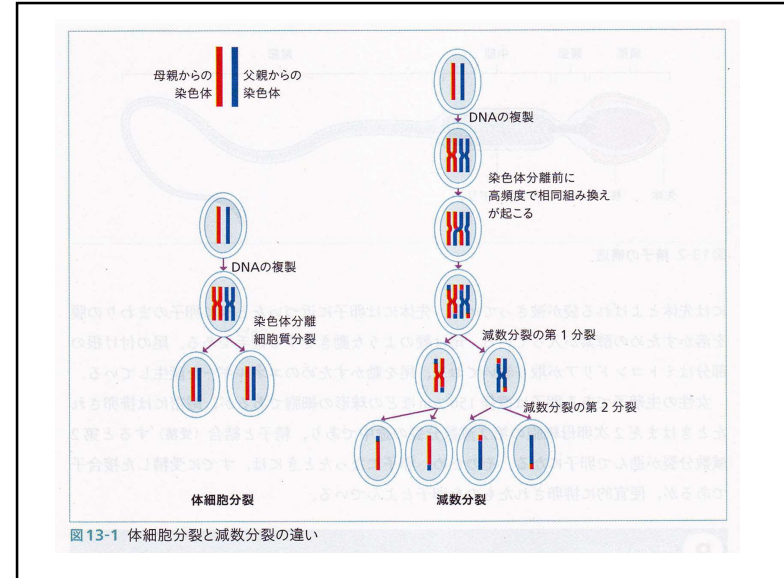


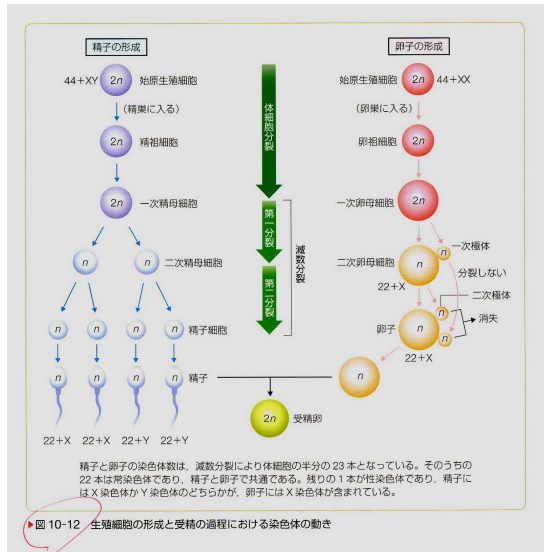
第13章 生殖・発生と老化

教科書

メヂカルフレンド社
新体系看護学全書
人体の構造と機能①
解剖生理学



精子形成と 卵子形成の 減数分裂



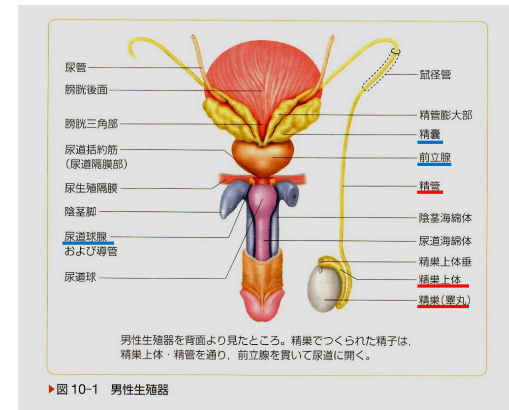
男性生殖器

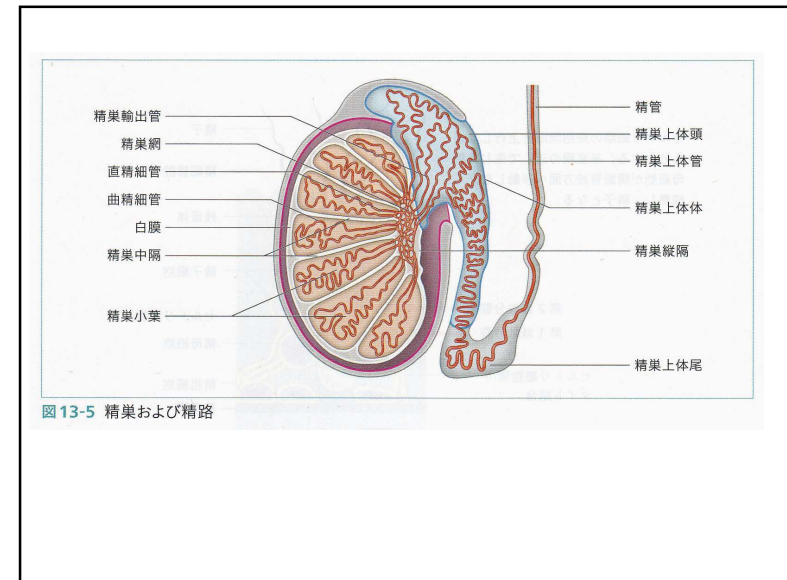
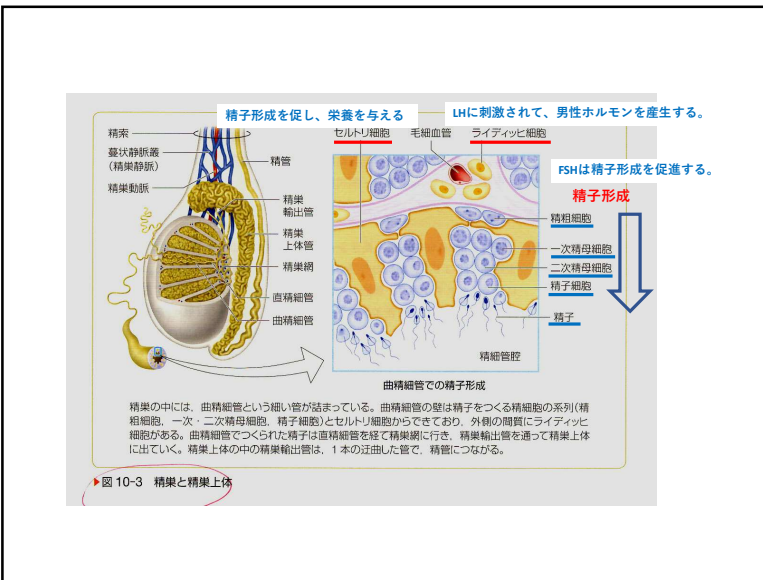
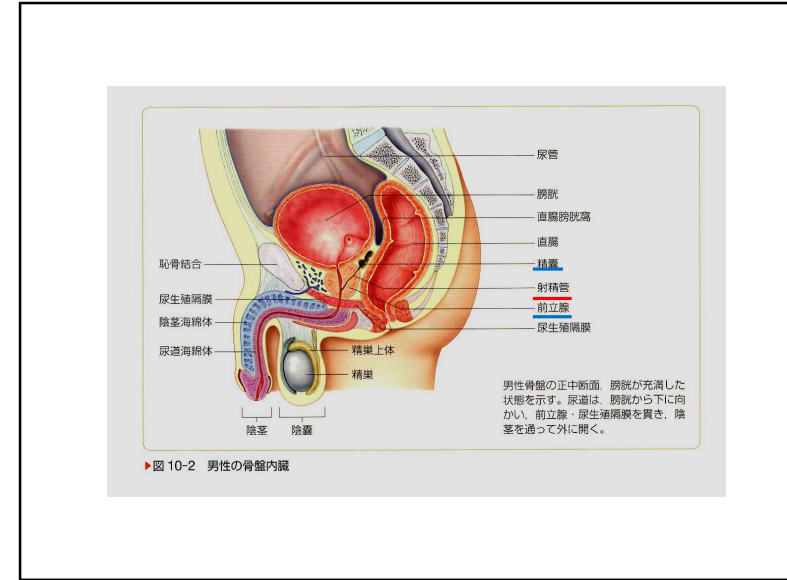
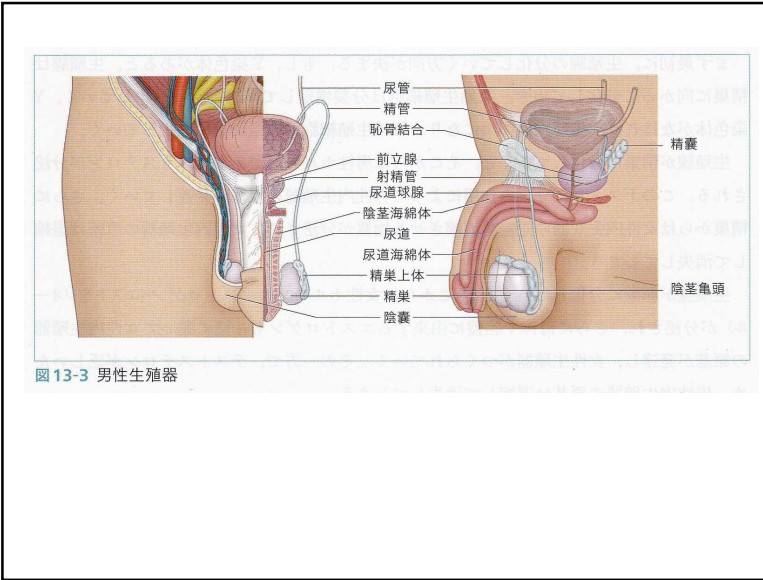
付属生殖腺

