدیک میومتر قرار دارد. ابتدای غدد رحمی در لامیناپروپریای قرار دارد .

۲- منطقه عملکردی Functionalis

محتوی بقیه لامیناپروپریا و غدد اپی تلیوم سطحی است و در چرخه قاعدگی دچار تغییرات فاحشی می شود. عروق خونی تغذیه دهنده آندومتر، دارای اهمیت خاصی است و در دوره جدا شدن و ریزش این لایه، قسمت عمده بافت ریزش یافته را تشکیل می دهد.

شریانهای قوسی Arcuate arteries

به طور حلقوی در لایه میانی میومتر قرار گرفته اند. از این عروق دو دسته شریان برای تغذیه آندومتر جدا می شوند: شریانهای مستقیم (straight arteries) که منطقه قاعده ای را مشروب می کنند و شریانهای مارپیچی (coiled arteies) که به منطقه عملکردی خون می رسانند.

آندومتر رحم تحت تاثیر عوامل هورمونی و تغییرات تخمدانی در ارتباط با تولید اووسیت دچار تغییرات سیکلیک مداوم می باشند. تغییرات در آندومتر را در سه مرحله تحت عنوان چرخه قاعدگی مطالعه می کنیم.

چرخه قاعدگی

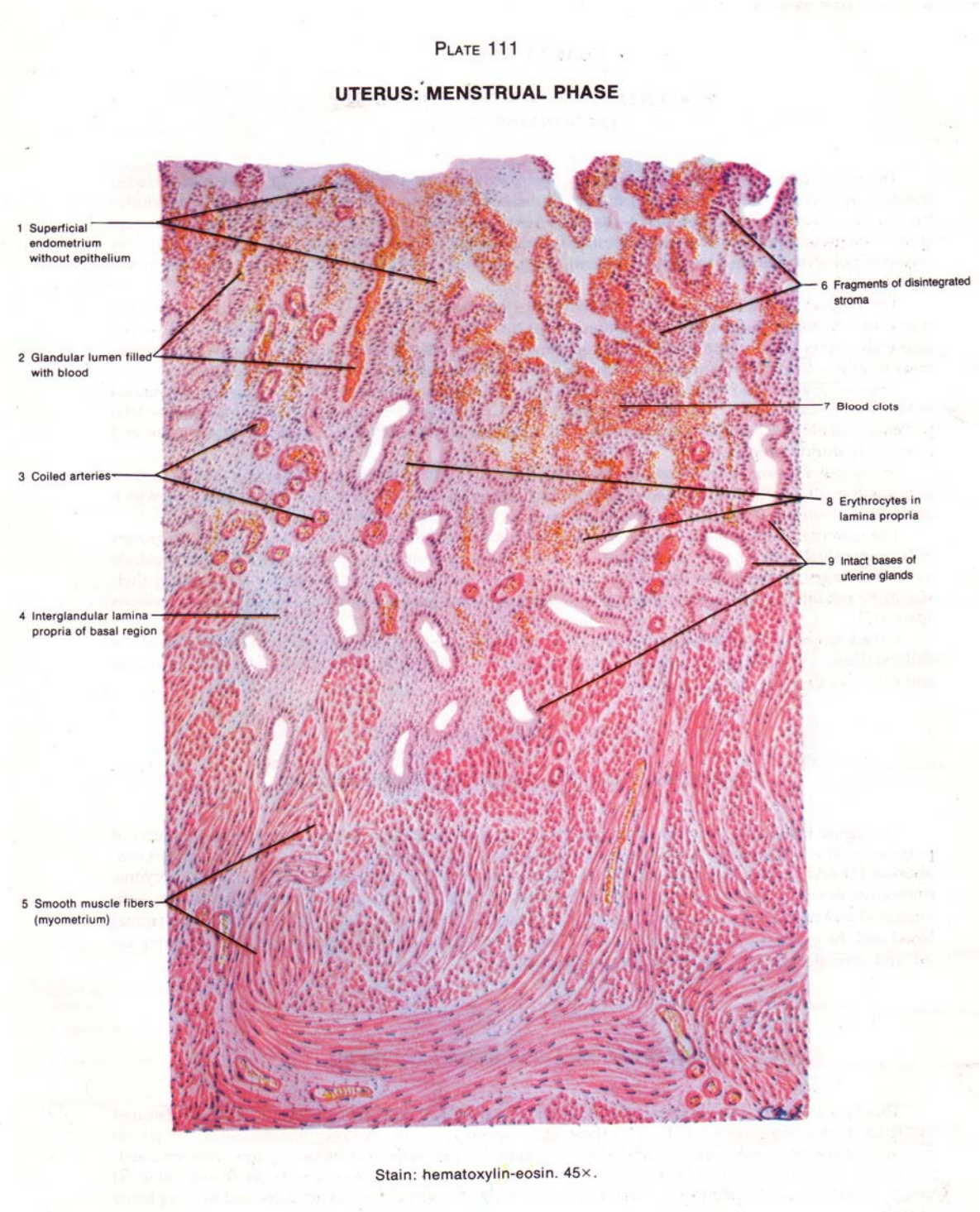
دو هورمون، استروژن و پروژسترون اندامهای دستگاه تولید مثل زن را تنظیم می کنند. تکثیر و تمایز سلولهای اپی تلیال و بافت همبند مربوطه بستگی به این هورمونها دارند. حتی بیش از تولد، این اندامها تحت تاثیر استروژن و پروژسترونی قرار دارند که در جریان خون مادر وجود دارند و از طریق جفت به جنین می رسند (شکل) . پس از یائسگی کاهش تولید این هورمونها موجب تحلیل عمومی اندامهای تناسلی می شود.

پس از دوره بلوغ، هورمونهای تخمدان تحت تاثیر تحریک لوب قدامی غده هیپوفیز سبب تغیرات ساختمانی دوره ای در طی چرخه قاعده ای (Menstrual cycle) در آندومتر می شوند. مدت چرخه قاعدگی متغیر ولی بطور متوسط ۲۸ روز است.

چرخه قاعدگی معمولاً بین ۱۲–۱۵ سالگی شروع شده و تا حدود ۴۵–۵۰ سالگی ادامه می یابد. در طی سالیانی که یک زن دارای چرخه قاعدگی است بارور می باشد ولی باین معنا نیست که فعالیت جنسی با شروع یائسگی خاتمه می یابد بلکه تنها باروری متوقف می شود.

اولین روز قاعدگی که خونریزی شروع می شود، شروع چرخه قاعدگی در نظر گرفته می شود . مواد دفعی شامل آندومتر تخریب شده به همراه خون مربوط به عروق خونی پاره شده می باشد.

مرحله قاعدگی menstrual phase : بطور میانگین ۴–۳ روز طول می کشد. پس از این مرحله مخاط رحم نازک و به ۰/۵ mm میرسد. (شکل ۱۴)



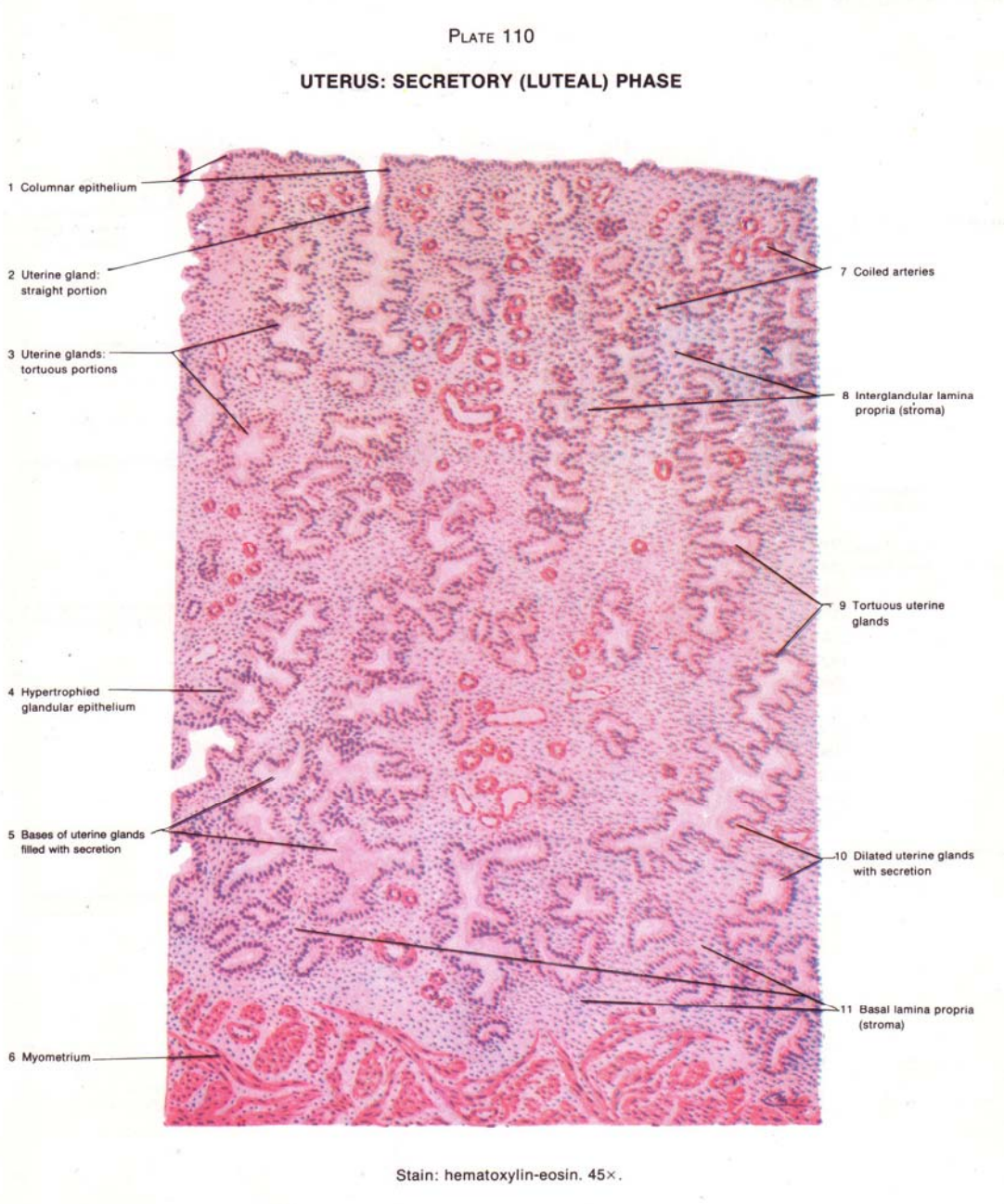
(شکل ۱۴)

مرحله تکثیری (proliferative phase): یا مرحله فولیکولی یا مرحله استروژنی. شروع این مرحله همزمان با رشد سریع گروه کوچکی از فولیکولهای تخمدان است. این فولیکولها هنگامی که پوسته داخلی شان تکامل می یابد، شروع به ترشح فعالانه استروژنها (که غلظت پلاسمایی شان بتدریج افزایش می یابد) می کنند. استروژنها بر آندومتر اثر کرده موجب تکثیر سلولی و بازسازی آندومتری که در خلال قاعدگی از دست رفته است می شوند (استروژنها بر سایر بخشهای دستگاه تولید مثل نیز اثر می کنند، برای مثال موجب ساخت مژه توسط سلولهای اپی تلیال لوله تخمدان می شوند).

در خلال مرحله تکثیری آندومتر پوشیده از یک اپی تلیوم ساده استوانه ای است. غدد که از سلولهای اپی تلیالی استوانه ای شکل تشکیل شده اند به شکل لوله های مستقیم و دارای مجرای باریک هستند. بتدریج شبکه آندوپلاسمیک خشن در این سلولها تجمع یافته و اندازه دستگاه گلژی جهت آماده شدن برای ترشح بزرگتر می شود. در پایان مرحله تکثیری ضخامت آندومتر ۳mm-۲ خواهد بود(شکل ۱۳).

مرحله ترشحی یا لوئتال یا مرحله پروژسترونی :

این مرحله پس از تخمک گذاری آغاز می شود و ناشی از اثر پروژسترون مترشحه از جسم زرد می باشد. پروژسترون غددی را که بر اثر استروژن تکامل یافته اند، تحریک کرده و گلیکوژن در زیر هسته سلولهای اپی تلیال تجمع می یابد. بعداً مقدار گلیکوژن کاهش یافته و ترشحات گلیکوپروتئینی سبب اتساع مجرای این غده می شوند. غدد بشدت پیچ خورده و آندومتر بعلت تجمع ترشحات و ادم استروما ضخیم می گردد (5mm). تقسیمات میتوزی در مرحله ترشحی بندرت دیده می شود. (شکل۱۵).



(شکل ۱۵)

طبقه عضلانی رحمی یا میومتر

ضخیم ترین لایه رحم بوده و از دسته های مختلف رشته های عضلانی صاف که بوسیله بافت همبند از یکدیگر جدا شده اند تشکیل شده است. دسته های عضلات صاف ۴ لایه را بوجود می آورند که بخوبی از یکدیگر قابل افتراق نیستند. لایه های اول و چهارم عمدتاً از رشته هایی تشکیل شده که به طور طولی قرار گرفته اند (یعنی به موازات محور طولی عضو قرار دارند). لایه های میانی حاوی عروق خونی بزرگتری هستند.

در حین حاملگی میومتر وارد یک دوره رشد سریع می شود. این رشد به علت هیپرتروفی (افزایش اندازه سلولها) و هیپرپلازی (افزایش تعداد سلولهای عضلانی) است. در طی حاملگی بسیاری از سلولهای عضلانی صاف دارای جزئیات ساختمانی سلولهای ترشح کننده پروتئینی بوده و بطور فعال کلاژن تولید می کنند که سبب افزایش قابل ملاحظه میزان کلاژن رحم می شود. بعد از حاملگی برخی از سلولهای عضلانی صاف تخریب شده و بعضی دیگر کوچک می شوند. همچنین آنزیم کلاژناز کلاژن را تجزیه می کند، و رحم تقریباً به ابعاد بیش از حاملگی باز می گردد.

اگر لقاح روی دهد رویان به رحم منتقل شده و ۷–۸ روز پس از تخمک گذاری در خلال مرحله ترشحی به اپی تلیوم رحم می چسبد. بنظر می آید که منبع اصلی تغذیه رویان بیش از لانه گزینی، از ترشح غدد است. پروژسترون انقباض سلولهای عضلانی میومتر را مهار می کند تا در امر لانه گزینی رویان اختلال ایجاد شود.

مرحله قاعدگی : در صورتی که لقاح اووسیت و لانه گزینی رویان صورت نگیرد، جسم زرد ۱۲–۱۰ روز پس از تخمک گذاری عملکرد خود را از دست می دهد. در نتیجه سطوح پروژسترون و استروژنها در خون سریعاً پائین می افتند. این امر موجب دوره های متعدد انقباض شریانهای مارپیچی می شود که سبب قطع جریان خون و ایجاد ایسکمی (کم خونی محل) می شود که خود منجر به مرگ (نکروز) دیواره های آنها و بخشی از لایه عملکردی آندومتر می شود . عروق خونی در محل قبل از تنگی پاره شده و خونریزی آغاز می شود. بخشی از لایه عملکردی آندومتر جدا شده، بقیه آندومتر بعلت از دست رفتن مایع بینابینی (بین بافتی) چروکیده می شود. مقدار آندومتر و خون از دست رفته در زنان مختلف و حتی در یک زن در دفعات مختلف فرق می کند.

در انتهای مرحله قاعدگی، آندومتر معمولاً به یک لایه نازک تقلیل می یابد. بدین ترتیب مجدداً سلولهای آندومتر تقسیمات خویش را شروع می کنند تا مخاط را بازسازی کنند و آندومتر را آماده شروع یک چرخه جدید کنند. بحث آندومتر در حین آبستنی و لانه گزینی در مبحث جنین شناسی آمده است(شکل۱۴).

جفت پلاسنتا (Placenta)

جفت عضو موقتی است که محل تبادلات فیزیولوژیک بین مادر و جنین را تشکیل میدهد. جفت متشکل از یک بخش جنینی [کوریون Chorion] و یک بخش مادری (دسیدوای قاعده ایDecidua Basalis) می باشد. بنابراین جفت عضوی است که سلولهای تشکیل دهندهٔ آن از دو فرد با ژنتیک مختلف گرفته شده اند.

دسیدوای قاعده ای، خون شریانی مادر را به فضاهایی که درون جفت وجود دارند می رساند و خون وریدی را از این فضاها دریافت می کند. جفت یک عضو درون ریز آندوکرین نیز می باشد و هورمونهایی مانند HCG، تیروتروپین کوریونی، کورتیکوتروپین کوریونی، استروژنها و پروژسترون را تولید می کند. جفت هم چنین یک هورمون پروتئینی به نام سوماتوتروپین جفتی انسانی ترشح می کند که دارای فعالیت لاکتوژنی و تحریک کننده رشد می باشد.