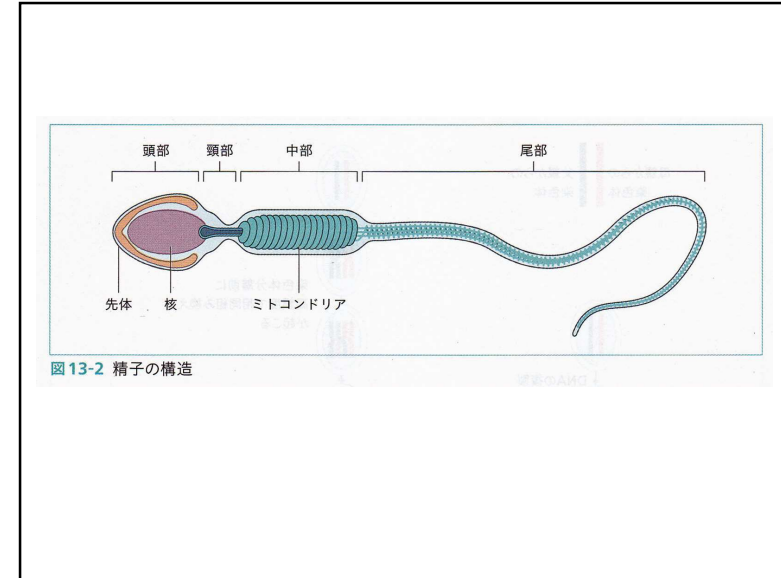
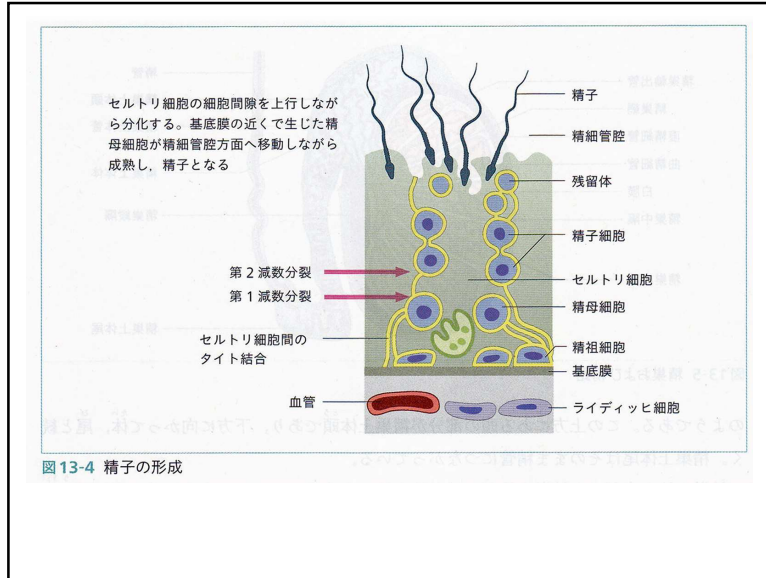
精囊：精液の一部をなすアルカリ性の液を分泌し、精子のエネルギー源となるフルクトース（果糖）を供給する。

前立腺：精臭のある乳白色のアルカリ性液（精液の20%を占める）を分泌する。尿道前立腺部の精丘の間質には多くの平滑筋があり、前立腺の分泌、射精管からの精液の放出を行う。

尿道球腺（カウパー腺）







男性の生殖機能

1) 精子の形成と成熟

精細管の壁にある精細胞（精祖細胞⇒一次精母細胞⇒二次精母細胞⇒精子細胞）から精子が作られる。

減数分裂は、一次精母細胞～精子細胞で起こり、染色体数が半減する。

精子細胞は、頭部に遺伝子の本体であるDNAを含む核があり、ミトコンドリアが巻き付く中部となり、運動性のある尾部からなる精子となる。

精子は、精巣上体を通する間に1～4mm/分程の遊走するようになり、受精する能力を獲得する。精子形成は、思春期に始まり、生涯持続する。

精子は3000万個/日産生され、1～4億個が一回の射精で放出される。精子は、精路では何週間も生きているが、射精されると、体温では、24～48時間しか生きていけない。精子は、-100℃で凍結保存できる。

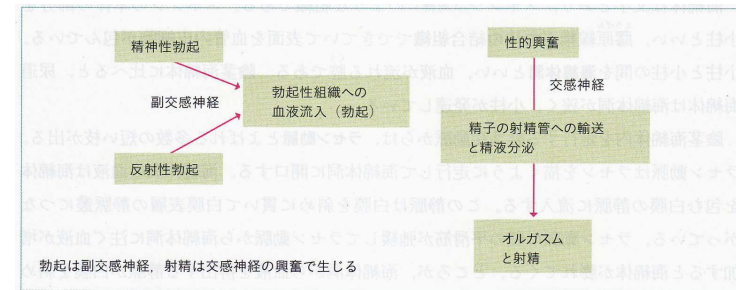
2) 勃起と射精

勃起：性的な刺激を受けると、骨盤領域の副交感神経から陰茎に刺激が送られて、細動脈が弛緩し、陰茎海绵体に血液が流入して勃起する。交感神経は勃起を消失させる。勃起不全の治療薬（シルデナフィルクエン酸塩：バイアグラ）は陰茎の細動脈の平滑筋を弛緩させる。

精液は、精囊、前立腺、尿道球腺の分泌物で、その中に精子が含まれる。一回の射精で、2.5～3.5mLであり、1mLあたり1億個の精子が含まれる。

精子の数が少ない、形に異常がある、運動性が低い時には、受精できなくなる（男性不妊）。

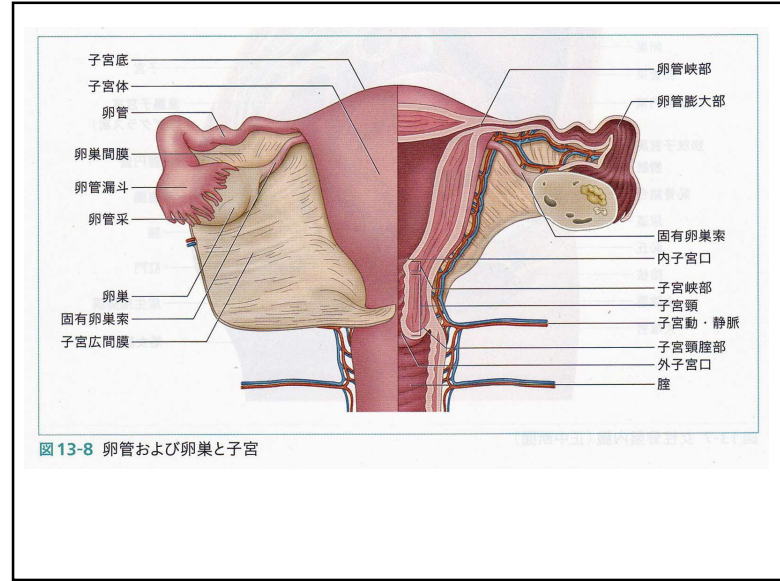
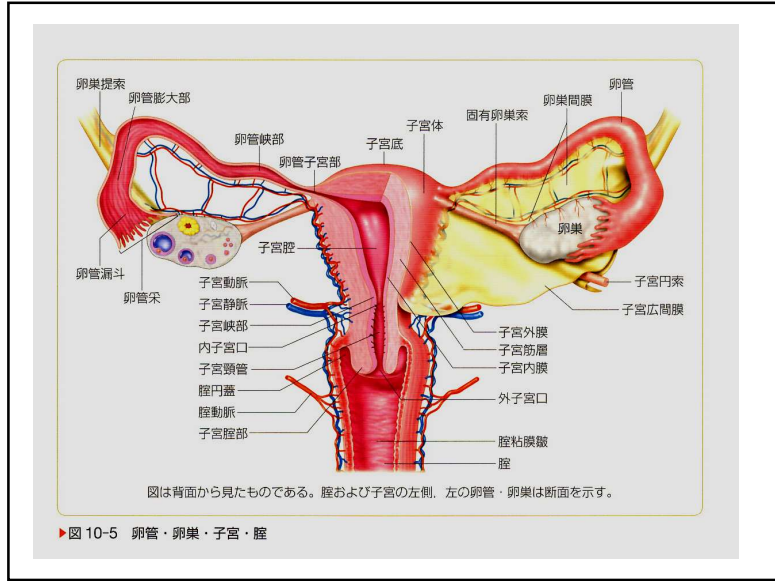
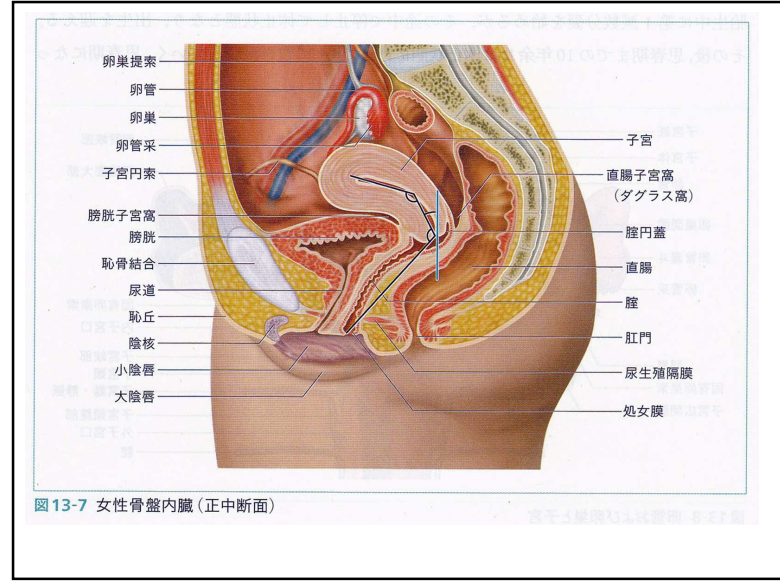
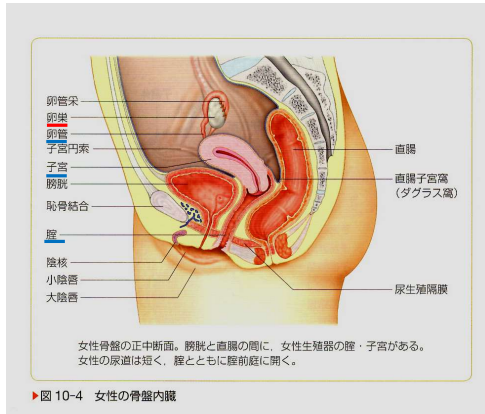
射精：更に性的刺激を受けると、下腹神経の交感神経の刺激が、精囊と精管の平滑筋を収縮させて、精液を尿道に送る（射出）。更に、陰茎後部の球海綿体筋（骨格筋）を収縮させて、精液が尿道から外へ送り出される。



女性の生殖器

性腺 (卵巣)
 生殖路 (卵管~膣)
 膣前庭
 附属生殖腺 (大前庭腺) : バルトリン腺 (男性の尿道球腺 : ガウバー腺に相当)

乳腺は、皮膚のアポクリン腺であるが、生まれた子供を发育させるのに必要であるので、生殖器に含まれる。



成熟女性では、
月経周期に合わせて、**15~20個の卵胞が成熟を始めて、最終的には1個のグラーフ卵胞が形成される。**

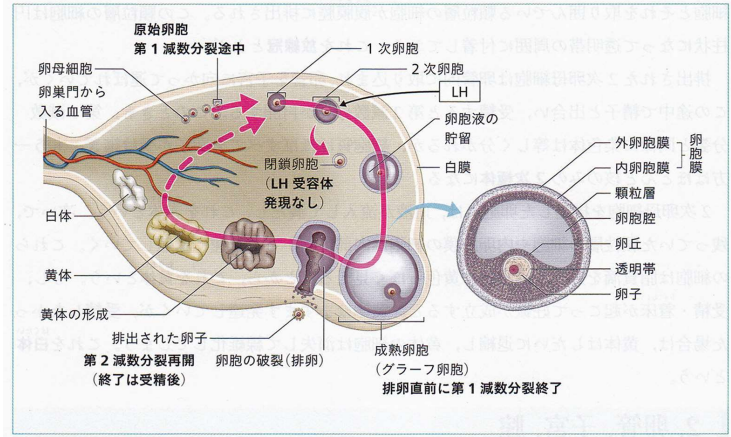
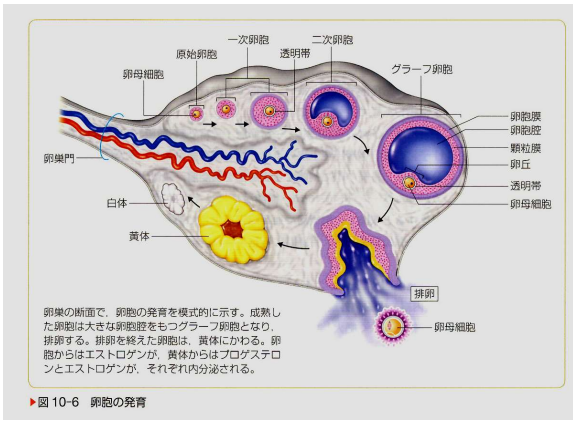