نمای میکروسکوپی جفت

جفت (Placenta)

جفت از نظر ساختمان دارای یک قسمت مادری و یک قسمت جنینی می باشد .

۱- *قسمت مادری (Maternal Placenta)* : جفت مادری، همان اندومتر فونکسیول رحم (deciduas basalis) می باشد و در آن سه قسمت قابل تشخیص اند : (شکل ۲۱–۱۸)

الف – حوضچه های خونی (Intervillous Spaces) : حوضچه های خونی ، خون خارج شده از عروق آندومتر است که فضای بین پرزهای جفت جنینی را پر می کند .

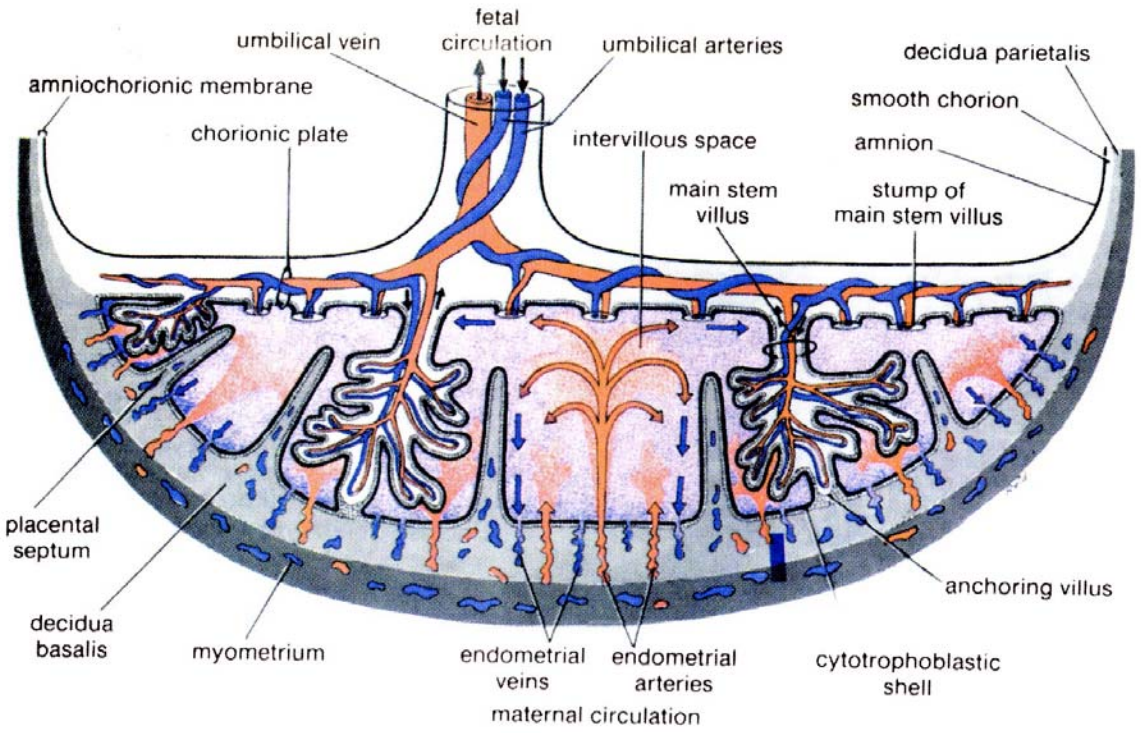
ب – سلولهای دسیدوآ : سلولهای استرومای آندمتر هستند که به علت تجمع چربی، حجیم و چند وجهی میشوند . (شکل ۲۱–۱۸)

ج – دیواره های جفتی (Placenta Septa) : قسمت های تخریب نشده آندومتر است که در حد فاصل پرزها باقی مانده اند و محور آنها دارای سلولهای دسیدوآ است. در دسیدوآ بازالیس قسمتهای از دژنرسانس فیبرینوئید (Fibrin deposits) بصورت نوارهای اسیدوفیل دیده میشود (شکل ۲۲–۱۸) که با پیشرفت حاملگی افزایش می یابد .

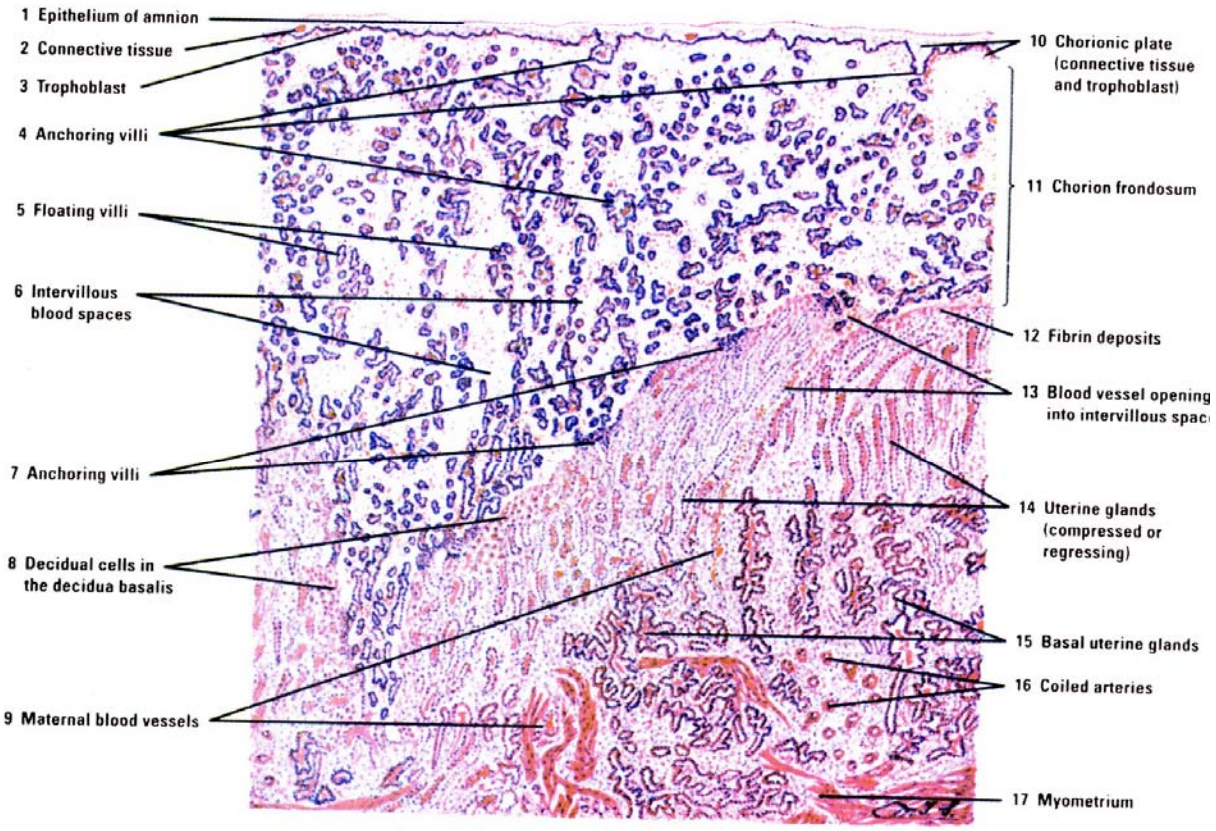
۲- *قسمت جنینی (Fetal Placenta):* این قسمت دارای برجستگیهای انگشتی شکلی است به نام chorionic villi که از کوریون جنینی ناشی می شوند و در داخل حوضچه های خونی سطح مادری قرار می گیرند(اشکال ۲۲–۱۸ و ۲۱–۱۸) کوریون در سطح جفت جنینی و زیر آمنیون قرار دارد.

سطح آمنیون توسط اپی تلیوم سنگفرشی ساده پوشیده میشود.(شکل۲۱–۱۸) محور پرزها محتوی بافت مزانشیمی و عروق بوده و سطح آنها به وسیله سلولهای سیتوتروفوبلاست (Cytotrophoblast) در داخل و سن سی سیوتروفوبلاست (Syncytiotrophoblast) در خارج پوشیده شده است(شکل۲۳–۱۸). پوشش ویلوسها در اواخر حاملگی فقط از سن سی سیو تروفوبلاستها تشکیل شده است (شکل۲۴–۱۸).

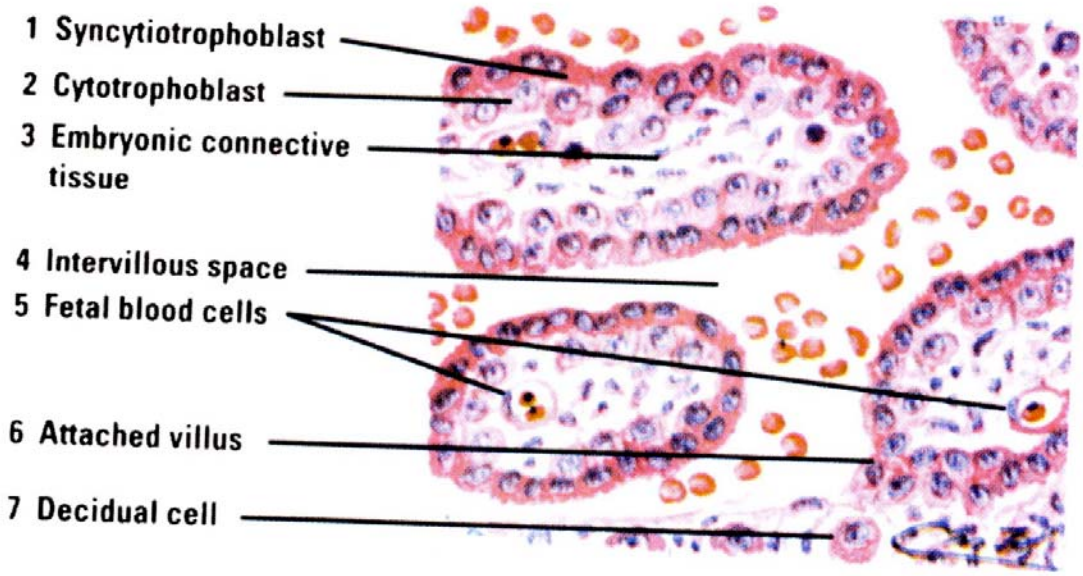
پرزهای جفتی در محل اتصال به کوریون ها ضخیمتر و درشت تر بود ه و پرزهای اصلی نام دارند . شاخه های باریکتر منشعب از پرزهای اصلی را پرزهای فرعی یا آزاد می نامند که درون خون مادری شناورند(شکل۲۲–۱۸). شاخه های انتهای پرزها که به آندومتر چسبیده اند پرزهای چسبنده نامیده میشوند(شکل۲۱–۱۸ و۲۲–۱۸).



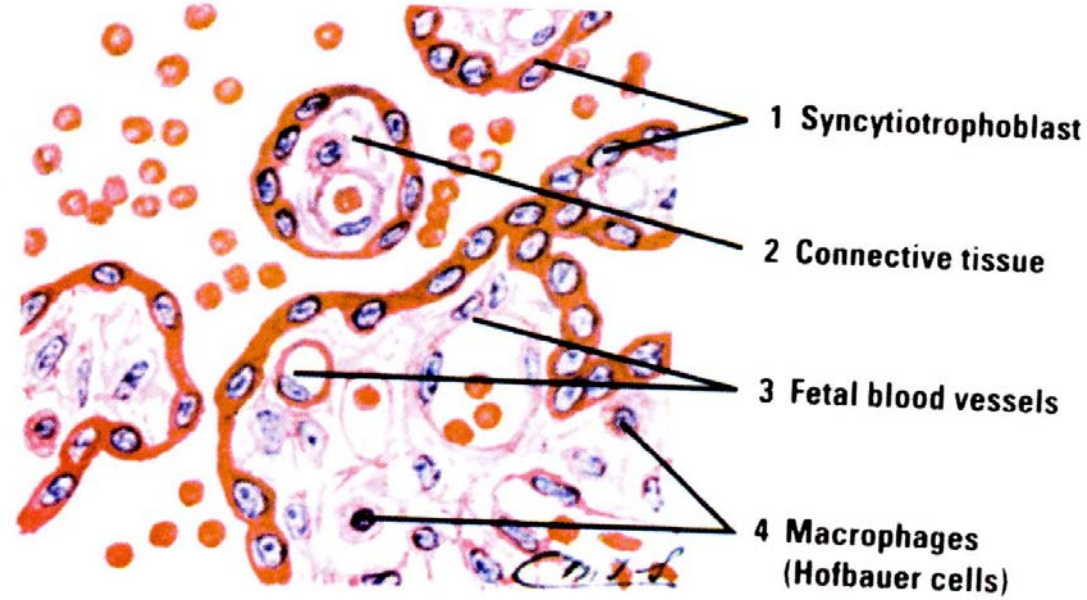
شکل ۲۱-۱۸ طرح شماتیک از ساختمان جفت در اواخر حاملگی. (۱۴)



شکل ۲۲-۱۸ تصویر ساختمان جفت در ۵ ماهگی (H.E، درشت‌نمائی کم).(۶)



شکل ۲۳-۱۸ تصویر پرزهای جفت در ۵ ماهگی (H.E، درشت‌نمائی زیاد).(۶)



شکل ۲۴-۱۸ تصویر پرزهای جفت در اواخر حاملگی با سن سیسیوتروفوبلاستها، (H.E، درشت‌نمائی زیاد).(۶)

گردن رحم (Cervix)

بخش استوانه ای تحتانی رحم است که از نظر بافت شناسی با بقیه بخشهای رحم متفاوت است. پوشش آن از یک بافت پوششی استوانه ای ساده ترشح کننده موکوس ساخته شده است و دارای رشته های عضلانی صاف کمی است و عمدتاً ۸۵٪ آن

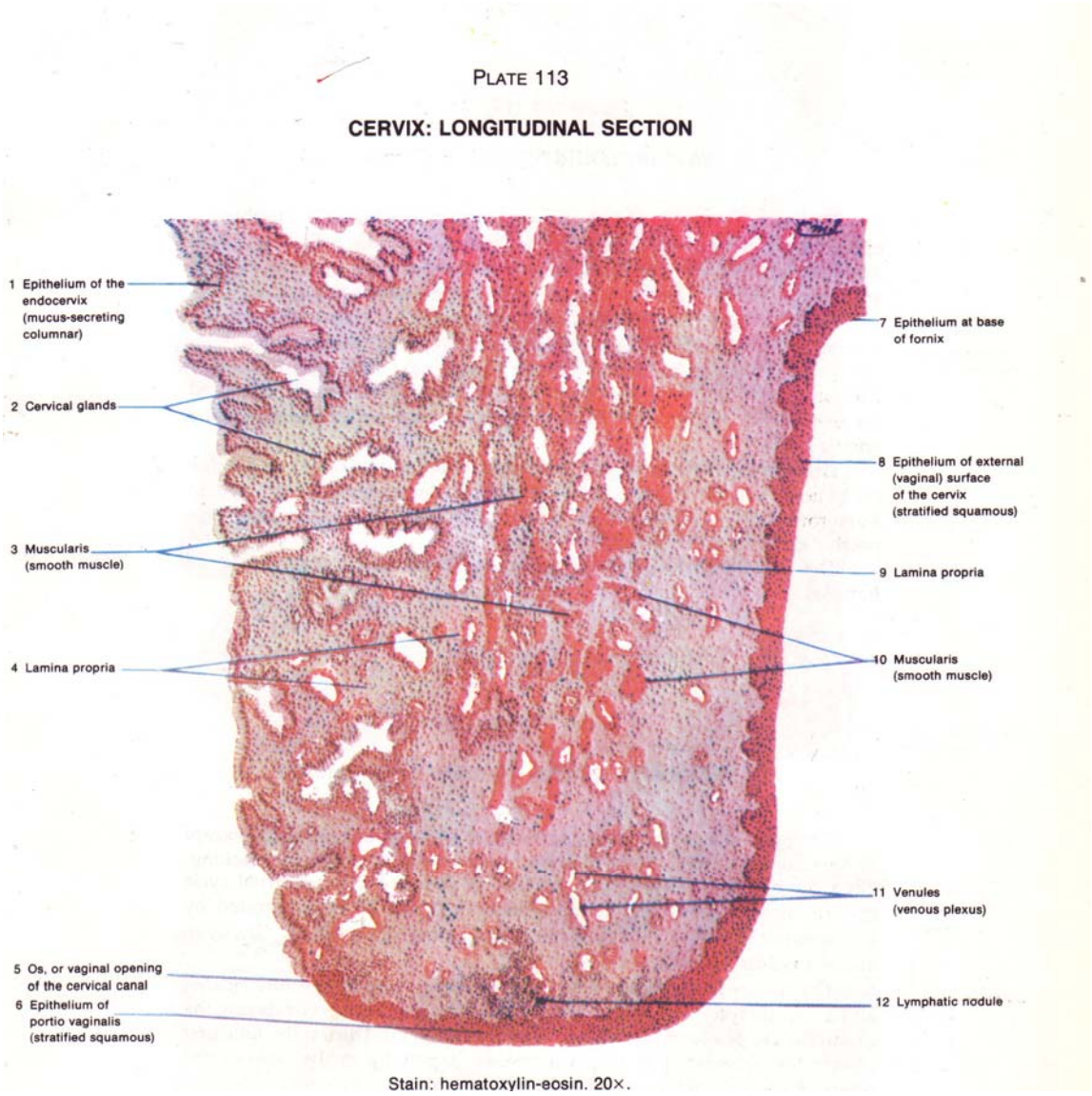
از بافت همبند متراکم تشکیل شده است. سمت خارجی گردن رحم که به درون مجرای واژن برجسته می شود به وسیله بافت پوششی سنگفرشی مطبق مفروش شده است.