図 13-9 卵胞の周期的変化

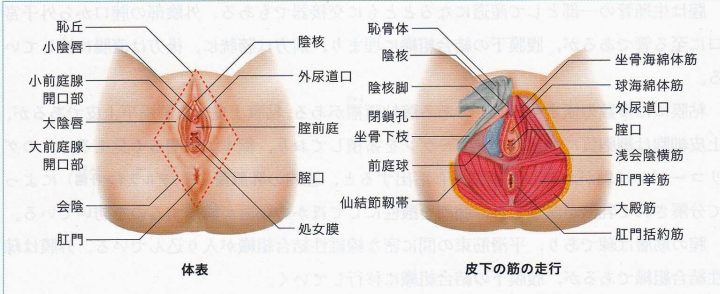
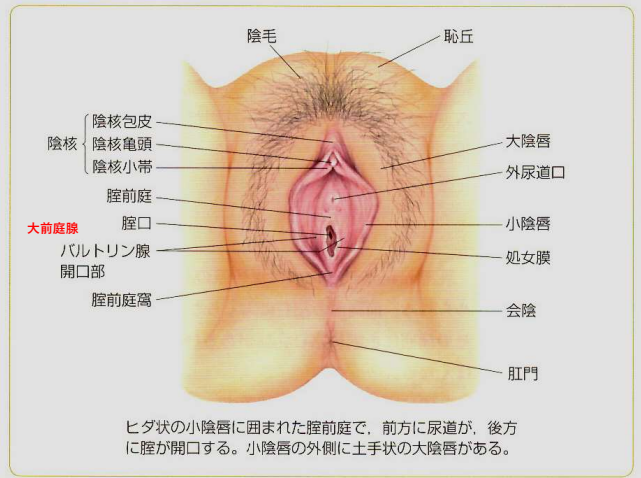
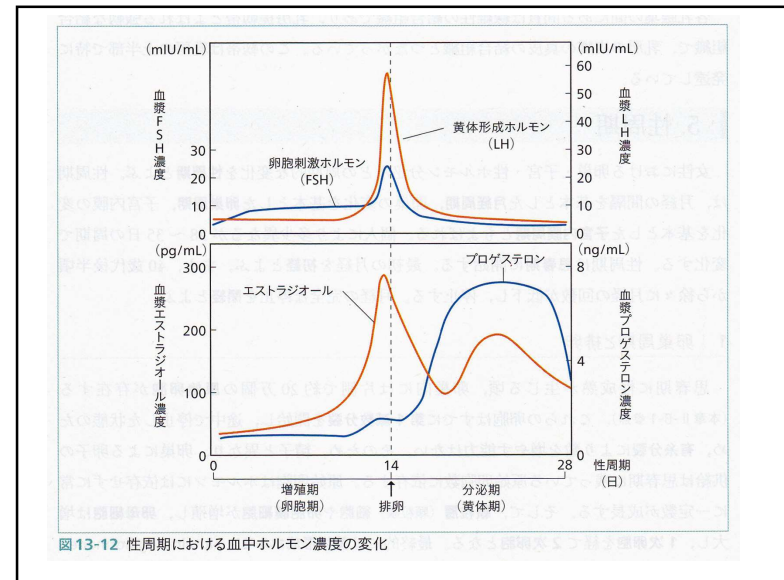
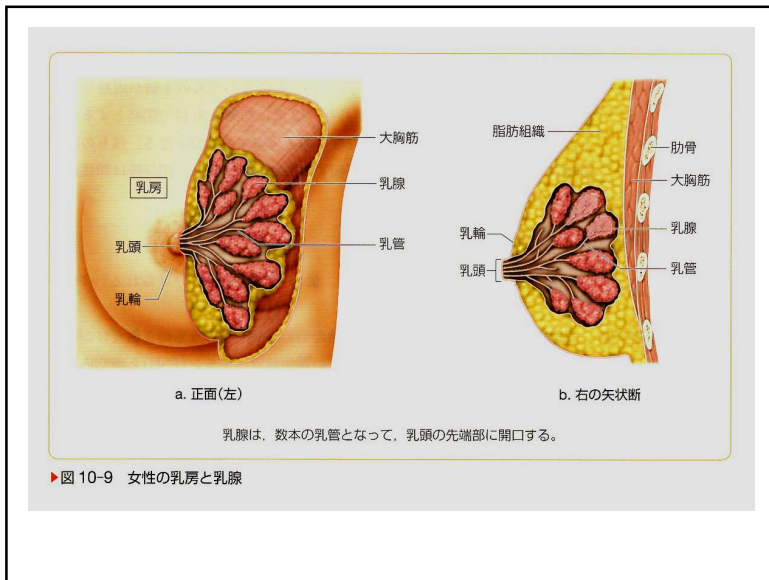
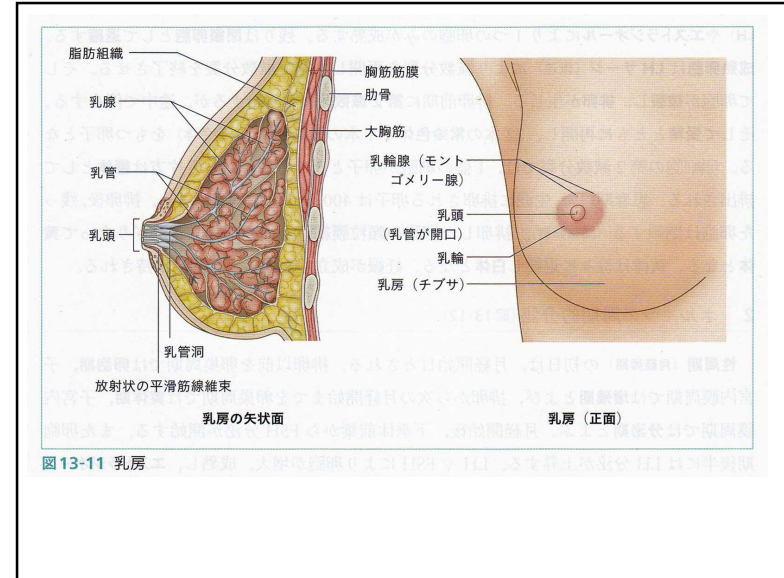
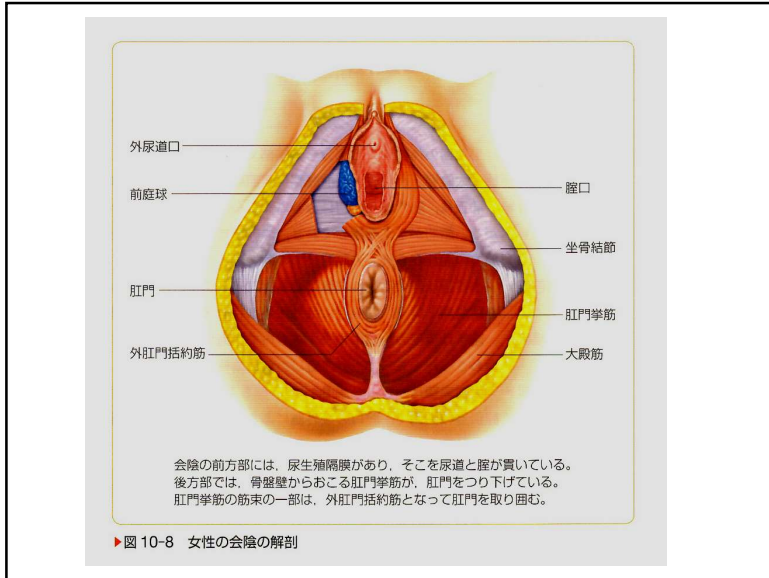
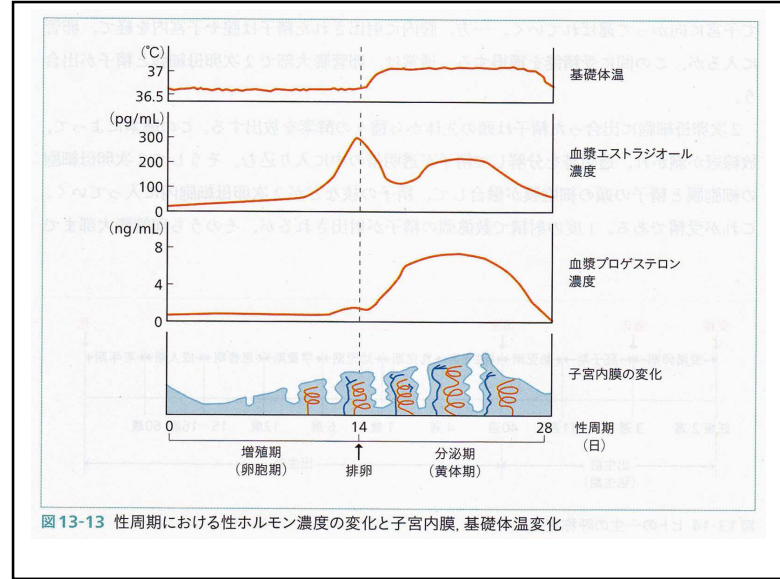
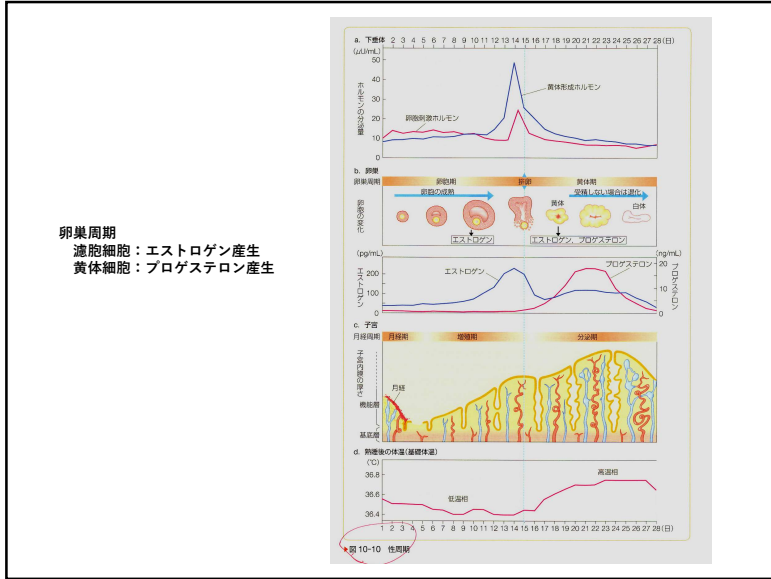


図 13-10 女性外陰部(足方から頭方に向かって見た図)



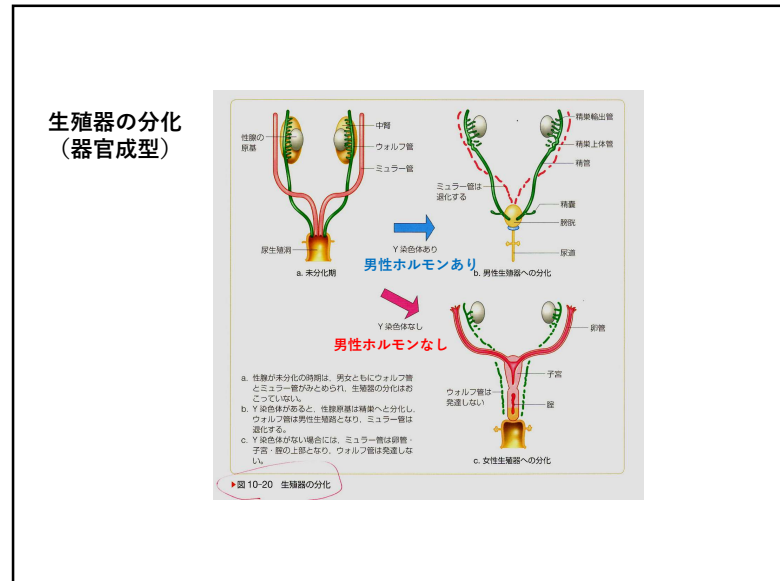
▶ 図 10-7 女性の外陰部





Column 性分化疾患

外生殖器を男性型にするのはジヒドロテストステロンの働きなので、たとえテストステロンがあったとしても、それをジヒドロテストステロンに変換する酵素が欠損していたり、うまく働かなかったりすると外生殖器は女性型になってしまう。すなわち、性染色体はXYで精巣をもっている男性なのに、外生殖器だけが女性ということになってしまう。このような遺伝的な性と肉体的な性が一致しない、あるいは男性か女性かに単純に分類できない状態を総称して性分化疾患とよばれる。