مخاط گردن رحم حاوی غدد گردنی موکوسی که بطور وسیع منشعب می شود. این مخاط طی چرخه قاعدگی دچار تغییرات قابل ملاحظه ای نمی شود و ریزش پیدا نمی کند. در طی حاملگی غدد موکوسی گردن رحم تکثیر پیدا کره و موکوس فراوانتر و غلیظ تری ترشح می کند.

قوام سرویکس که ناشی از ترکیب بافت همبندی آن است در حفظ حاملگی تا زمان ترم اهمیت زیادی دارد. در مواردی که بافت همبندی آن دچار اختلال می گردد مثل سندرم مارفان که بافت همبند در تمام بدن و بطور مادرزادی دچار اشکال مي شود، احتمال زایمان زودرس بعلت باز شدن و دیلاتاسیون سرویکس شایعتر است.

ترشحات گردن رحم نقش مهمی در لقاح تخمک دارد و به هنگام تخمک گذاری، موکوس آبکی بوده و اسپرم اجازه نفوذ به درون رحم را می دهند. در مرحله لوتئال یا در حاملگی سطح بالای پروژسترون سبب تغییر در ترشحات موکوسی می گردد. بگونه ای که این ترشحات غلیظتر شده و از عبور اسپرم و نیز میکروارگانیسمها به درون تنهٔ رحم جلوگیری می کنند. اتساع گردن رحم که قبل از وضع حمل رخ می دهد به علت لیز شدن کلاژن است که سبب نرم شدن این عضو می گردد.

بوسیله معاینه فیزیکی سالانه گردن رحم و بررسی سیتولوژیک گسترش های بافت پوششی گردن رحم (آزمون با پاپانیکولاتو) کارسینوم رحم و گردن رحم در مراحل اولیه کشف می گردد. سرطان رحم ۸٪ مرگ و میر را دارد و از بافت پوششی سنگفرشی مطبق آن منشاء می گیرد(شکل۱۶).



(شکل ١٦)

واژن Vagina

از سه لایه مخاط (Mucosa)، لایه عضلانی muscular layer ،و آدوانتیس Adventitia تشکیل یافته است. دیواره واژن فاقد غده بوده و موکوسی که درون مجرای واژن یافت می شود. از غدد گردن رحم ترشح می شود. بافت پوششی مخاط واژن در یک زن بالغ از نوع سنگفرشی مطبق با ضخامت ۲۰۰-۱۵۰ میکرومتر است و ممکن است سلولهای پوششی حاوی مقدار کمی هیالن شاخی (کراتوهیالن) باشند ولی شاخی شدن مانند پوشش پوست اتفاق نمی افتد. بافت پوششی واژن تحت تاثیر استروژن، مقدار زیادی گلیکوژن تولید کرده و در خود ذخیره می کند که بهنگام جدا شدن سلولهای واژن در درون مجرای آن یافت می شود. باکتریهای بوجود آمده در واژن گلیکوژن را متابولیزه کرده و اسید لاکتیک تولید می کنند و باعث PH پائین واژن می شود. محیط اسیدی واژن یک اثر حفاظتی بر علیه برخی میکروارگانیسم های بیماریزا ایجاد می کند.

لامیناپروپریا از یک بافت همبند شل تشکیل شده که مملو از رشته های الاستیک است. در میان سلولهای موجود لنفوسیتها و نوتروفیلها به مقادیر زیاد یافت می شوند. در طی مراحل خاصی از دوره قاعدگی این دو نوع لکوسیت به بافت پوششی هجوم آورده و بدرون مجرای واژن وارد می شوند. مخاط واژن، کاملاً فاقد پایانه های عصبی حسی بوده و تعداد اندک پایانه های عصبی برهنه ای که در آن وجود دارند، احتمالاً همان رشته های درد می باشند. لایه عضلانی واژن بطور عمده از دسته های

عضلات صاف که به طور طولی قرار گرفته اند، تشکیل شده است. در بعضی نقـاط بخـصوص در داخلـی تـرین قـسمت مجـاور مخاط دسته های حلقوی نیز دیده می شوند.

در خارج لایه عضلانی، یک لایه بافت همبند متراکم به نام آدوانتیس که غنـی از رشـته هـای الاسـتیک اسـت، واژن رابـه بافتهای اطراف متصل می کند. خاصیت ارتجاع پذیری زیاد واژن به علت وجود تعداد زیادی رشته های الاستیک در بافت همبند دیواره آن است. در این بافـت همبنـد یـک شـبکه وریـدی وسـیع دسـته هـای عـصبی و گـره هـای سـلولهای عـصبی دیـده می شوند(شکل۱۷).

PLATE 114

VAGINA

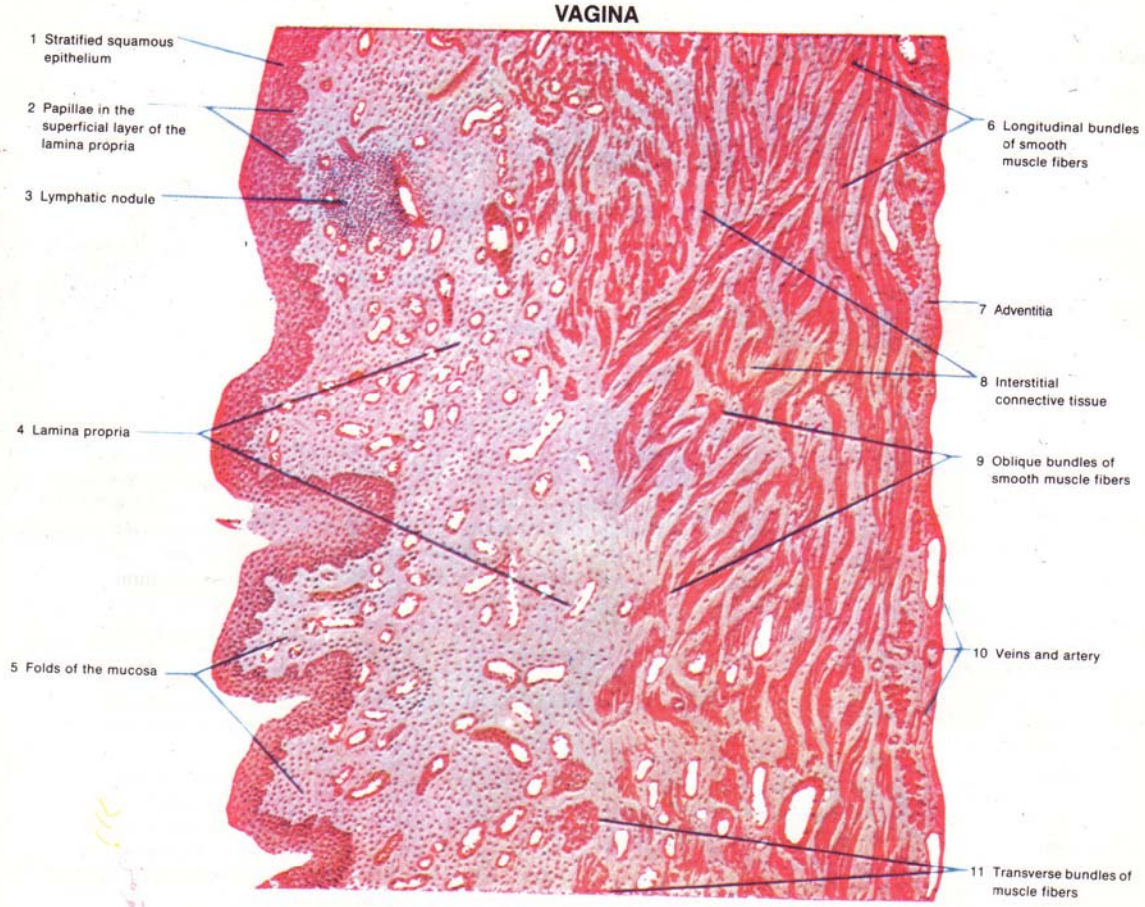
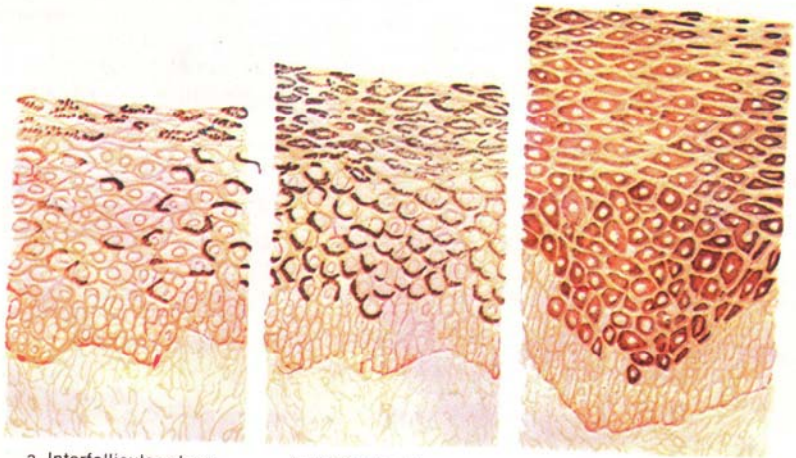


Fig. 1. *Vagina: Longitudinal section.*
Stain: hematoxylin-eosin. 30×.



a. Interfollicular phase. b. Follicular phase. c. Follicular phase.

Fig. 2. *Glycogen in human vaginal epithelium.*
Stain: Mancini's iodine technique.

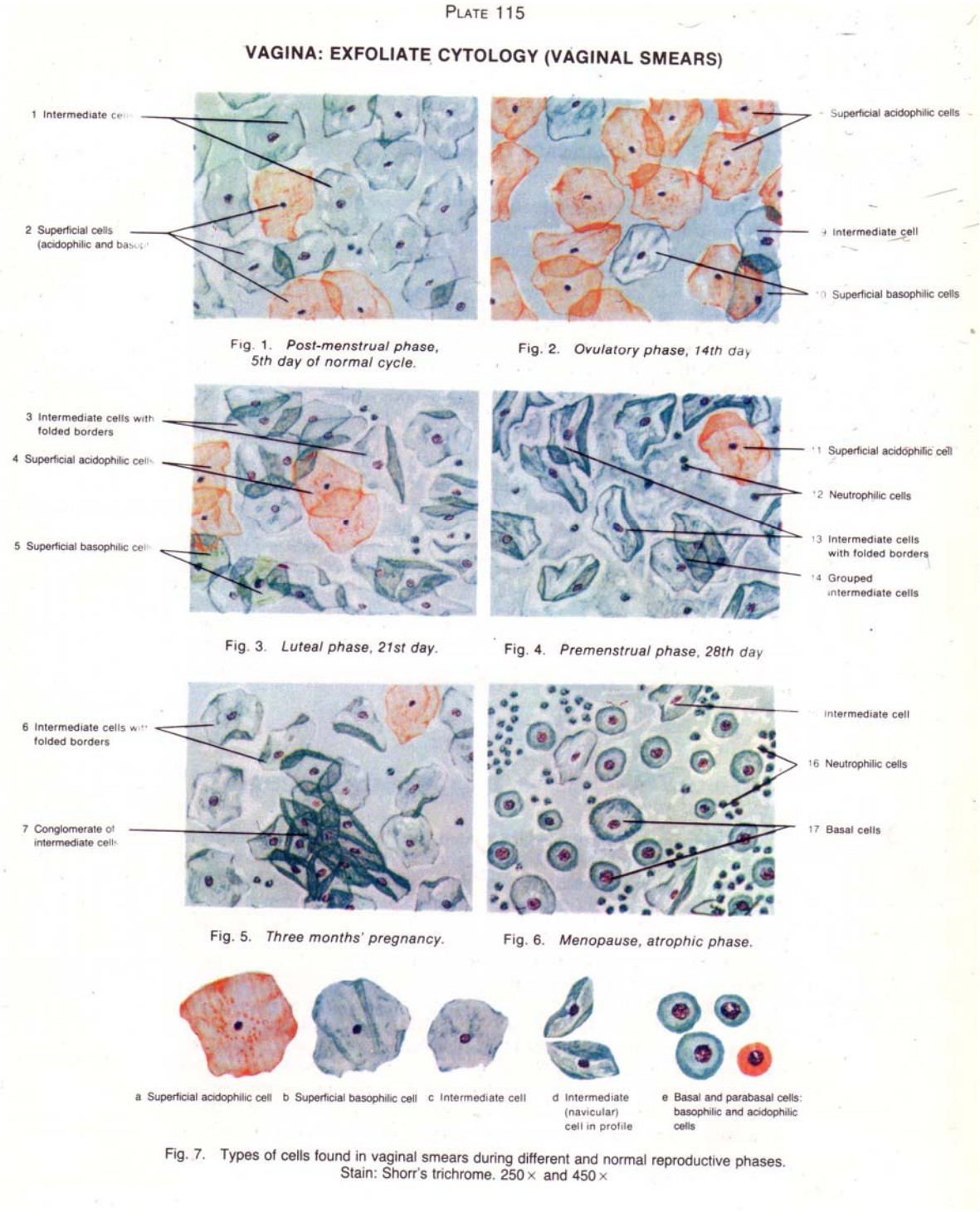
–241–

(شکل ۱۷)

بررسی سلولهای ریزش یافته (سیتولوژی واژن و گردن رحم آزمایش پاپ اسمیر)

اطلاعات ارزشمندی در مورد وضعیت هورمونی بیمار بدست می دهد (اثرات استروژن و پروژسترون) و همچنین لام گسترده واژن و سرویکس تشخیص زودرس سرطان گردن رحم را امکان پذیر می کند.

در مخاط واژن کاملاً بالغ ۵ نوع سلول براحتی قابل تشخیص هستند. سلولهای قاعده ای یا Basal cells ، سلولهای خارجی تر پارارازال parabasal cells ، سلولهای لایه میانی intermediate cells و سلولهای لایه سطحی یا طبقه cornified cells . برحسب تعداد انواع سلولها در گسترده ها اطلاعات با ارزشی بدست می آید(شکل۱۸).



(شکل ۱۸)

اعضاء تناسلی خارجی

اعضاء تناسلی خارجی زن (یا فرج Vulva) عبارتنداز: لبهای کوچک(labia mimora) ، لبهای بزرگ Labia) (majora و بعضی غدد که بدرون دهلیز (وستیبول)، فضائی که بوسیله لبهای کوچک محدود می گردد باز می شوند.

پیشابراه و مجرای غدد وستیبولی، بدرون وستیبول باز میشوند. غدد وستیبولی بزرگ یا غدد بارتولن(Glands of Bartholin) در طرفین وستیبول قرار دارد. این غدد مشابه غدد بولبی – پیشابراهی در مرد هستند. این غدد دچار التهاب شده و کیست های بسیار دردناک را درست می کنند. غدد وستیبولی کوچک دارای پراکندگی بسیاری بوده و تجمع آنها در اطراف پیشابراه و کلیتوریس است. تمام غدد وستیبولی موکوس ترشح می کنند.

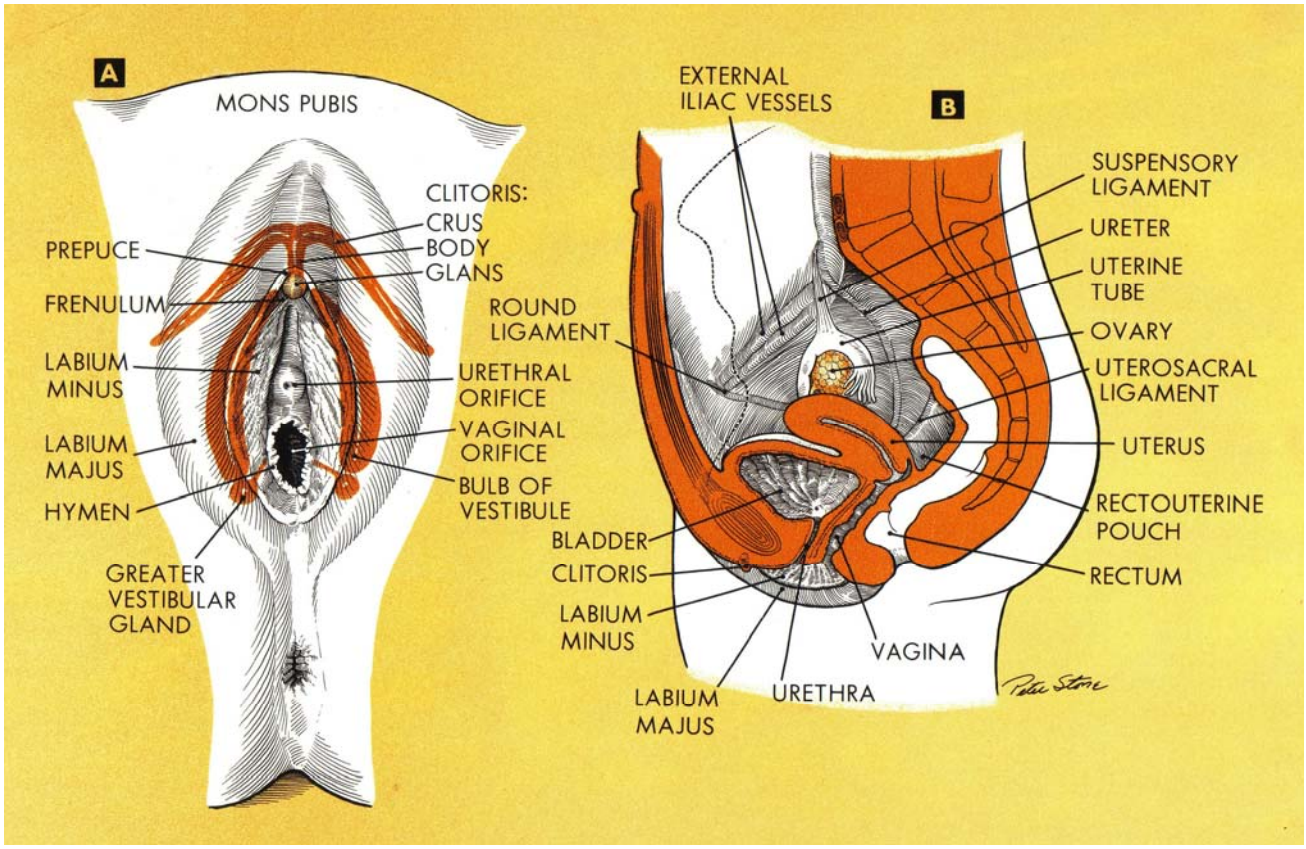
در مواردی که مجرای غدد بارتولین مسدود می گردد، ترشحات داخل آن جمع گردیده و باعث تورم یکطرفه و غیرقرینه شدن لبیا بزرگ ی شود. گاهی ترشحات حالت عفونی وآبسه پیدا می کند که در این صورت تخلیه آبسه ضرورت و درمان آنتی بیوتیکی ضرورت پیدا می کند.

کلیتوریس و پنیس دارای منشاء جنینی و ساختمان بافت شناسی مشابه هستند که از دو جسم نعوظی که به یک حشفهٔ کلیتوریس Glans Clitoris تکامل نیافته و یک پره پوس ختم می شوند، تشکیل شده است. کلتیوریس بوسیله بافت پوششی سنگفرشی مطبق پوشیده شده است.

لبهای کوچک چینهای پوستی هستند که دارای محوری از جنس بافت همبند اسفنجی بوده و ریشه های الاستیک در آن نفوذ کرده اند. بافت پوششی سنگفرشی که آنها را می پوشاند، دارای یک لایه نازک از سلولهای شاخی در سطح است. غدد سباسه و عرق در سطوح داخلی و خارجی لبهای کوچک وجود دارند.

لبهای بزرگ چینهای پوستی هستند که حاوی مقدار زیادی بافت چربی و یک لایه نازک از جنس عضله صاف هستند. سطوح داخلی آنها دارای ساختمان بافت شناسی شبیه به لبهای کوچک هستند. سطح خارجی آنها بوسیله پوست و موهای زبر پوشیده شده است. غدد سباسه و عروق به فراوانی در هر دو سطح آن یافت می شوند.

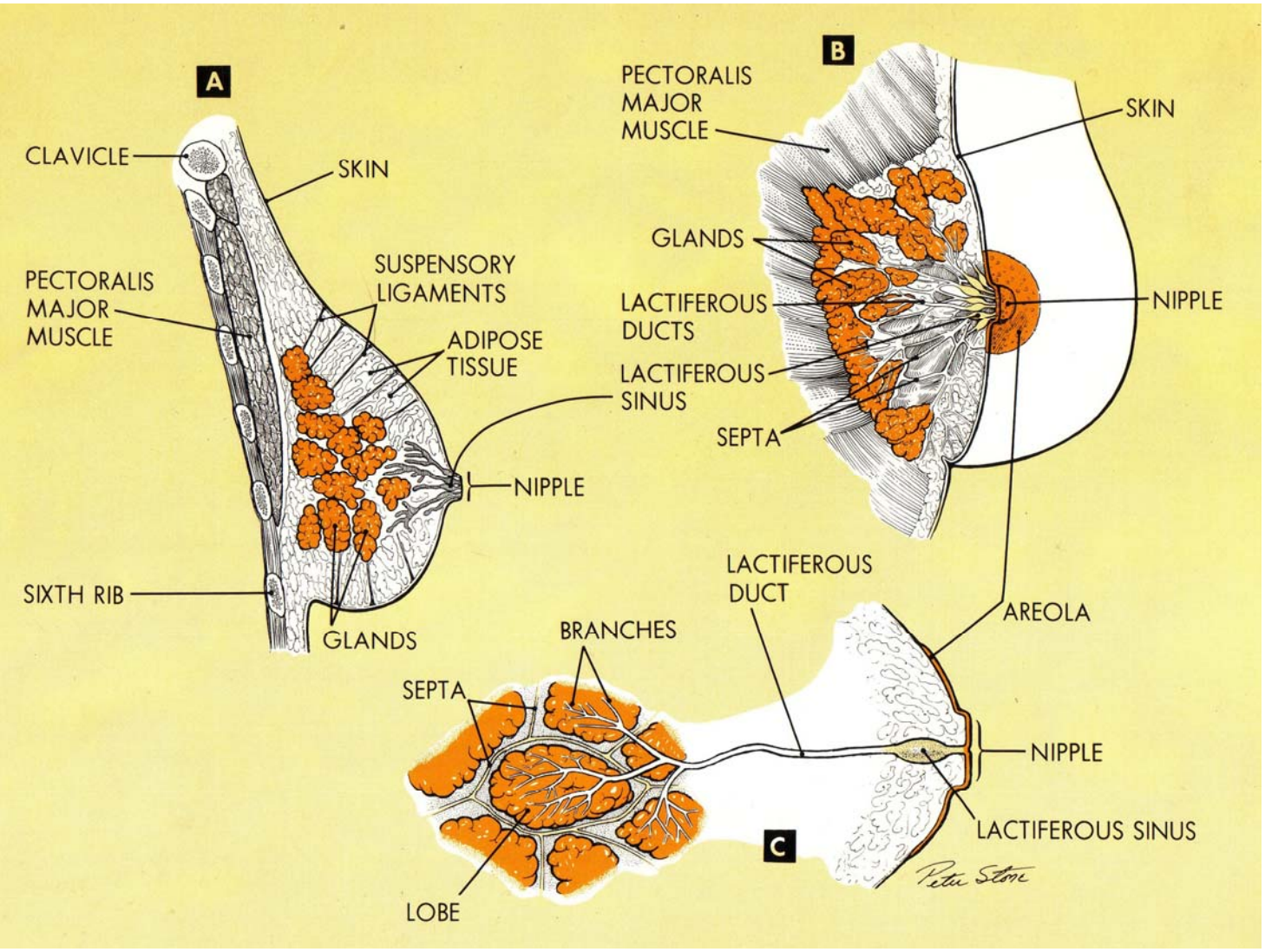
اعضای تناسلی خارجی حاوی تعداد زیادی پایانه های عصبی حسی (شامل کورپوسکولهای ماسیزوپاچینی) هستند که در فیزیولوژی تحریک حسی نقش دارند(شکل۱۹).



(شکل ۱۹)

غدد پستانی (Mammary glands)

هر غده پستانی از ۲۵–۱۵ لوب از نوع لوله ای حبابچه ای مرکب تشکیل شده است که عمل آن ترشح شیر و تغذیه نوزاد است. هر لوب که بوسیله بافت همبند متراکم و بافت چربی زیاد از لوبهای دیگر جدا شده است، به تنهائی یک غده بوده و دارای مجرای ترشحی شیری excretory lactiferous duct مختص خود می باشد(شکل۲۰و۲۱و۲۲).


A
CLAVICLE
SKIN
PECTORALIS MAJOR MUSCLE
SUSPENSORY LIGAMENTS
ADIPOSE TISSUE
NIPPLE
SIXTH RIB
GLANDS
B
PECTORALIS MAJOR MUSCLE
SKIN
GLANDS
LACTIFEROUS DUCTS
NIPPLE
LACTIFEROUS SINUS
SEPTA
LACTIFEROUS DUCT
AREOLA
BRANCHES
SEPTA
NIPPLE
LACTIFEROUS SINUS
C
LOBE
Peter Stone

(شکل ۲۰)

PLATE 116

MAMMARY GLAND

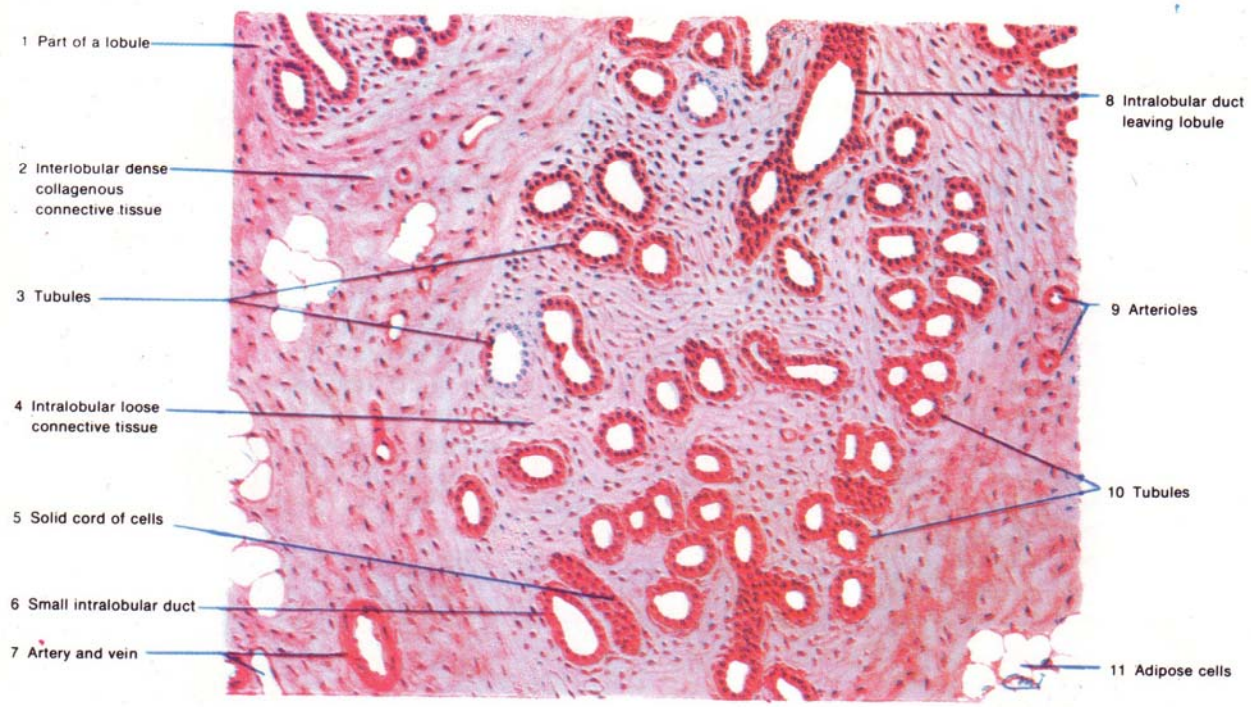


Fig. 1. *Mammary gland, inactive.*
Stain: hematoxylin-eosin. 90×.

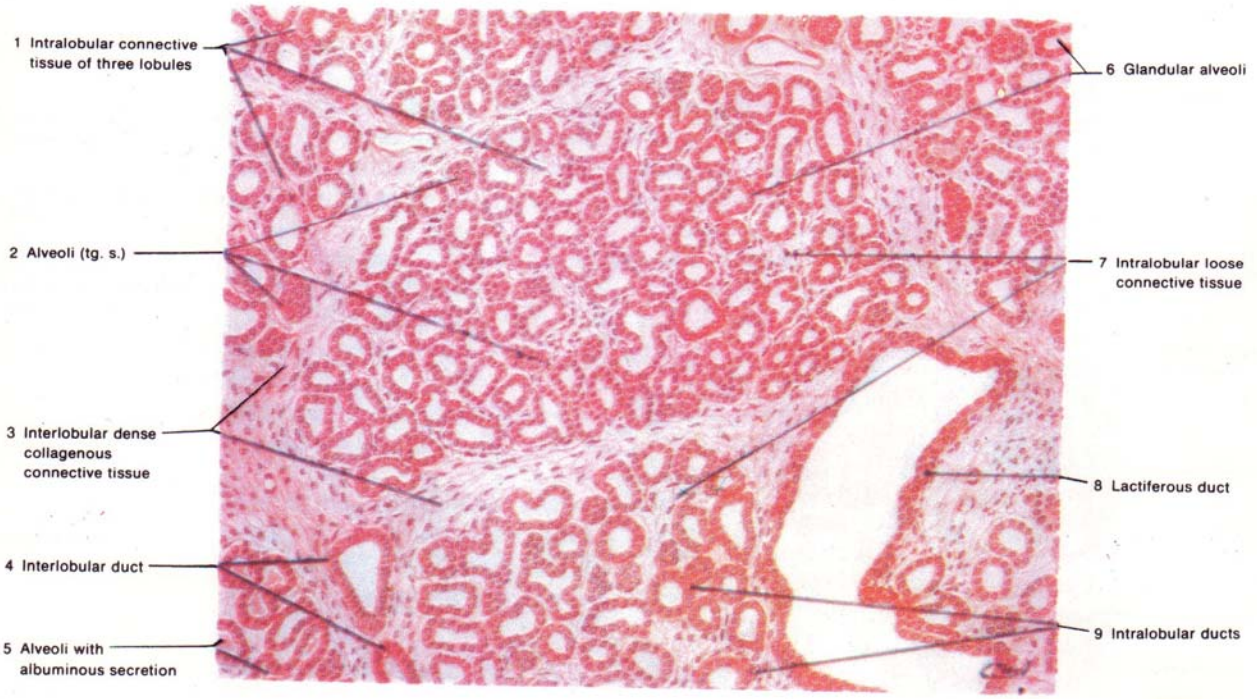


Fig. 2. *Mammary gland during the first half of pregnancy.*
Stain: hematoxylin-eosin. 90×.

PLATE 117

MAMMARY GLAND

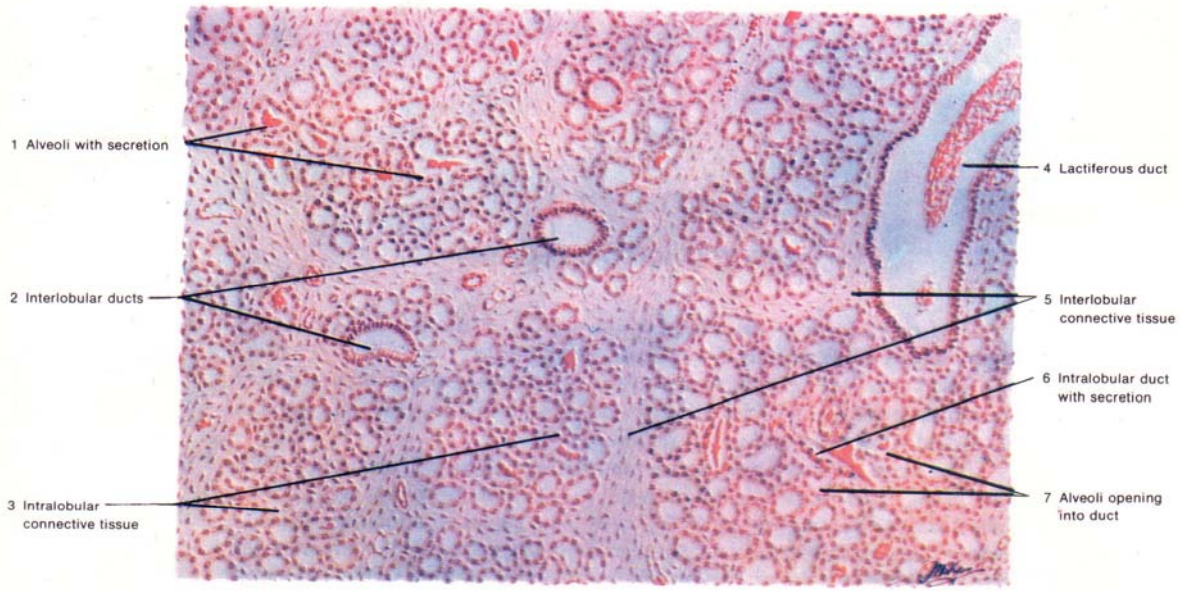


Fig. 1. *Mammary gland, seventh month of pregnancy.* Stain: hematoxylin-eosin. 90×.