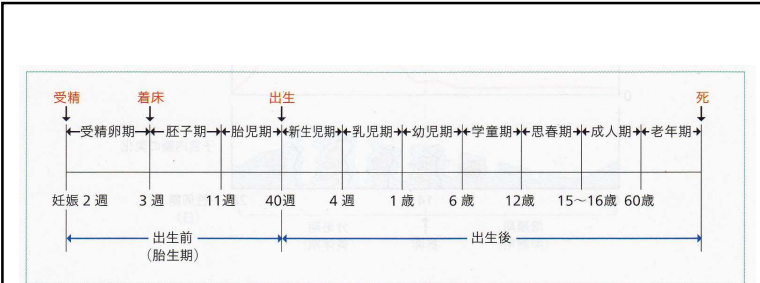


図 13-14 ヒトの一生の呼称変化

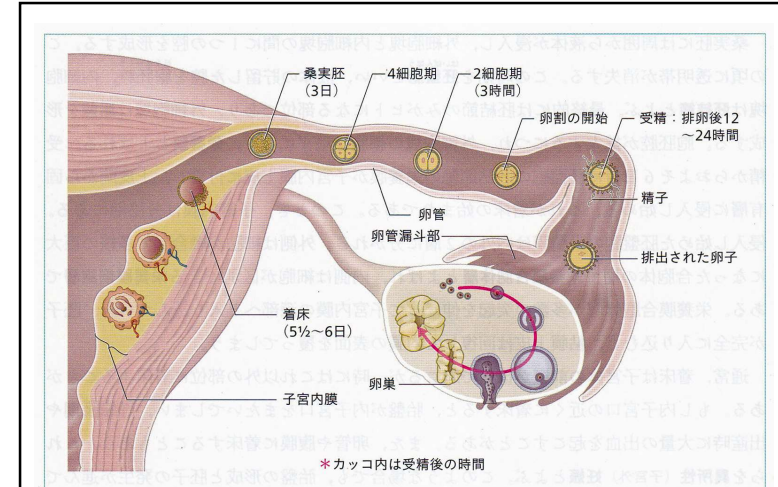


図 13-15 排卵, 受精から着床まで

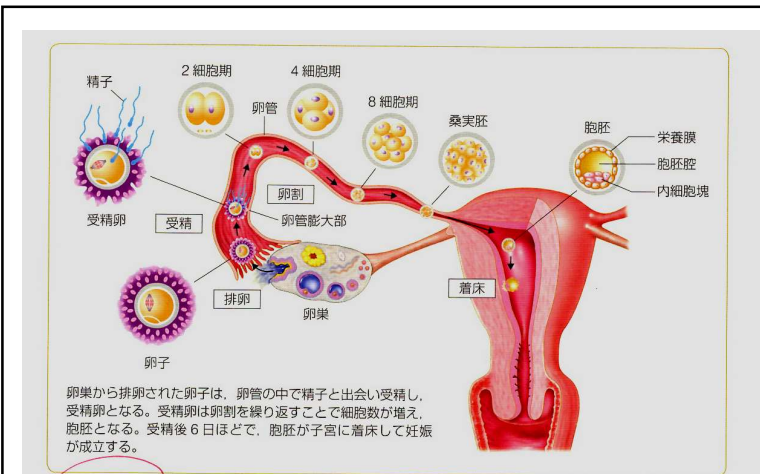


図 10-13 排卵から着床まで

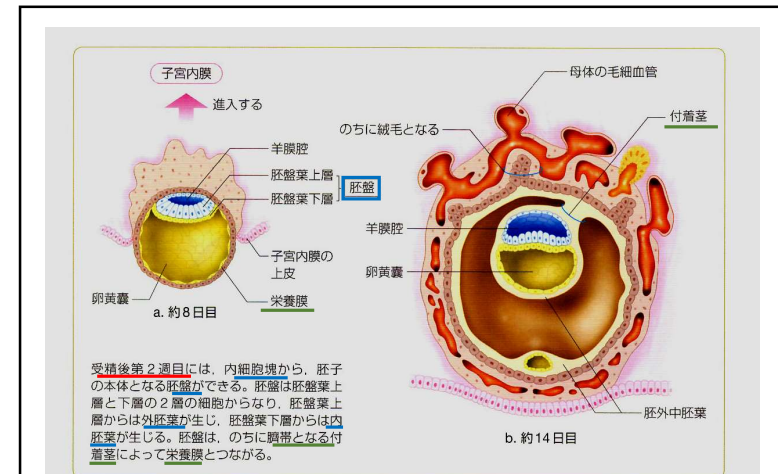
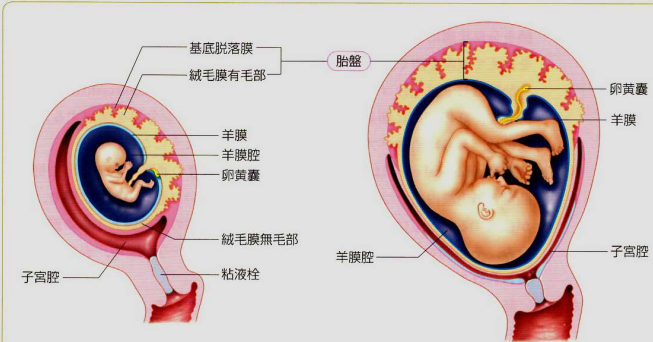
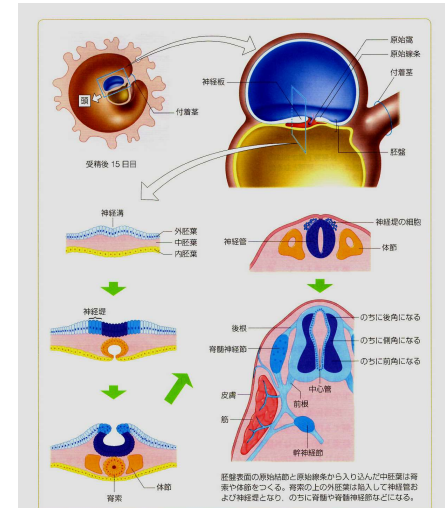
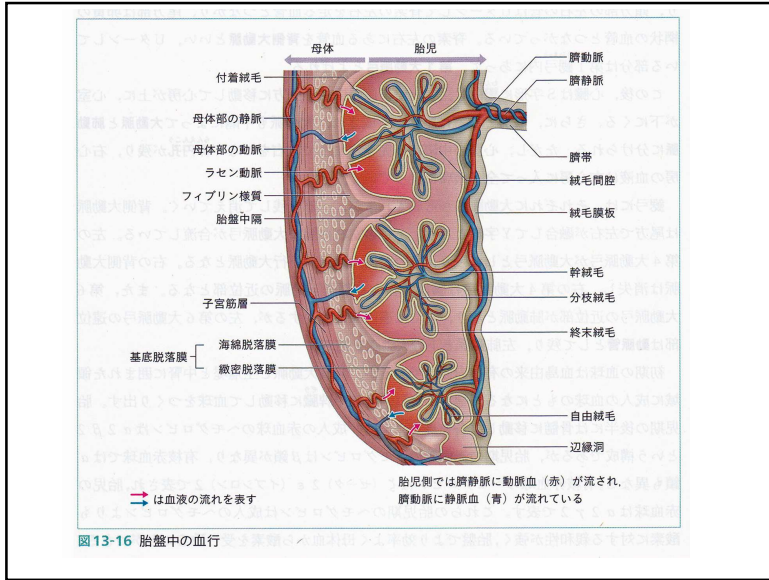


図 10-15 胚胚の発育

▶表 10-1 各胚葉に由来する組織と器官

胚葉	組織・器官	胚葉	組織・器官
外胚葉	神経管→神経系全般 表皮とその付属器 感覚器の主な部	中胚葉	(脊索)
			椎板→脊柱
			筋板→体壁の骨格筋
内胚葉	消化・呼吸器系(粘膜上皮・腺上皮)	中間中胚葉→泌尿生殖器の主な部	
		側板→漿膜および内臓壁	
		間葉	結合支持組織・平滑筋 四肢の骨格および筋 血液および血管





妊娠中の母体の変化

全体：生理的体重増加：8~10kg。(10kg以上：肥満)
胎児の体重増加、子宮の増大、水分貯留傾向、インシュリン抵抗性の上昇、食後の高血糖、空腹時の低血糖、尿管での糖再吸収能の低下(糖尿状態)、血清脂質の上昇。

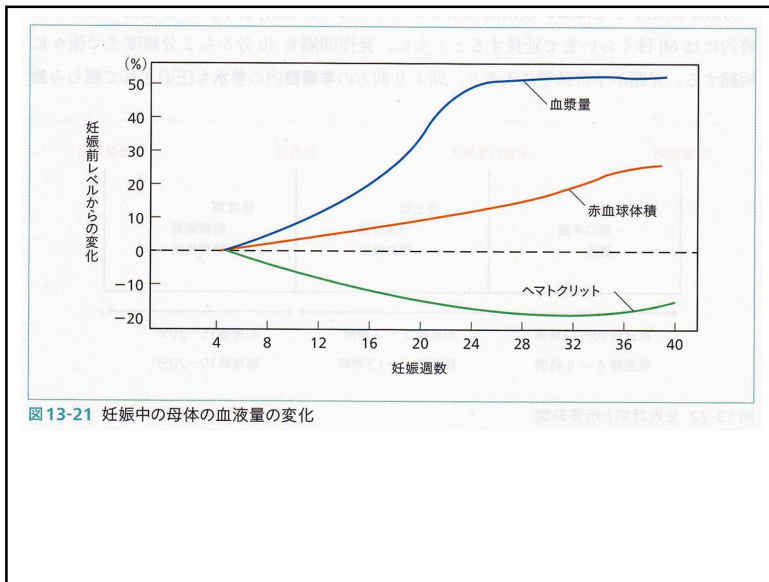
子宮の増大：血流 500ml/分まで増加。
乳房の変化：プロゲステロンの作用で、乳腺の発育、脂肪蓄積で増大。**妊娠末期~分娩直後：初乳**(カゼインを含まない、薄い黄色を帯びている)、**分娩後3~4日以降：真乳**。分娩後の母乳の分泌はプロラクチンによる。乳児の母乳を吸い出す刺激が正のフィードバックで、母乳の分泌が促進する。授乳を止めると、自然に母乳の分泌は止まる。