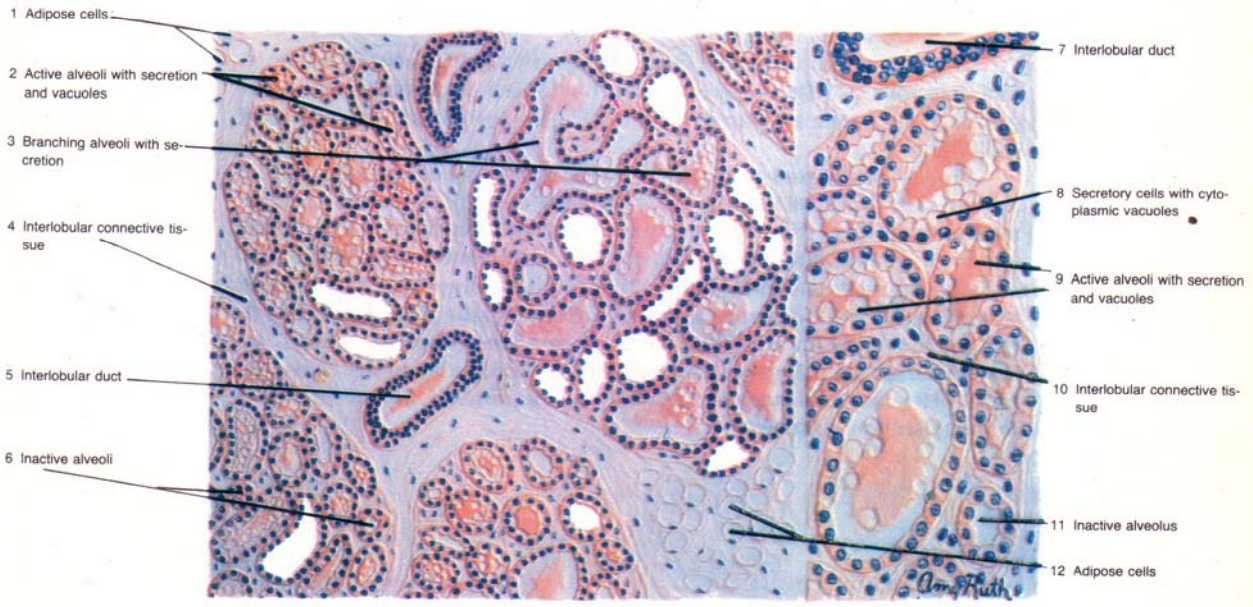


Fig. 2. *Mammary gland during lactation.* Stain: hematoxylin-eosin. 90× and 200×

(شکل ۲۲)

طول این مجاری ۴/۵cm- ۴ بوده و بطور جداگانه در نوک پستان (nipple) که دارای حدود ۲۵-۱۵ منفذ با قطر حـدود ۰/۵ میلیمتر می باشد، باز می شوند. ساختمان بافت شناسی غده پستانی به تناسب جنس، سن، وضعیت فیزیولوژیک متغیر است.

تکامل پستان

پیش از بلوغ : غدد پستانی از سینوسهای شیری و چندین شاخه از این سینوسها مجاری شیری را درست کرده اند. در دختران در حین بلوغ اندازه پستانها بزرگتر شده و نوک برجسته ای پیدا می کند. در پسران مسطح باقی می ماند. بزرگ شدن پستانها در طی بلوغ بعلت تجمع چربی و بافت همبند همراه با افزایش رشد و شاخه شاخه شدن مجاری شیری ناشی از افزایش استروژنهای تخمدان است.

لوب (Lobe) که ساختمان اختصاصی این غده در زن بالغ است، در انتهای کوچکترین مجرا قرار دارد. یک لوب از چندین مجرا تشکیل شده است که به یک مجرای انتهایی تخلیه می شوند. هر لوب درون بافت همبند سست قرار گرفته است. یک بافت همبند متراکمتر که حاوی سلول کمتری است، لوبها را از یکدیگر جدا می کند. مجاری شیری در نزدیکی منفذ نوک پستان متسع شده و سینوسهای شیری را در محل منفذ خروجی خود بوسیله بافت پوششی سنگفرشی مطبق می پوشاند. این بافت پوششی سریعاً به بافت پوششی استوانه ای یا مکعبی مطبق تبدیل می گردد. در سطح مجاری شیری و مجاری انتهائی از اپی تلیوم مکعبی ساده تشکیل شده است. این اپی تلیوم بوسیله سلولهای میواپی تلیال به شدت فشرده به هم پوشیده شده است. در بافت همبندی که آلوئولها را احاطه کرده است، لنفوسیت ها و پلاسماسل های فراوانی یافت می شوند. جمعیت پلاسماسل ها با نزدیک شدن به پایان حاملگی افزایش یافته و مسئول ترشح ایمونوگلوبولینها (IgA ترشحی) که ایمنی غیرفعال را به نوزاد منتقل می کنند هستند.

در موارد کم شایعی پستانهای اضافی که در خط پستانی وجود دارند، بطور کامل از بین نرفته و در حاملگی وشیردهی تحت تاثیر هورمونها بزرگ شده و موجب درد و تورم زیر بغل می گردد که برای بیمار آزار دهنده است و معمولاً پس از شیردهی پسرفت

تغییرات پستان در طی چرخه قاعدگی

تغییرات کوچکی در غدد رخ می دهد، مانند تکثیر سلولهای مجاری در طول زمان تخمک گذاری و مطابق با بالا رفتن استروژن های در گردش می باشد. تجمع آب در بافت همبند در دوره قبل از یائسگی منجر به بزرگ شدن پستانها می شود.

نوک پستان nipple

مخروطی شکل بوده، رنگ آن از صورتی یا قهوه ای روشن یا قهوه ای تیره تغییر می کند. سطح خارجی آن بوسیله بافت پوششی سنگفرشی مطبق شاخی که در امتداد پوست مجاور قرار می گیرد، پوشیده شده است.

پوست اطراف نوک پستانف هاله یا آرئول (areola) را بوجود می آورد. رنگ آرئول در حاملگی تیره می شود که بعلت تجمع موضعی ملانین است. پس از زایمان ممکن است رنگ آرئول روشنتر گردد ولی هیچگاه به رنگ اولیه بر نمی گردد. بافت پوششی نوک پستان بر روی یک لایه بافت همبند غنی از رشته های عضلانی صاف قرار دارد. این رشته ها در مجاری شیری عمیق تر بصورت حلقوی و در مجاری محل ورود به نوک پستان بصورت موازی قرار گرفته اند. نوک پستان حاوی پایانه های عصبی حسی فراوانی است.

پستان در دوره حاملگی و شیردهی

غدد پستانی دستخوش رشد سریع می شوند که نتیجه اثر هورمونهای استروژن، پروژسترون، پرولاکتین و لاکتوژن جفتی انسانی است. یکی از فعالیت های این هورمونها، تکثیر آلوئولهای موجود در انتهای مجاری انتهائی می باشد. آلوئولها مجموعه های کروی از سلولهای پوششی هستند که به هنگام شیردادن به ساختمانهای فعال تولید کننده شیری می شوند(شکل۲۱).

تعداد کمی قطرات چربی (که بوسیله غشائی محدود نشده اند) در ناحیه رأسی سیتوپلاسم سلولهای آلوئولی دیده می شوند. هم چنین تعدادی واکوئل ترشحی، حاوی یک یا چند مجموعه متراکم از پروتئینهای شیر که با غشائی محدود شده اند یافت می شوند. تعداد واکوئلهای ترشحی و قطرات چربی در دوره شیردهی افزایش قابل ملاحظه ای پیدا می کند. سلولهای عضلانی – پوششی ستاره ای (میو اپی تلیال) بین سلولهای پوششی آلوئول و لایه قاعده ای قرار دارند. مقدار بافت همبند و بافت چربی نسبت به پارانشیم در حین دوره شیردهی بطور قابل ملاحظه ای کاهش می یابد.

در طی دوره شیردهی، شیر بوسیله سلولهای پوششی آسینی آلوئولها ترشح شده و در مجرای آنها و درون مجاری شیری جمع می شود. سلولهای ترشحی بصورت مکعبی کوچک و کوتاه در آمده و دارای قطرات کروی با اندازه های مختلف که (عمدتاً حاوی تری گلیسریدهای خنثی هستند) می شوند. این قطرات چربی از این سلولها بدرون مجرا وارد شده و بخشی از سیتوپلاسم رأسی سلول را که دور آنها قرار گرفته است با خود می برند. لیپیدها حدود ۴٪ از شیر انسان را تشکیل می دهند. علاوه بر قطرات لیپید تعداد زیادی از واکوئلهای دارای غشاء حاوی گرانولهای متشکل از کازئین و پروتئین های دیگر شیر هستند نیز وجود دارند(شکل۲۳).

پروتئینهای شیر عبارتند از : چندین کازئین، α- لاکتالبومین و IgA که توسط پلاسموسیت ها تولید می شود. پروتئینها تقریباً ۱۵٪ شیر انسان را تشکیل می دهند. لاکتوز قند شیر از گلوکز و گالاکتوز تشکیل یافته و تا حدود ۷٪ شیر انسان را شامل می شود. اولین ترشح شیر پس از زایمان آغوز نام دارد که نسبت به شیر معمولی حاوی چربی کمتر و پروتئین بیشتری است و دارای IgA ترشحی که ایمنی غیر فعال در نوزاد بخصوص در درون مجرای گوارش وی می شود به فراوانی یافت می شود.

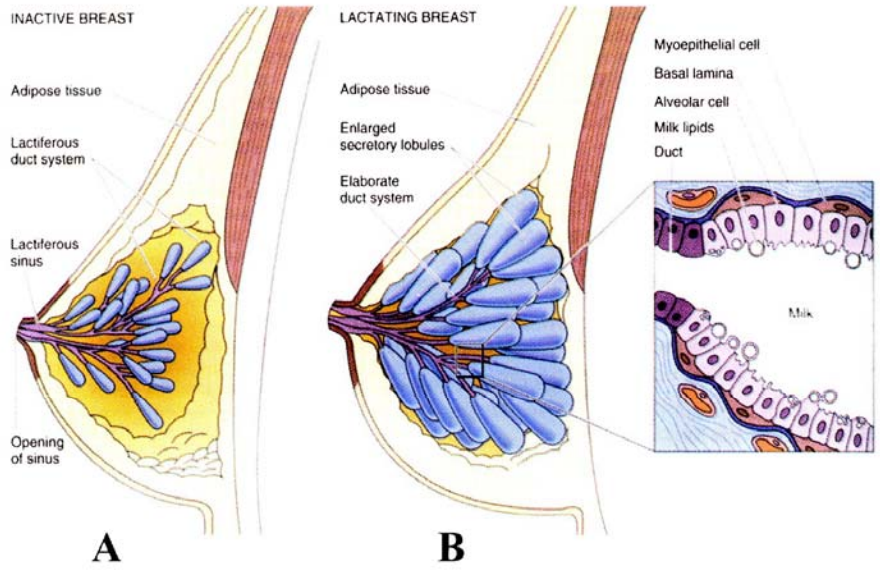
عمل شیر دادن از پستان باعث تحریک گیرنده های حسی در نوک پستان و آزاد شدن اکسی توسین از هیپوفیز خلفی و بدنبال آن انقباض سلولهای میواپی تلیال و خروج شیر می شود. خستگی اضطراب خشم سبب مهار آزاد شدن اکسی توسین و جلوگیری از رفلکس شیر دادن می شود.

تحلیل پستانها پس از دوره شیردهی

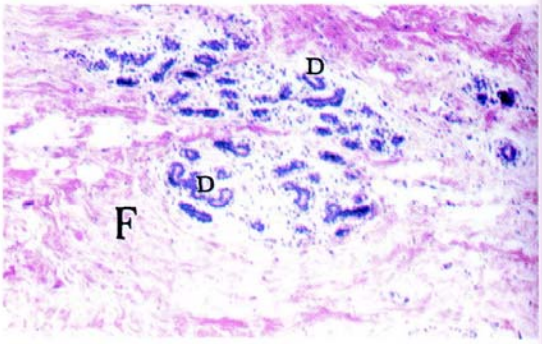
با توقف دوره شیر دهی، آلوئولهائی که در طی حاملگی تشکیل شده اند از طریق آپوپتوز از بین می روند. این پدیده شامل جدا شدن سلولها بطور کامل و جذب اجزای سلولی بوسیله روند اتوفاژی است. سلولهای مرده و زوائد سلولی بوسیله ماکروفاژها برداشت می شوند.

تحلیل پستانها در هنگام کهولت

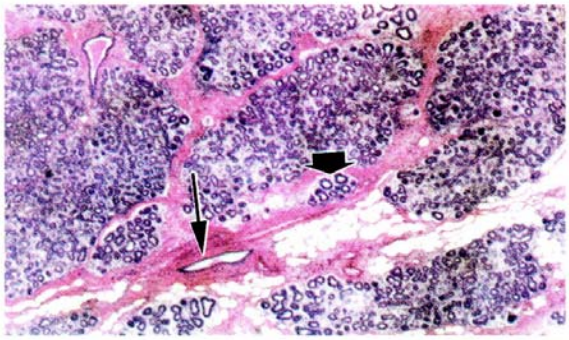
پس از یائسگی تحلیل غدد پستانی بصورت کاهش اندازه و آتروفی اجزای ترشحی و تا حدی مجاری آنها مشخص میشود. تغییرات آتروفیک در بافت همنبد نیز رخ می دهند.



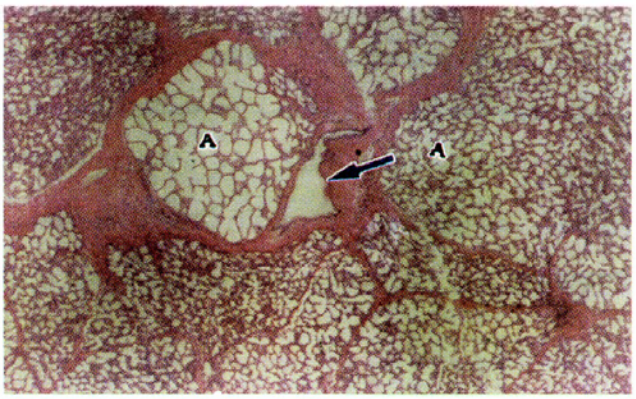
شکل ۱۵-۱۰ تصویر شماتیک از غده پستان با دو مرحله غیرفعال (A) و شیردادن (B). (۱۰)



شکل ۱۶-۱۰ تصویر میکروسکپی از پستان در مرحله غیرفعال. بافت همبند بین لبولی (F) فراوان بوده و مجرای شیری داخل لبولی (D) درون لبولها موجودند. (H.E، ۴۰×).(بافت‌شناسی مشهد)



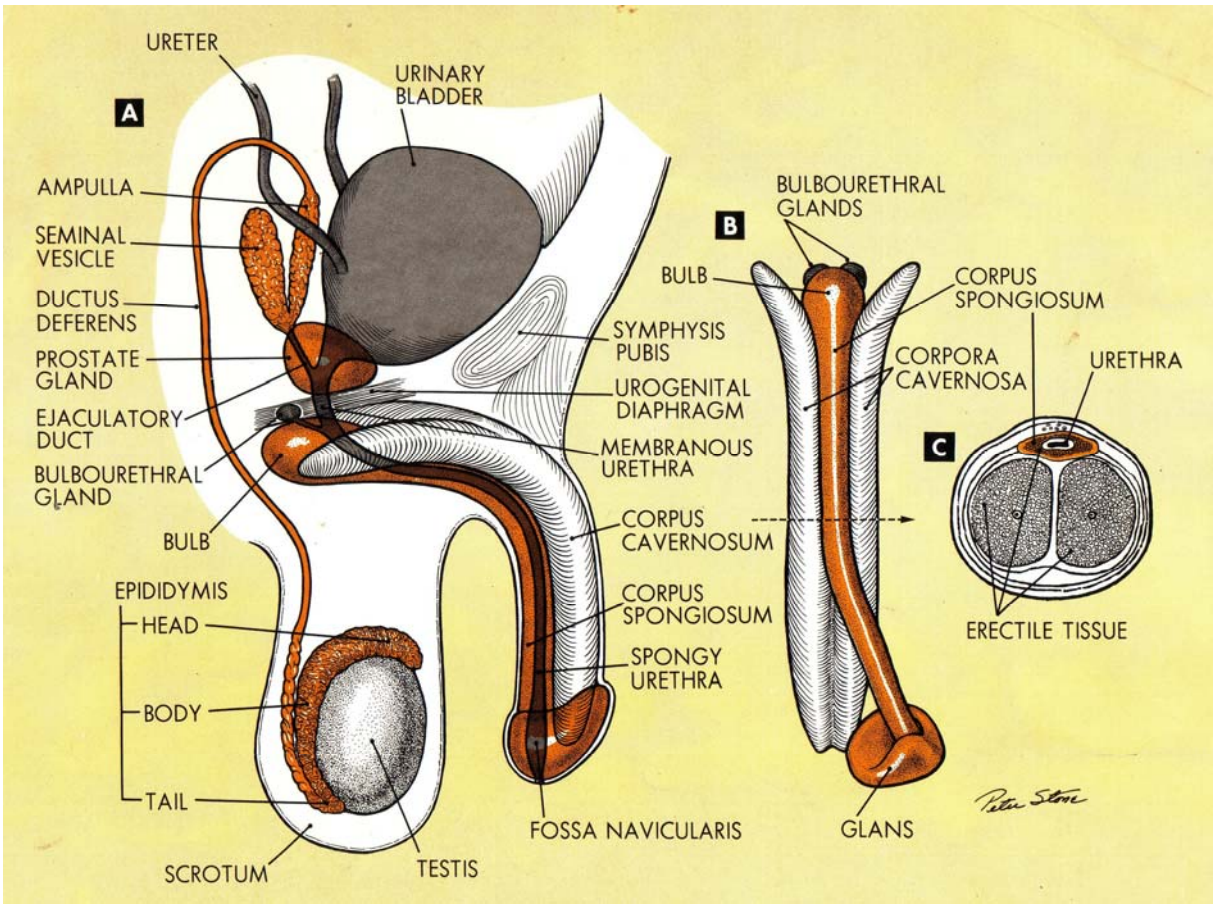
شکل ۱۷-۱۰ تصویر میکروسکپی از پستان در مرحله حاملگی با آلوئول‌های فراوان (فلش پهن) و مجرای بین لبولی (فلش باریک). (H.E، ۴۰×).(بافت‌شناسی مشهد)



شکل ۱۸-۱۰ تصویر میکروسکپی از پستان در مرحله شیردادن با تیغه‌های نازک بین لبولی، مجرای بین لبولی (فلش) و آلوئول‌های ترشحی (A). (H.E، ۴۰×).(بافت‌شناسی مشهد)

دستگاه تولید مثل مرد
Male reproductive system

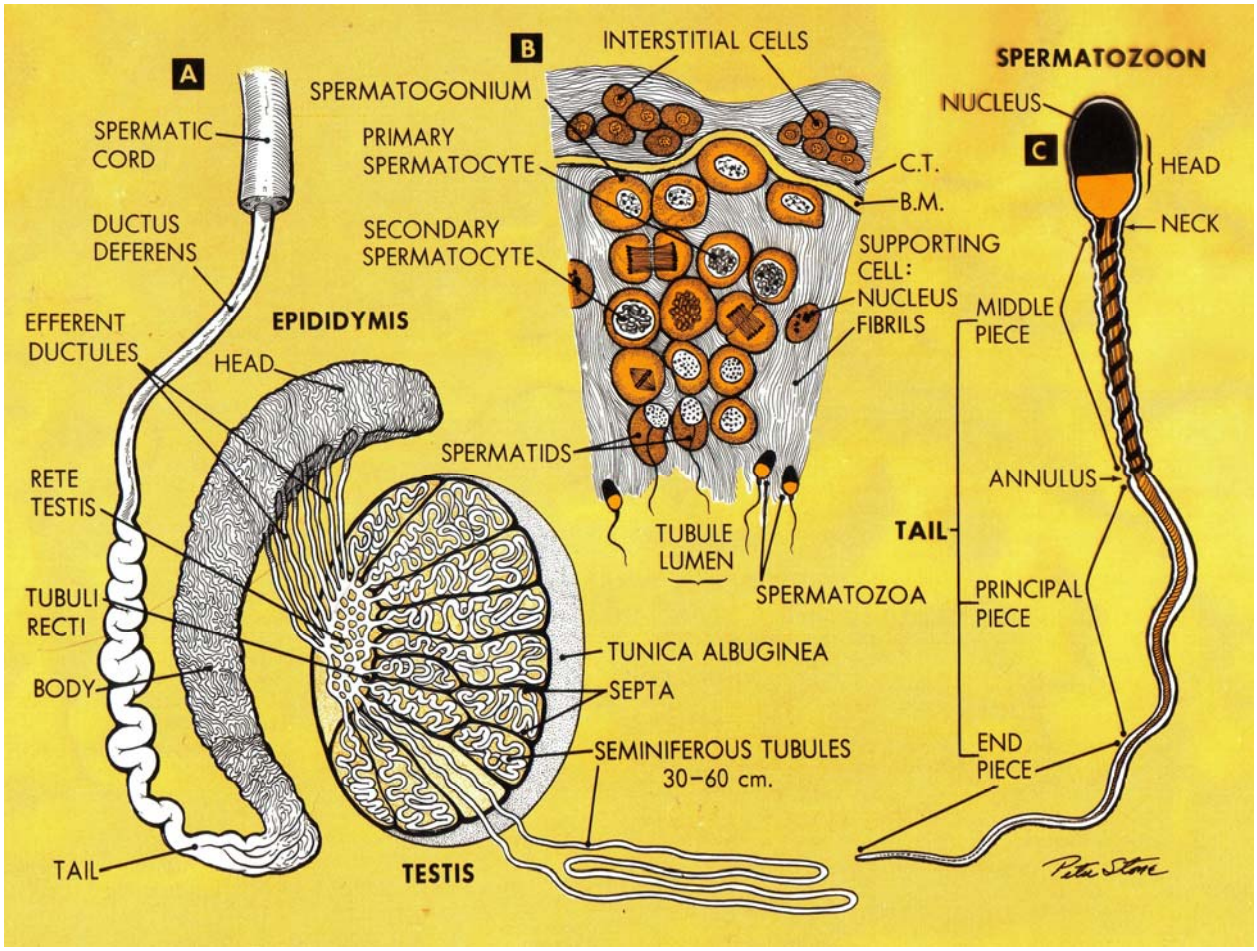
این دستگاه از اجزئی زیر تشکیل شده:
بیضه ها، مجاری تناسلی، غدد ضمیمه ، آلت تناسلی مرد (penis) (شکل ۱)



(شکل ۱)

بافت شناسی بیضه ها:

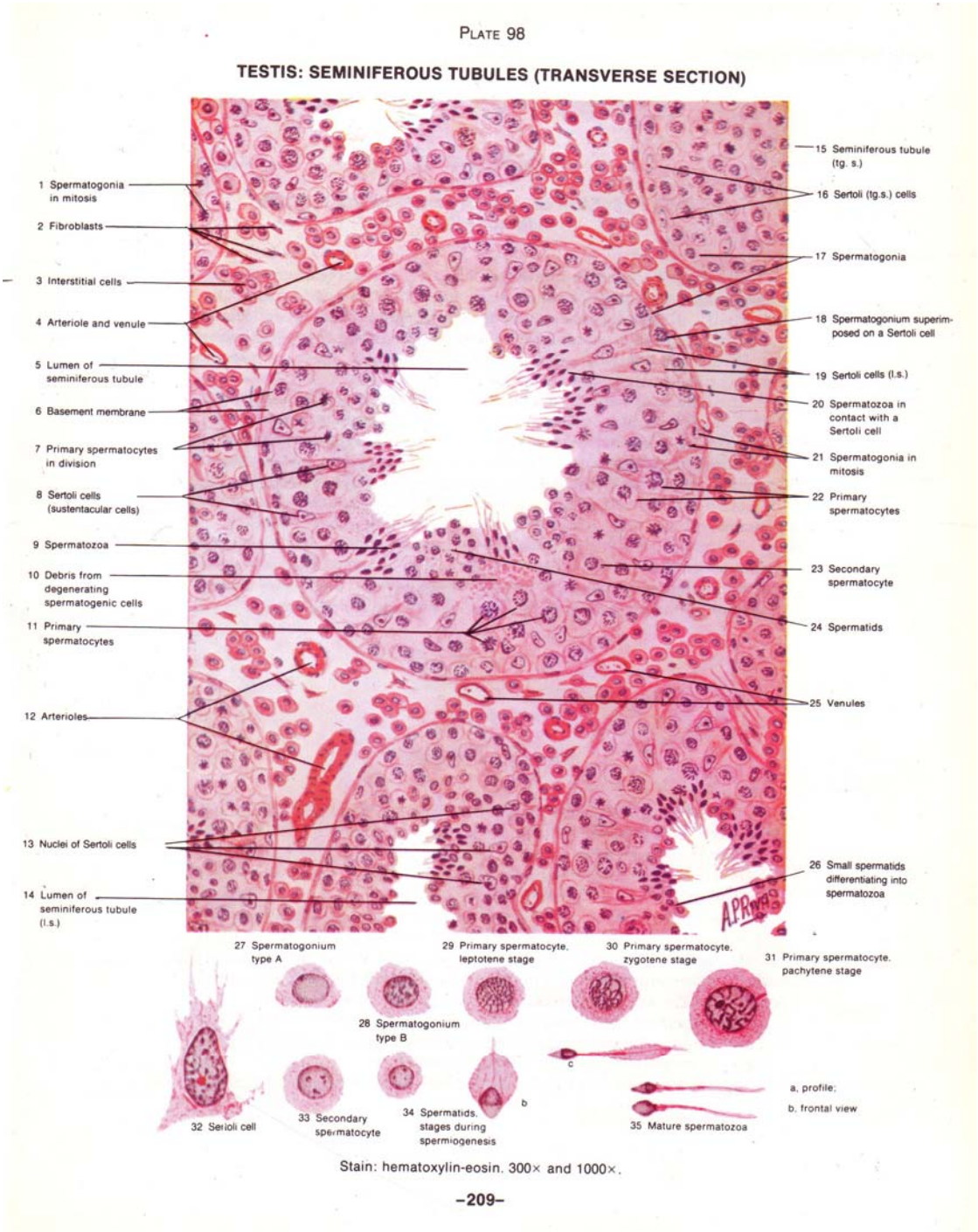
هر بیضه بوسیله یک کپسول ضخیم از جنس بافت همبند متراکم بنام سفید پرده یا تونیکا آلبوژینه احاطه شده است این پرده در سطح خلفی بیضه ضخیم شده و مدیاستیتوم بیضه (میان بیضه) mediastinum testis را تشکیل میدهد که از آن دیواره های فیبری به درون غده نفوذ کرده و آن را به حدود ۲۵۰ بخش هرمی شکل موسوم به لوبولهای بیضه تقسیم می کنند این دیواره ها کامل نبوده و ارتباطی بین لوبولها وجود دارد هر لبول بوسیله یک تا چهار لوله منی ساز seminiferous tubule اشغال شده است این لوله ها در یک غشاء همبندی شل که از نظر عروق خونی و لنفاوی، اعصاب و سلولهای بینابینی (لیدیک) غنی است قرار دارند لوله های منی ساز اسپرماتوزونیدها را تولید می کنند در حالی که سلولهای بینابینی هورمونهای آندروژنی بیضه را ترشح می کنند.(شکل ۲)



شکل ۲)

لوله های منی ساز:

هر بیضه دارای ۱۰۰۰–۲۵۰ لوله منی ساز است که اسپرماتوزوئید ها را تولید می کنند هر لوله با یک بافت پوششی مطبق پیچیده پوشیده شده بنام اپی تلیوم ژرمنیاتیو قطر لوله ها ۲۵۰ – ۱۵۰ میکرومتر و طول آن در حدود ۷۰– ۳۰ cm است مجموع طول لوله های یک بیضه در حدود ۲۵۰ متر است لوله ها پیچ خورده با انتهای بسته مسیر خود را آغاز می کنند.(شکل ۲ و ۳)



(شکل ۳)

مجرای هر لوله درانتها باریک شده بصورت قطعات کوتاهی به نام لولـه مـستقیم Tubuli retcti یـا straight tubules امتداد می یابد. لوله های مستقیم به شبکه بیضه یا rete testis متصل می سازند. این شبکه بوسیله حدود ۱۰ تا ۲۰ مجرای کوچک وابران ductulus Efferent به بخش سری اپی دیدیم (epididymis) متصل می شود.

بافت شناسی لوله های منی ساز:

لوله های منی ساز از یک پوشش از جـنس بافـت همبنـد رشـته ای ، یـک لایـه قاعـده ای مـشخص ویـک اپـی تلیـوم زایـا یا منی ساز germinal تشکیل شده اند. تونیکا پروپریای فیبری لولـه هـای منـی سـاز را در برگرفتـه و حـاوی چنـدین لایـه فیبروبلاست است داخلی ترین لایه که به لایه قاعده ای چسبیده است از سـلولهای شـبه عـضلانی myoid cells مـسطح

تشکیل یافته. این سلولها خصوصیات عضله صاف را از خود نشان می دهند سلولهای بینابینی قسمت عمده فضای میان لوله های منی ساز را اشغال می کنند. (شکل ۳ و ۴)

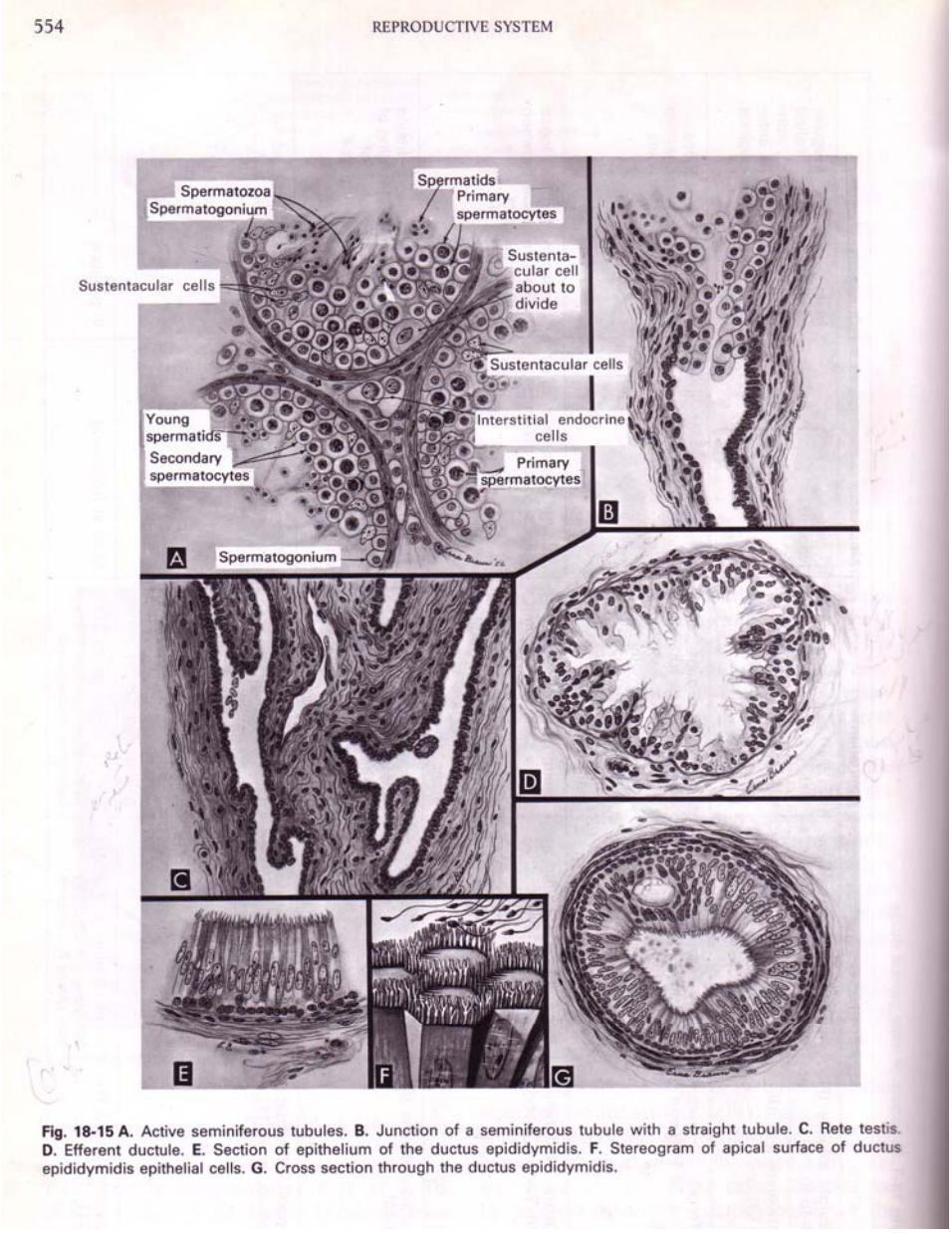


Fig. 18-15 A. Active seminiferous tubules. **B.** Junction of a seminiferous tubule with a straight tubule. **C.** Rete testis. **D.** Efferent ductule. **E.** Section of epithelium of the ductus epididymidis. **F.** Stereogram of apical surface of ductus epididymidis epithelial cells. **G.** Cross section through the ductus epididymidis.