循環器の変化：血漿量の増加で、赤血球数、ヘモグロビン量、ヘマトクリット値は低下。妊娠末期には、循環血液量は50%増加。心拍出量も30~60%増加。血圧は変化しない。
仰臥位低血圧症候群：腫大した子宮が下大静脈を圧迫して、静脈血の還流減少で、心拍出量が低下して、低血圧が生じる。

内分泌：下垂体は2倍に腫大し、**プロラクチン**分泌が妊娠末期には10倍に増加。**下垂体からの性腺刺激ホルモン**は、**胎盤からのエストロゲン・プロゲステロン**による負のフィードバックで低下する。

泌尿器系：尿管や膀胱の圧迫により、**尿意頻数**が生じる。
消化器系：**唾液の酸性化**と分泌亢進(**嗜好が変わる**)、胃酸分泌の低下、胃腸の蠕動運動の低下(**妊娠初期のつわり**)

分娩
分娩第1期(開口期) 陣痛、子宮頸部伸展で**オキシトシン**分泌亢進、陣痛が強くなり、間隔が短くなり、**破水**(胎胞が破れて羊水が流出)
分娩第2期(娩出期) 外子宮口が全開大して、児の娩出力が最大になり、**娩出**される。
分娩第3期(後産期) 胎盤などの胎児付属物が排出される。