(شکل ۴)

بافت پوششی منی ساز حاوی دو نوع سلول است:

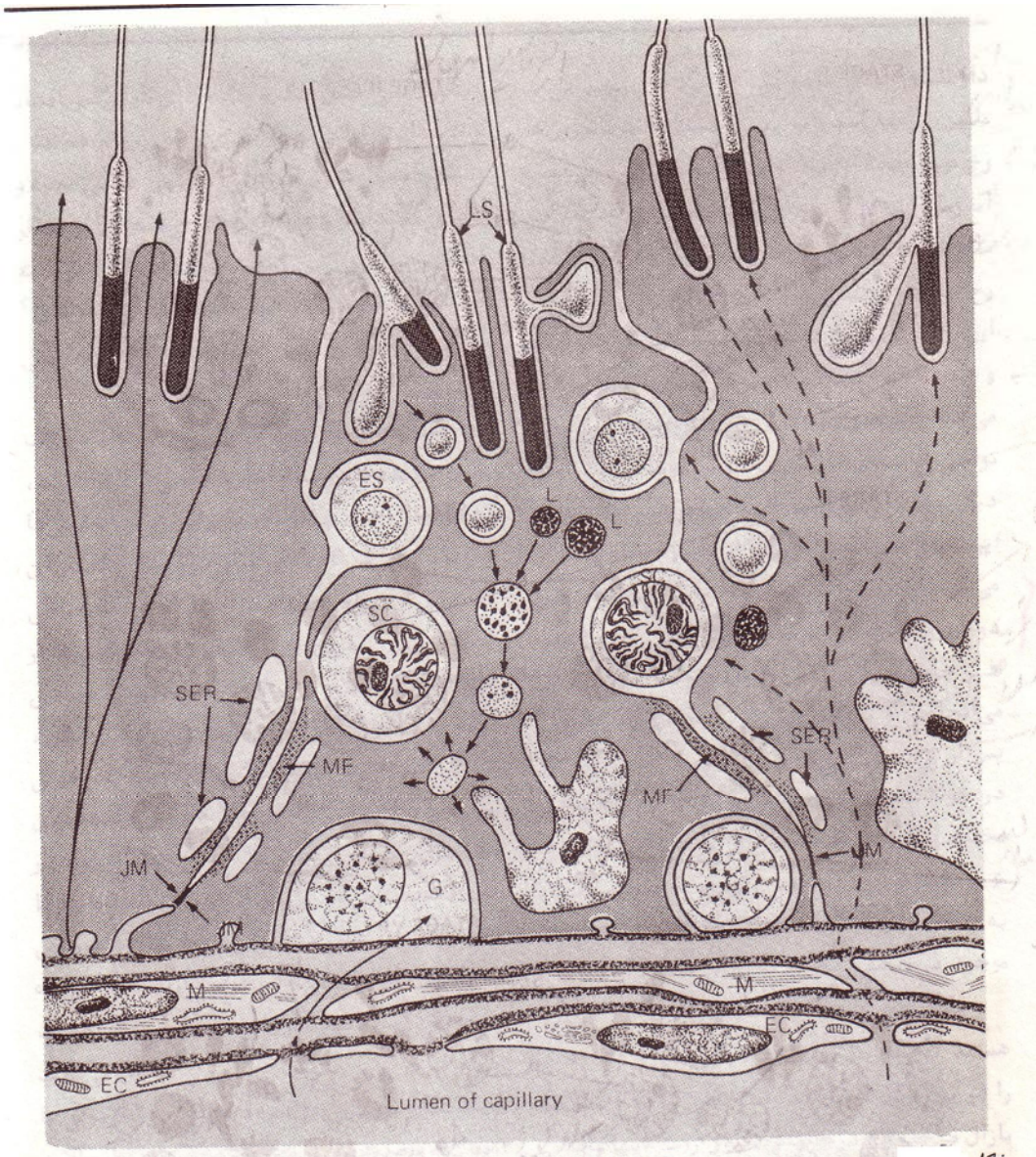
۱- سلولهای سرتولی یا سلولهای پشتیبان

۲- سلولهائی که دودمان اسپرماتوژن را تشکیل می دهند.

سلولهای دودمان اسپرماتوژن در ۸-۴ لایه در کنار یکدیگر قرار گرفته اند کار آنها تولید اسپرماتوزوئیدها است. روند تولید اسپرماتوزوئیدها اسپرماتوژنز نام دارد، این روند شامل تقسیم سلولی از طریق میتوز و میوز و تمایز نهائی اسپرماتوزوئیدها(تحت عنوان اسپرمیوژنز) است

اسپرماتوژ نژ:

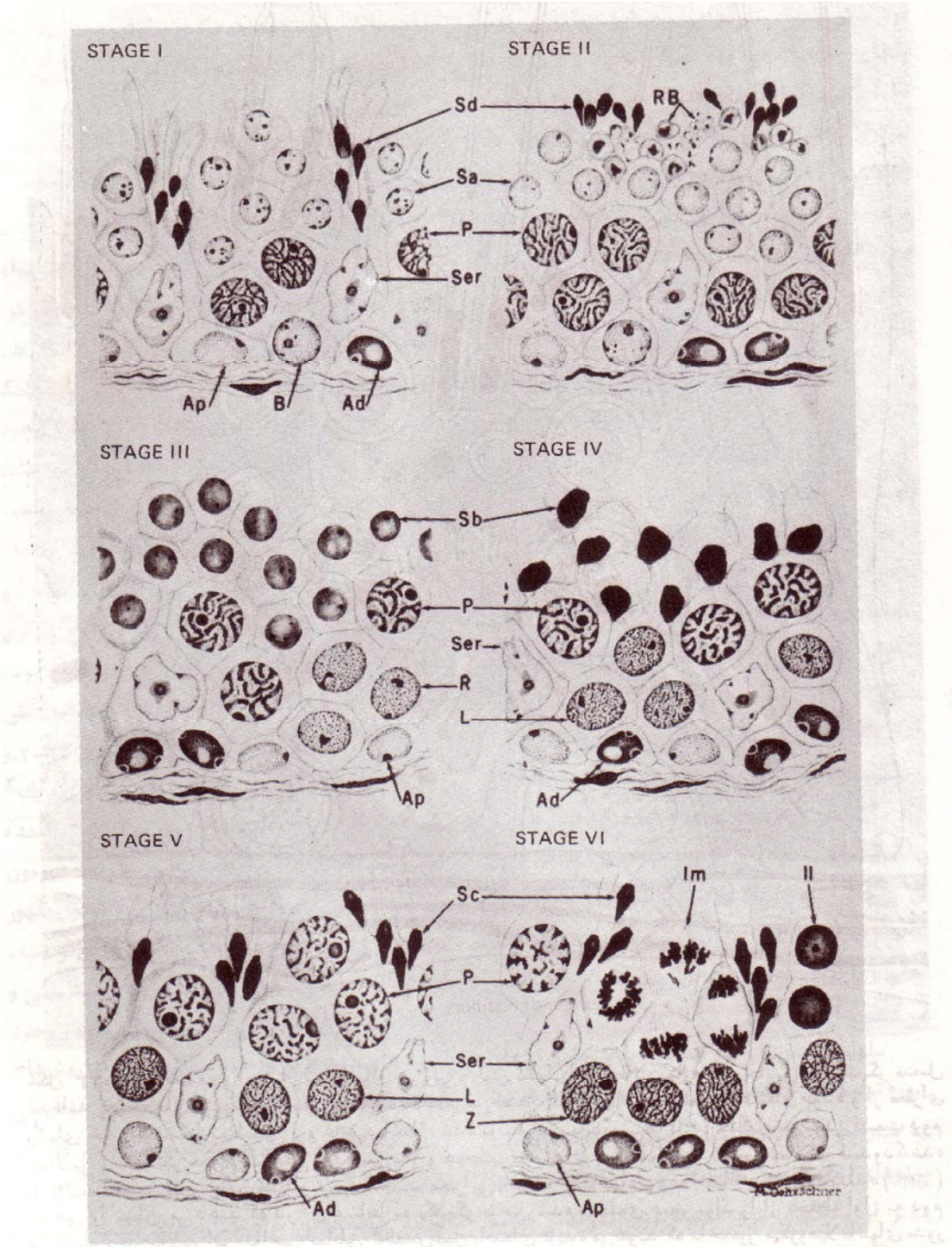
عبارت از روند تشکیل اسپرماتوزوئیدها است که از یک سلول زایای اولیه موسوم به اسپرماتوگنی آغاز می شود و عمل اسپرماتوژنژیس درنزد مرد طبیعی ۱۶ تا ۷۴ روز طول می کشد.(شکل ۵)



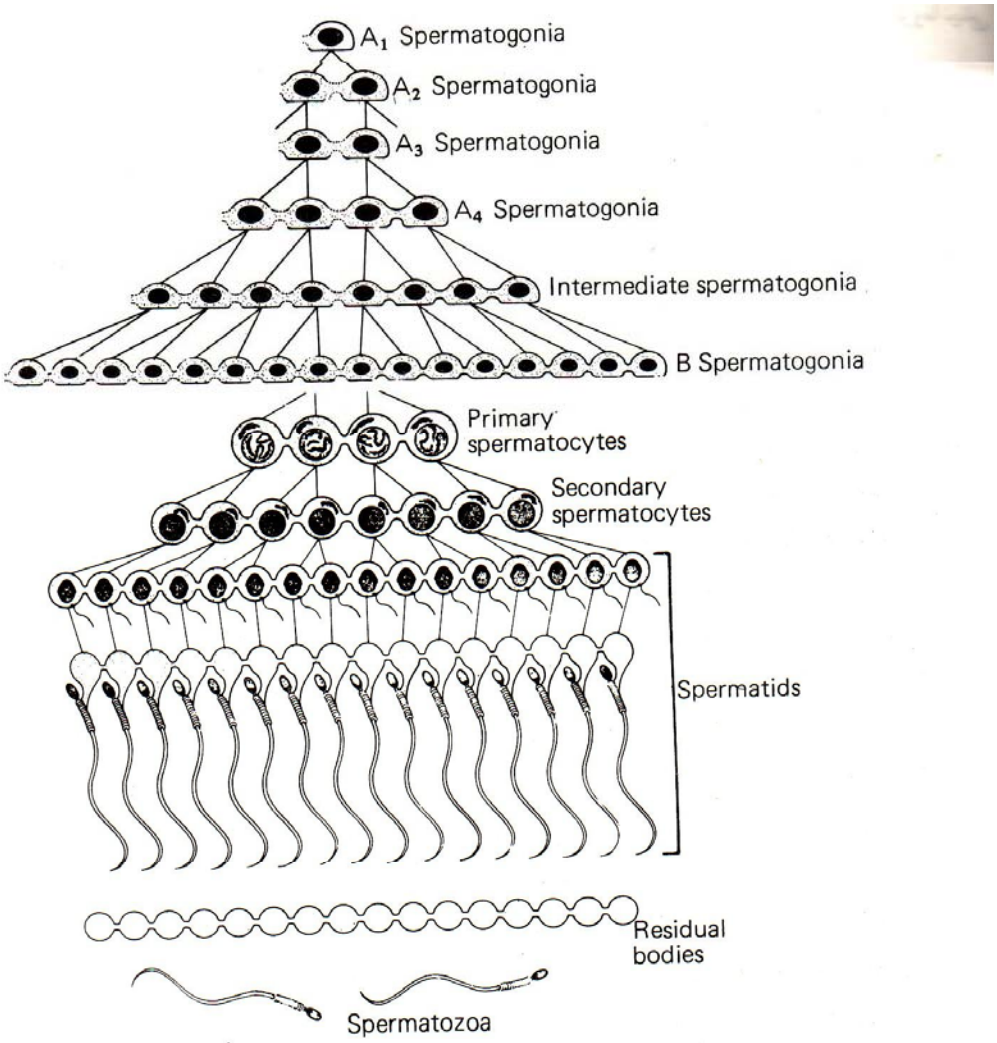
شکل ۵ : موقعیت و اعمال سلولهای سرتولی . این سلولها توسط دیواره‌های جانبی به یکدیگر متصل شده‌اند و لوله‌های منی‌ساز را به ۲ محفظه تقسیم می‌کنند . بخش پائینی قسمت قاعده‌ای بوده و از مجرای رگهای خونی ، فضای بینابینی ، و ناحیه اشغال شده توسط اسپرماتوگونی‌ها (G) تشکیل می‌شود . قسمت دوم (بالایی) نمایانگر مجرای داخلی لوله منی‌ساز و همچنین فضاهای بین‌سلولی تا سطح اتصالات مسدودکننده (JM) است . این قسمت همان قسمت جنب مجرایی است . پیکانهای روبه اتصالات مسدودکننده (JM) نواحی را نشان می‌دهند که در آن غشاها به یکدیگر ملحق شده و جلوی عبور مواد را از محفظه اول به دوم می‌گیرند . در بالای این نواحی مناطق تخصص‌عمل‌یافته‌ای دیده می‌شوند که با حضور میکروفیلامانهای مدور (MF) و قناتهای رتیکولوم آندوپلاسمی صاف (SER) مشخص می‌شوند . ۳ عملکرد اصلی سلول سرتولی نیز ترسیم شده است . در سلول سمت چپ ، پیکانها ترشح مایع منی را نشان می‌دهند . در سلول میانی ، اجسام پس‌مانده سیتوپلاسمی حاصل از اسپرماتیدهای درحال تشکیل ، فراگرفته شده و توسط لیزوزوم‌ها (L) هضم می‌شوند . در سلول سمت راست ، پیکانهای خط چین انتقال متابولیت‌ها را از فضای خارج سلولی به اسپرماتوسیت‌ها (SC) ، و اسپرماتیدهای ابتدایی (ES) و انتهایی (LS) نشان می‌دهد . توجه کنید که انتقال مواد از قسمت قاعده‌ای به مجرای داخلی و سلولهای اسپرماتوژن از میان سلولهای سرتولی می‌گذرد . به سلولهای میوئید (M) و سلول آندوتلیال (EC) نیز توجه کنید .

اسپرماتوگنی:

سلول مدوری به قطر ۱۲ میکرون که بر روی غشاء پایه لوله منی ساز تکیه دارد (شکل ۵) سیتوپلاسم روشن و هسته مدور پرکروماتین دارد. در لوله های منی ساز پسران تا قبل از بلوغ بر روی داربست سرتولی فقط یک لایه سلول اسپرماتوگونی وجود دارد که گونوسیت نامیده می شود. بتدریج در سن بلوغ ۱۴-۱۰ سالگی بر اثر تراوش هورمون گونادوتروپیک از غده هیپوفیر گونوسیتها ازدیاد حاصل نموده اسپرماتوژنز شروع میگردد و از طریق میتوز تقسیم شده وسلولهای متوالی از سلولها را ایجاد می کنند سلولهای تازه تشکیل شده یکی از این دو راه را انتخاب می کنند این سلولها ممکن است باز به تقسیم ادامه داده و بصورت سلولهای بنیادی بنام اسپرماتوگونی نوع A درآیند و یا در حین چرخه های پیشرونده میتوزی به اسپرماتوگنی نوع B تمایز حاصل کنند (شکل) نوع Bاسپرماتوگنی سلول اجدادی است که به اسپرماتوسیتهای اولیه (primary . spermatocytes)تمایز می یابد که دارای ۴۶ (۴۴ + XY) کروموزوم و ۴N ، DNA است [N می تواند نشان دهنده یک مجموعه هاپلوئید کروموزها (۲۳ کروموزوم در انسان) یا مقدار DNA موجود در این مجموعه باشد.] این سلولها مدت کوتاهی پس از تشکیل وارد مرحله پروفاز نخستین تقسیم میتوزی می شوند. چون مرحله پروفاز دراین تقسیم در حدود ۲۲ روز بطول می انجامد بیشتر سلولهایی که در مقاطع بافت شناسی مشاهده می شوند دراین مرحله قرار دارند. اسپرماتوسیتهای اولیه بزرگترین سلولهای دودمان اسپرماتوژن هستند و علامت مشخصه آنها وجود کروموزومهایی در مراحل مختلف فرآیند پیچ خوردگی درهسته آنهاست.(شکل ۵ و ۶ و ۷)



شکل ۶ : نمایش شماتیک ۶ اجتماع سلولی قابل تشخیص که با مراحل چرخه اپی‌تلیوم منی‌ساز انسان مطابقت می‌کند . Ser : سلول سرتولی . Ad و Ap : اسپرماتوگونی‌های تیره و روشن نوع A . B : اسپرماتوگونی‌های نوع B . R : اسپرماتوسیت اولیه در حال استراحت . L : اسپرماتوسیت لپتوتن . Z : اسپرماتوسیت زیگوتن . P : اسپرماتوسیت پاکی‌تن . Im : اسپرماتوسیت اولیه در حال تقسیم . II : اسپرماتوسیت ثانویه در انترفاز . Sa ، Sb ، Sc ، Sd : اسپرماتیدها در مراحل مختلف تمایز . RB : اجسام پس‌مانده‌ٔ Regnaud .