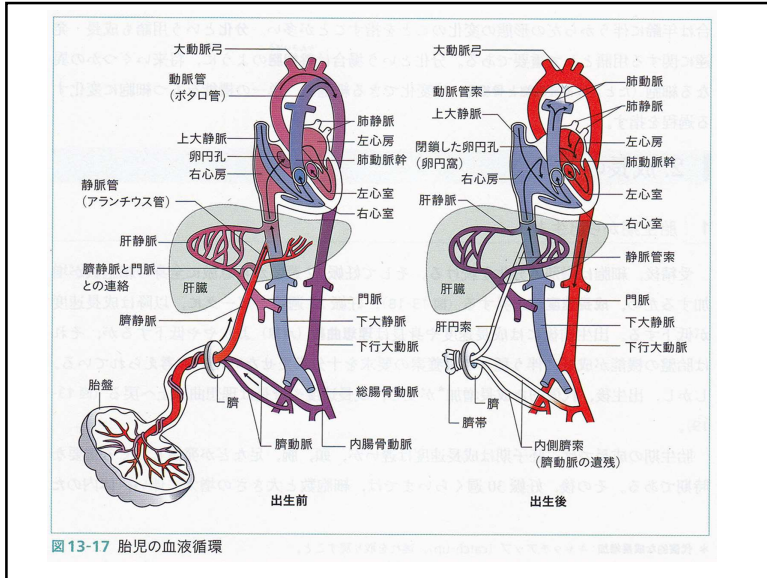


図13-17 胎児の血液循環

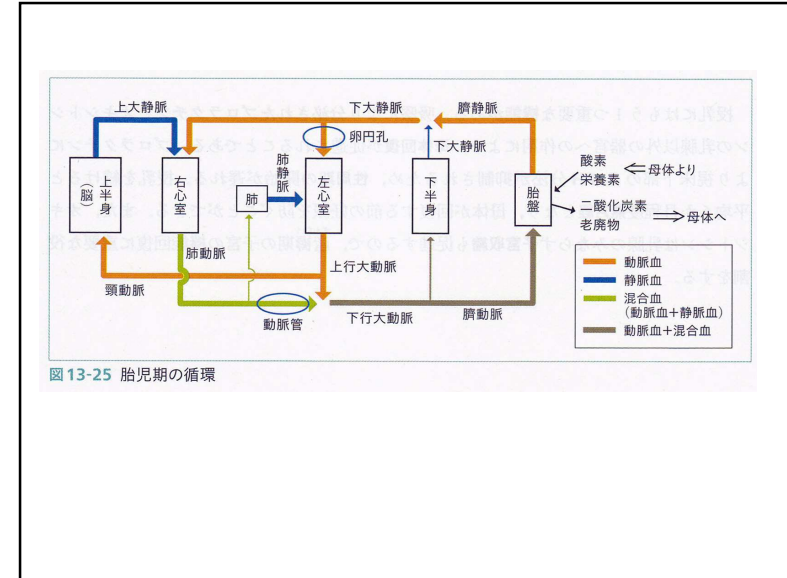


図13-25 胎児期の循環

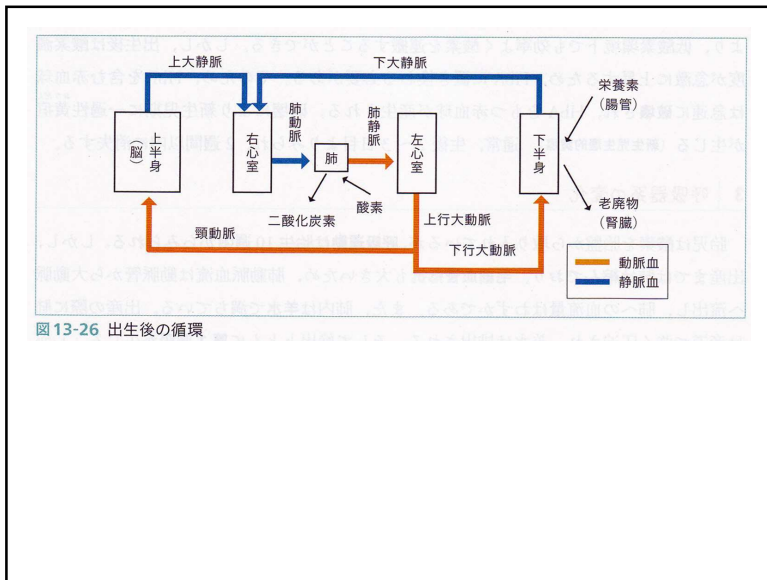


図13-26 出生後の循環

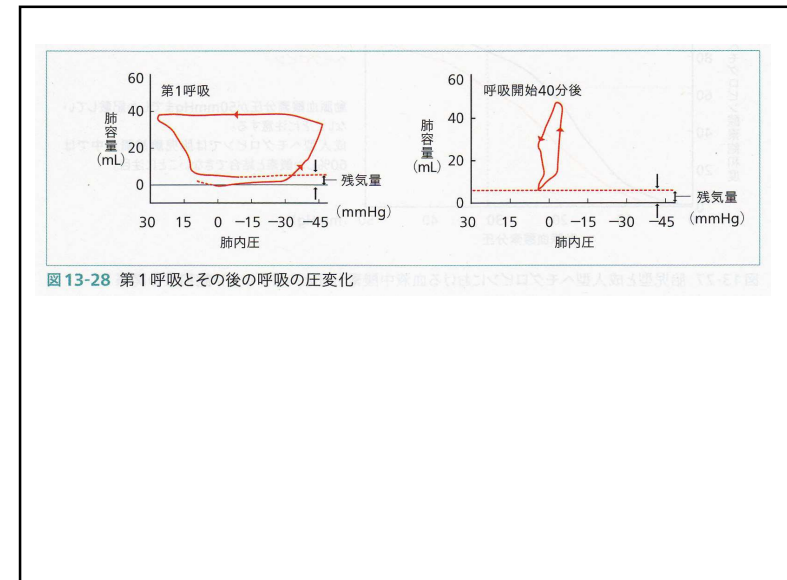


図13-28 第1呼吸とその後の呼吸の圧変化

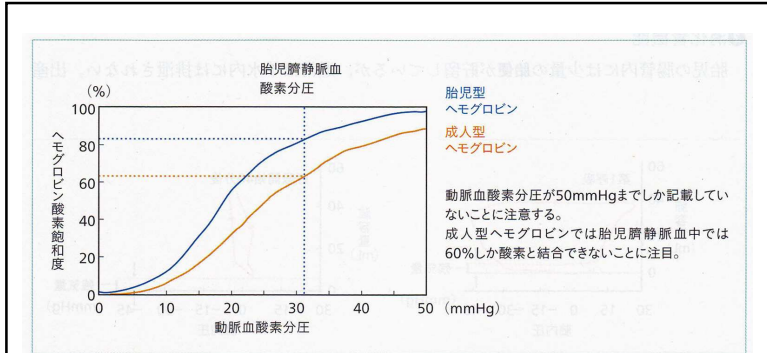


図 13-27 胎児型と成人型ヘモグロビンにおける血液中酸素分圧とヘモグロビン飽和度の関係

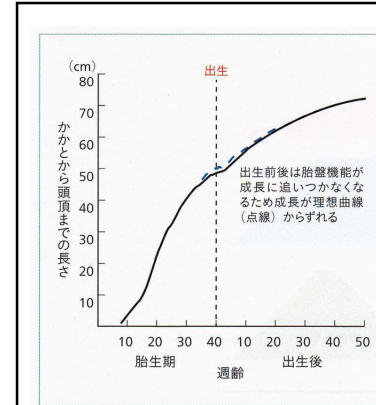


図 13-18 出産前後の身長変化

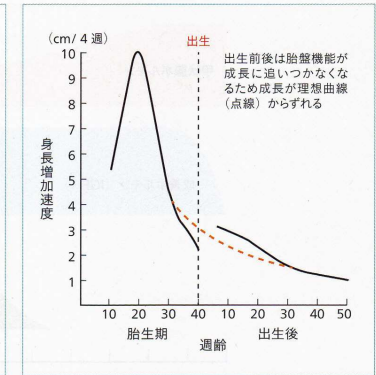


図 13-19 胎生期から乳児期の身長増加速度

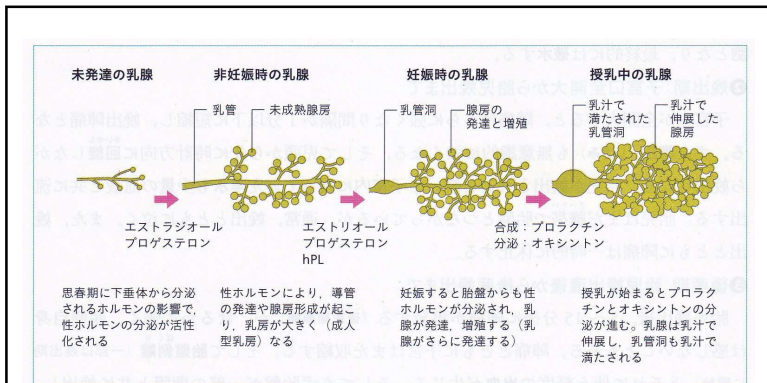


図 13-23 乳腺の発達

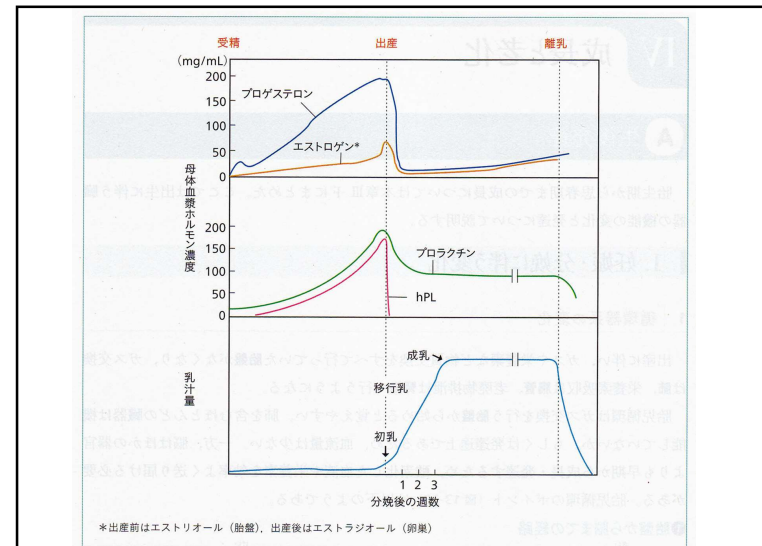


図 13-24 母体のホルモンと乳汁分泌の変化

表13-1 乳汁成分の変化

成分	初乳	移行乳	成乳
脂肪 (g/L)	30	35	45
たんぱく質・アミノ酸 (g/L)	23	16	11
乳糖 (g/L)	57	64	71
エネルギー量 (kcal/L)	672	736	748

表13-3 主な生後発達の指標

月齢・年齢	運動機能の発達	その他の脳機能の発達
新生児	四肢を活発に動かす	○モロー反射（原始反射の一つ、外部刺激に対して、反射的な体動を示す反射）の4ヶ月で消失 ○把握反射の6ヶ月で消失 ○吸啜反射
3か月	頸がすわる（頸定）	○おもちゃを目で追う ○音の方向を向く ○あやすと笑う
4か月	腹這いで頭を持ち上げる	○声を出して笑う ○物を口に入れる
6か月	寝返りをうつ	○おもちゃに手を伸ばしてつかむ ○親の声を聴き分ける
7か月	座らせると座る 這い這いを始める	○話かけると声を出す
9か月		○パパ、ママと言える ○ハイハイをする。
11か月	伝い歩きする	
1歳	一人で歩く	○ {ちょうだい} がわかる

小児の成長

成長 (Growth)：生物の容積と重量などが増加する現象。**発達 (Development)**：未熟な状態や機能が高度なものに向上・成熟すること。小児期には、成長と発達がおこり、**発育 (Growth and development)**と呼ぶ。

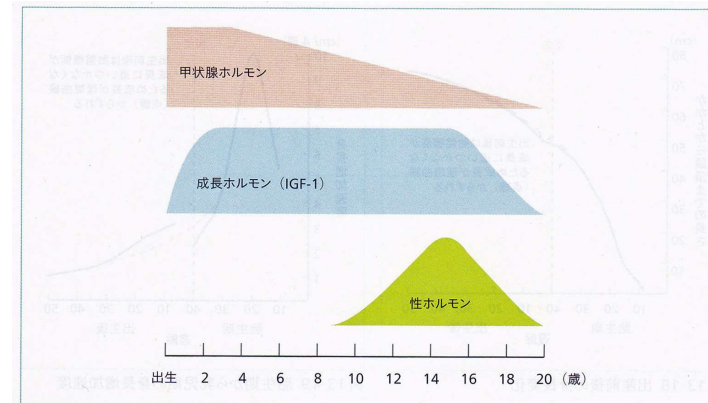
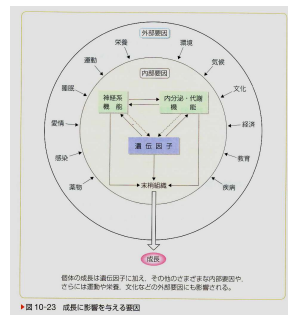
個体の成長過程では、初期には、組織が器官の**細胞数に相当するDNA量**の増加が特徴的であり、後半には、**細胞の大きさ**を反映する**タンパク質量**の増加が見られる。

思春期の性成熟

視床下部の性腺刺激ホルモン放出ホルモンの分泌が思春期まで抑制され、思春期にその抑制がとれて、下垂体から性腺刺激ホルモンの分泌が始まり、男女の**二次性徴**が出現する。

女性の二次性徴：乳房・乳腺の発達、内・外生殖器の成熟、陰毛・腋毛の発生、月経（初潮）、臀部の発達、皮下脂肪沈着

男性の二次性徴：内・外性器の発達・成熟、陰毛、腋毛、髭の発生、体毛の増加、皮脂腺の分泌増加、喉頭軟骨の突出、変声（声変わり）、骨・筋の発達



Column ホルモン異常症による成長障害

573頁にあるように3種類のホルモンが成長に重要な役割を担っている。成長期のこれらのホルモン分泌の異常は大きな影響を及ぼす。

先天性の成長ホルモン分泌低下(下垂体性低身長症)は生後の成長が低下し、思春期発来が遅延する。しかし、脳発達に正常に生じる。生後、成長ホルモンの注射することで正常に成長できる。一方、先天性の甲状腺ホルモンの分泌低下(クレチン症)では成長障害に加え、脳発達障害が生じ知能が低下する。また軟骨骨化も障害されるため、腹部が突き出て顔面が扁平になるなど容姿の異常も生じる。脳発達を生じる時期(臨界期)は限られるため、なるべく早期に甲状腺ホルモンの補充を開始しないと影響は不可逆的となる。また、何らかの原因で性ホルモンの分泌が思春期以前に開始(思春期早発症)すると、骨端軟骨板の閉鎖が早まり、低身長となる。

図13-29 各器官の成長曲線 (Scammonによる)

部位	大きさ	備考
身長	50cm	1歳で1.5倍、5歳で2倍
体重	3000g	3か月で2倍、1歳で3倍
頭囲	33cm	成人でも1.5倍程度
胸囲	33cm	

図13-30 乳幼児期から成人期の身長増加速度

図13-31 男性の第2次性徴

年齢(歳)	11.5	12.5	13	14.5
乳房発達段階※	II	III	IV	V
陰毛発達段階※	II	III	IV	V
初経開始(累積%)	10%	30%	90%	100%