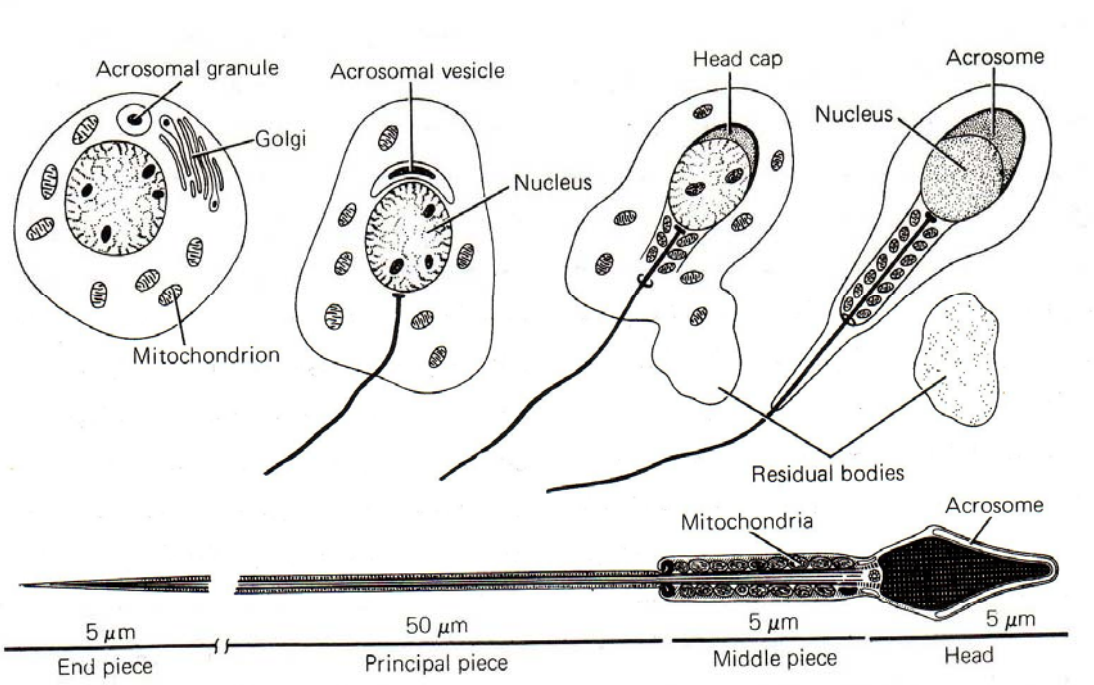
ل ۷ : نمودار نشانگر ماهیت رده‌ای (کلونال) سلولهای زایا . تنها اسپرماتوگونی‌های ابتدایی تقسیم
ه و سلولهای دختر مجزایی بوجود می‌آورند . هنگامی که سلولها شروع به تمایز کنند ، سلولهای کلیه
سیم‌های متعاقب دارای پلهای سیتوپلاسمی بین‌سلولی خواهند بود . اسپرماتوزون‌ها را تنها پس از آنکه
اجسام پس‌مانده جدا شدند ، می‌توان سلولهای مجزایی فرض کرد . عده حقیقی سلولها بیش از آن تعدادی
ت که در این شکل نشان داده شده است . برای پی بردن به نقش عملکردی پلهای بین سلولی به متن
جعه کنید .

(شکل ۷)

از تقسیم اول میوز سلولهای کوچکتری بنام اسپرماتوسیتهای ثانویه secondary spermatocytes که تنها دارای ۲۳ کروموزوم (X+۲۲ یا ۲۳ + Y) هستند حاصل می شوند این کاهش تعداد کرموزوم از (۴۶ به ۲۳) همراه با کاهش مقدار DNA در هر سلول است (از ۴N به ۲N) مشاهده اسپرماتوسیتهای ثانویه در برشهای بافتی مشکل است چون این سلولها دارای عمر کوتاه بوده و مدت زمان بسیار کوتاهی درمرحله انترفاز باقی مانده و سریعاً وارد مرحله تقسیم دوم میوزی می شوند. از تقسیم هر اسپرماتوسیت ثانویه دو اسپرماتید spermatid بوجود می آید این سلولها دارای ۲۳ کروموزوم هستند. چون مرحله S(تولید DNA) بین تقسیمات اول و دوم میوزی اسپرماتوسیتها وجود ندارد میزان DNA موجود در هر سلول در تقسیم دوم به نصف تقلیل یافته و سلولهای هاپلوئید (۱N) بوجود می آیند .بنابراین فرآیند میوز سبب تشکیل سلولهائی با تعداد کروموزومهای هاپلوئید می شود. پس از لقاح ، این تعداد مجدداً به تعداد دیپلوئید طبیعی می رسد.

اسپرمیوژنز spermiogenesis:

مرحله نهائی تولید اسپرماتوزونیدها است روندی است که طی آن اسپرماتیدها به اسـپرماتوزوئیدها تبـدیل مـی شـوند. هیچگونـه تقسیم سلولی در خلال این روند روی نمی دهد. اسپرماتیدها اندازه کوچک و هسته حاوی بخش های کروماتینی متراکم اسـت و موقعیت آنها در لوله های منی ساز نزدیک مجرای داخلی است (شکل ۸)



شکل ۸ : *بالا* : تغییرات اساسی که ضمن اسپرمیوژنز در اسپرماتیدها رخ می‌دهد . سیمای اساسی ساختمان اسپرماتوزوئید ، سـر آن است ، که عمدتا " از کروماتین هسته‌ای متـراکم تشکیل می‌شود . حجم کاهش یافته هسته قابلیت حرکت بیشتری را برای اسپرم امکان‌پذیر ساخته و احتمالا " ژنوم را هنگام عبور به سوی تخمک ، از آسیب مصون می‌دارد . بقیه اسپرماتوزون ، آنچنان سازمان یافته است که مسئولیت حرکت راعهده‌دار شود . *پایین* : ساختمان یک اسپرماتوزون .

(شکل ۸)

اسپرمیوژنز شامل مراحل زیر است: (شکل ۸)

تشکیل آکروزم ، متراکم و طویل شدن هسته.

تشکیل تاژک و ازدست دادن مقدار زیادی از سیتوپلاسم نتیجه نهائی این فرایند تولید اسپرماتوزونید بالغ است که سپس بـدرون مجرای لوله های منی ساز آزاد میشود.

اسپرمیوژنز را می توان به سه مرحله تقسیم کرد:

۱- مرحله گلژی:

سیتوپلاسم اسپرماتیدها حاوی یک دستگاه گلژی مشخص در مجاورت هسته، میتوکندری یک جفـت سـانتریول، ریبوزومهـای آزاد ولوله های شبکه آندوپلاسمیک صاف می باشد گرانول های کوچکی بنـام گرانولهـای پـیش آکروزمـی کـه PAS مثبـت هستند در دستگاه گلژی مجتمع شده و متعاقباً به یکدیگر ملحق شـده و یـک گرانـول آکروزمـی acrosomal granule واحد را که بوسیله یک غشاء در درون یک وزیکول آکروزمی محدود شده است بوجود می آورند (شکل ۸) سانتریولها به محلی در نزدیکی سطح سلول و مقابل محل تشکیل آکروزم نقل مکان می کنند. تشکیل آکسونم تاژکی آغاز مـی شـود و سـانتریولها مجدداً به سمت هسته باز گشته و اجزاء آکسونم را در حین حرکت خویش بجای می گذارند.

۲-مرحله آکروزمی:

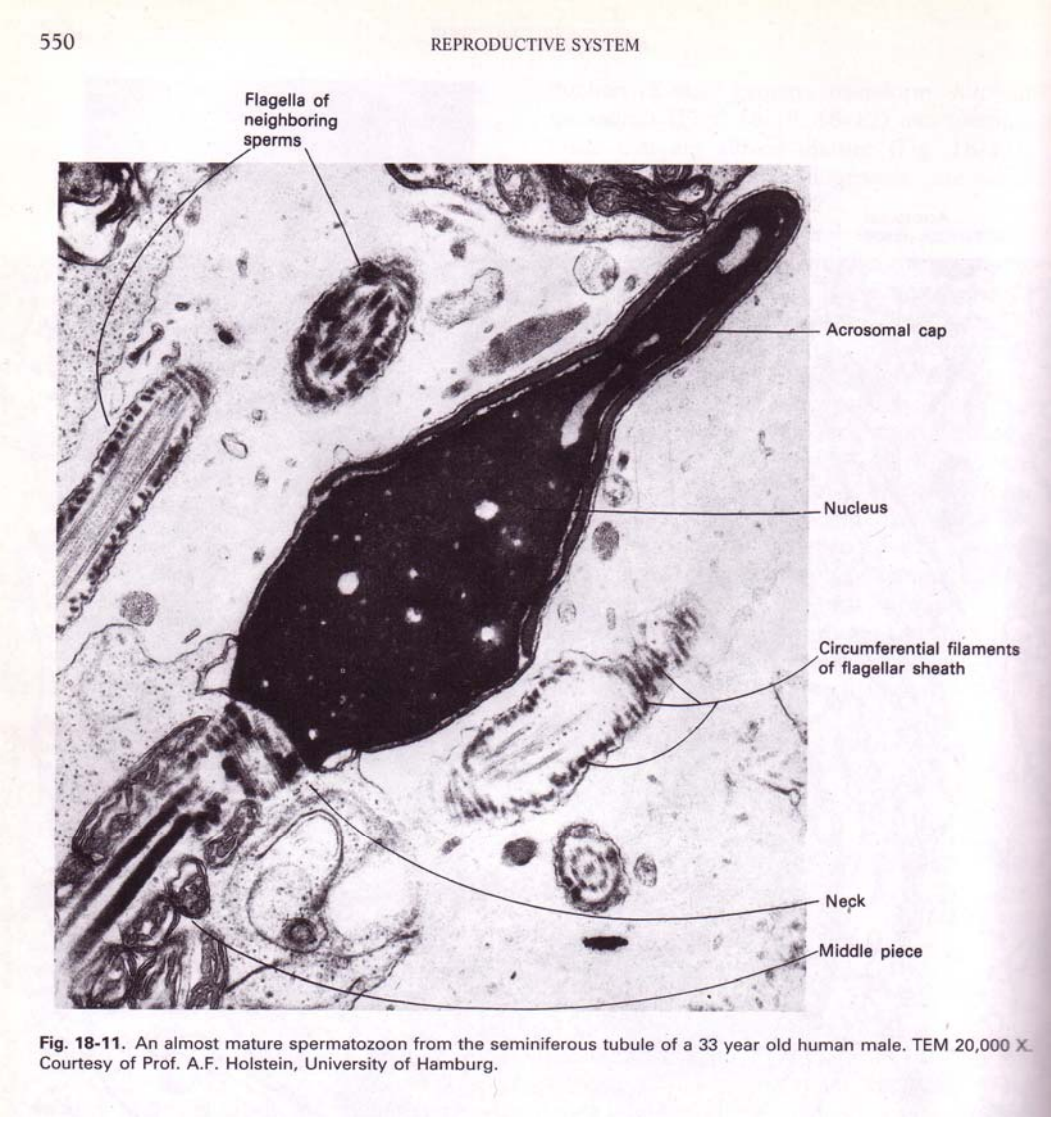
وزیکول و گرانول آکروزمی گسترش یافته و نیمه قدامی هسته در حال تراکم را می پوشانند این اجزاء آکنون به عنوان آکروزوم شناخته می شوند.(شکل ۸) آکروزم حاوی چندین آنزیم هیدرولیتیک مانند هیالورونیـد از نورآمینیـداز از فـسفاتاز اسـیدی و یـک

پروتئاز (که فعالیت شبه تریپسین دارد) می باشد بنابراین آکروزوم ، در واقع نوع تخصص یافته ای از لیزوزم است. این آنزیم ها بر روی ساختمانهای پیرامون اووسیت اثر گذاشته سلولهای تاج شعاعی را از هم جدا ومنطقه شفاف را هضم می کند. هنگامیکه اسپرماتوزونید در تماس با اووسیت قرار می گیرد غشاء خارجی آکروزوم در چندین نقطه با غشاء پلاسمائی اسپرماتوزوئید یکی شده و آنزیمهای آکروزومی رها می شوند این فرایند واکنش آکروزومی یکی از اولین مراحل لقاح است.

در طی این مرحله اسپرمیوژنز ، هسته اسپرماتید به سمت قاعده لوله های منی ساز متوجه می شود و آکونم به درون مجرای لوله برجسته می گردد و علاوه بر آن هسته طویل تر و متراکمتر می گردد. یکی از سانتریولها بطور همزمان رشد کرده و تاژک را ایجاد می کند . میتوکندریها در اطراف بخش پروگسیمال تاژک تجمع یافت و یک منطقه ضخیم به نام قطعه میانی (middle piece) را ایجاد می کنند حرکات اسپرماتوزوئید در این منطقه توسط Flagellum ایجاد می شود. (شکل ۸ و ۹ و ۱۰)

شکل ۹ : میکروگراف الکترونی یک اسپرماتید موش. در مرکز تصویر هسته آن قرار دارد، که توسط کلاهک سری آکروزومی پوشیده شده است. تاژک را می‌توان در ناحیه پائین‌تر در زیر هسته مشاهده کرد. دسته‌ای استوانه‌ای از میکروتوبولها، یعنی مانشت، حد جانبی سلول را تعیین می‌کند. ۱۵۰۰۰×.

(شکل ۹)



(شکل ۱۰)

این نحوه قرارگیری میتوکندریها مثال دیگری از تمرکز این اندامکها (ارگانلها) در مکانهایی است که با حرکت معمولی و مصرف زیاد انرژی ارتباط دارند . حرکت تاژک نتیجه واکنش بین میکروتوبولها ، ATP و دینئین dynein کـه یـک پـروتئین دارای فعالیت ATP ase است می باشد کمبود دینئن سندرم کارتاژنژ (اسپرماتوزوئید بی حرکت همراه ناباروری، عفونتهـای تنفـسی بعلت نقص حرکت مژکهای مجاری تنفسی) را بوجود می آورد.

مرحله بلوغ: سیتوپلاسم باقیمانده اسپرماتوزوئید جدا شده و بوسیله سلولهای سرتولی فاگوسیته شـده و اسـپرماتوزوئید بـه درون مجرای لوله آزاد می گردد.(شکل ۸ و ۹ و ۱۰)

ماهیت دودمانی سلولهای زایا:

سلولهای دختر حاصل از تقسیم اسپرماتوگونی نوع A جدا از هم باقی می مانند تا این که یکی از این سلولها نسبت به تبدیل بـه یک اسپرماتوگنی نوع B تعهد پیدا کند. از این لحظه به بعد سـلولهای حاصـل از تقـسیم ایـن سـلولها کـاملاً از همـدیگر جـدا نمی شوند بلکه بوسیله پلهای سیتوپلاسمی به یکدیگر متصل باقی می مانند این پلهای بین سلولی میان تمام اسپرماتوسـیتهای اولیه و ثانویه و اسپرماتید های حاصله از یک اسپرماتوکنی ارتباط برقرار می کند این پلها کمک به تبادل اطلاعات از یک سلول به سلول دیگر نقش مهمی در هماهنگ کردن ترتیب وقایع در طی روند اسپرماتوژنز دارند.

تزریق تجربی تیمیدین را دیواکتیو بداخل بیضه داوطلبان نشان داده که در مردهـا تغییراتـی کـه مـابین مرحلـه اسـپرماتوگنی و تشکیل اسپرماتوزون ها رخ می دهدحدود ۶۴ روز بطول می انجامد. اسپرماتوژنز علاوه بـر آنکـه فراینـد کنـدی اسـت در تمـام