※I: 発達なし-V: 成人型

図13-32 女性の第2次性徴

表 13-4 思春期の心とからだの変化

	初期	中期	末期
年齢(歳)	10-12	14-15	17-20以降
身体変化	<ul style="list-style-type: none"> 第2次性徴開始 成長スパート開始 バランスの悪い体形 	<ul style="list-style-type: none"> 成長はほぼピーク 体形の変化 ニキビ(acne)と体臭 初経/精選 	<ul style="list-style-type: none"> 身体的成熟 成長速度低下
認知と道徳性	<ul style="list-style-type: none"> 具体的内容なら理解する 決定は短絡的 表面的な道徳観 	<ul style="list-style-type: none"> 抽象的思考ができる 長期的予測も一部立てられるようになる 多くのことに疑問をもつようになる 	<ul style="list-style-type: none"> 先を見据えた判断可能 理想主義的思考 絶対主義的思考
自我	<ul style="list-style-type: none"> 身体的変化に敏感 外見を気にする メディアなど環境刺激に大きく影響を受ける 	<ul style="list-style-type: none"> 自分が魅力的か気にする 自己に対する疑念 	<ul style="list-style-type: none"> 自身に対するイメージの確立 魅力的かどうかはまだ気にする 独立性・独自性の確立
家族関係	<ul style="list-style-type: none"> プライバシーの要求 独自性を試みる機会が増加 	<ul style="list-style-type: none"> 親の指示と独立性との間の葛藤 さらに強い独自性の主張 	<ul style="list-style-type: none"> 身体的・精神的独立 独自性の増加
交友関係	<ul style="list-style-type: none"> 同性との友情を優先 	<ul style="list-style-type: none"> グループでの行動を優先 友人のふるまいや行動規範から影響 異性へアプローチ 	<ul style="list-style-type: none"> グループ行動は減少 友情の濃淡により付き合い方を変える
性的志向	<ul style="list-style-type: none"> 性的なものへの興味 生殖器の変化に対する興味と疑問 限定的な異性との接触 	<ul style="list-style-type: none"> 異性との交際開始 性的志向に関する疑問 	<ul style="list-style-type: none"> 性的志向の確立 安定した関係を追求 将来的関係を考える
社会との関係	<ul style="list-style-type: none"> 中学校への適応 	<ul style="list-style-type: none"> 社会に対する評価・批判の機会 	<ul style="list-style-type: none"> 進路・職業の選択

老化

誕生から死亡までの変化を、若年期の成長を含めて加齢(Aging)と云い、身体的ピークの後の身体的・精神的な衰えが老化である。

120歳の寿命は、更には、伸ばせないであろう。

あらゆる疾病の発生を克服したとする前提
環境・栄養・公衆衛生その他の健康維持のために理想的な前提 2

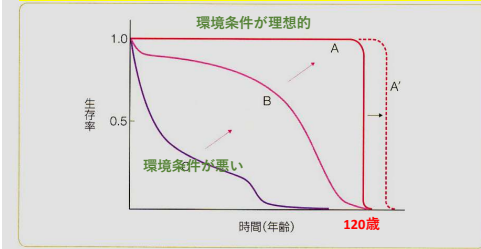


図 10-24 生存曲線

老化のメカニズム

- 生物時計説**: 一定の周期で生命のリズムが運命づけられていると云う特徴から、壮年期から老化が始まり、95歳前後で死を迎えるように運命づけられているという説。
- プログラム説**: 老化は老化現象に関連した遺伝子の発現により制御され、結果として最大寿命が規定されていると云う説。遺伝的早老症では、寿命が短いことが知られている。また、体細胞の染色体末端(テロメア)は、細胞分裂の度に短くなる細胞分裂時計とも呼ばれて、体細胞は一定の回数しか分裂できない。
- エラー破綻説**: 加齢によって、長い時間で遺伝子からたんぱく質産生への複雑な過程で遺伝子の翻訳エラー等のエラーが蓄積し、異常なたんぱく質が増えて細胞の機能が低下するのが老化であり、最終的に機能不全になるのが死であるとする説(考え方)。
- フリーラジカル説**: 絶えず発生している体内のフリーラジカルは、この有害な反応を消去するシステムの衰退が、フリーラジカルによる細胞障害を生じる。特に、細胞膜のリン脂質からなる細胞膜が障害され易く、これが細胞機能を障害して、ひいては各臓器の機能障害をもたらすという説(考え方)。

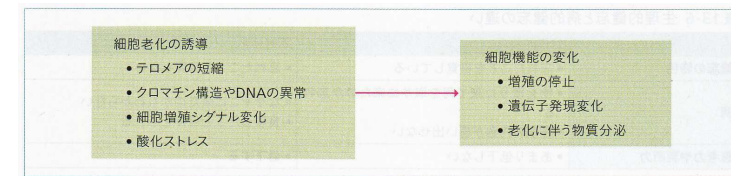


図 13-33 細胞老化の誘導と機能の変化

表 13-5 更年期に生じる変化の原因と特徴

	女性更年期	男性更年期
原因	卵巣機能の低下	精巣機能の低下
発症	40歳後半から50歳代にかけて急激に発症	50歳代前半からゆっくりと発症
精神症状	不安、いらいら、うつ状態、不眠、意欲低下、集中力低下、集中力低下、記憶力低下など	不安、いらいら、不眠、意欲低下、集中力低下、記憶力低下、性欲低下など
身体症状	しびれ、肩こり、筋肉痛、全身倦怠、ほてり、発汗、頭痛、めまい、耳鳴り、外陰部のかゆみ、性交痛、頻尿、便秘、悪心・嘔吐	筋力低下、筋肉痛、疲労感、ほてり、発汗、頭痛、めまい、耳鳴り、頻尿、勃起力低下、前立腺肥大

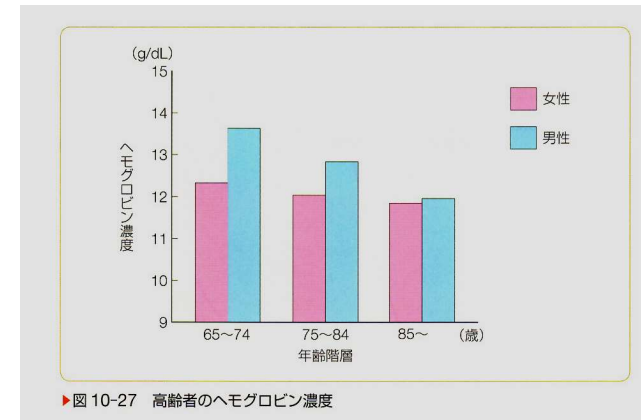
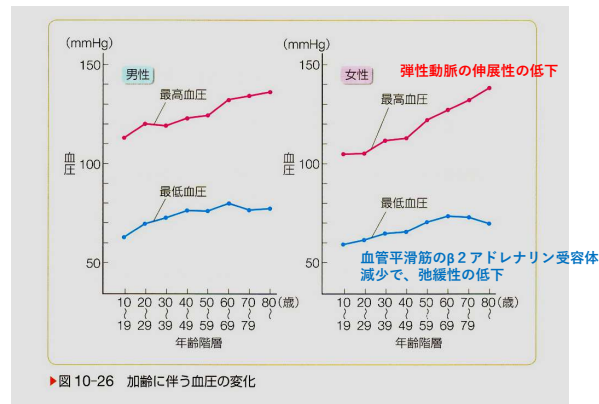
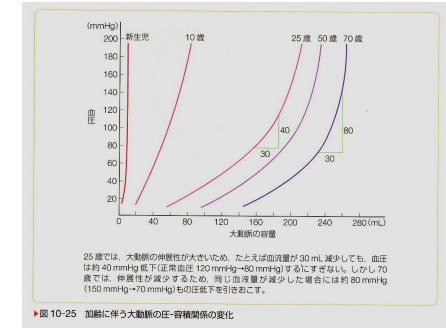
各器官系・組織における老化現象

循環器系

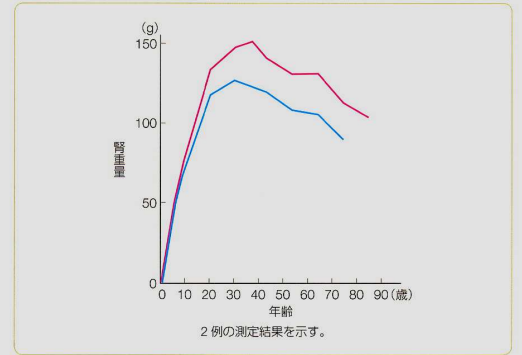
心臓：自律神経系の老化に伴って、心拍数は低下傾向を示す。また、運動負荷では、交感神経が心拍数を増加させるが、交感神経系の老化で、または、 β_1 アドレナリン受容体の減少で、心拍数が増加せずに、供給される血液量（一回拍出量×心拍数）は減少する。

血管系：動脈壁の肥厚、弾性繊維の減少、結合組織の増加で、弾性動脈（大動脈）の進展性の低下が生じ、最高血圧が上昇する。血管平滑筋の β_2 アドレナリン受容体の減少で、血管が弛緩しなくなり、末梢血管抵抗の上昇で、最低血圧も上昇する。

血液：造血能の低下で、貧血が生じる。



泌尿器系
細動脈の動脈硬化による
腎硬化症による萎縮



▶ 図 10-28 加齢に伴う左腎臓の重量の変化(女性)

表 13-6 生理的健忘と病的健忘の違い

健忘の特色	生理的健忘	病的健忘
	<ul style="list-style-type: none"> • 忘れたことを自覚している 	<ul style="list-style-type: none"> • 忘れたことを自覚しない
例	<ul style="list-style-type: none"> • 物を取りに来て何をとりに来たのか忘れる • 食事の内容が思い出せない 	<ul style="list-style-type: none"> • なぜそこに来たのかもわからない • 食事したこと自体を忘れる
思考力や判断力	<ul style="list-style-type: none"> • あまり低下しない 	<ul style="list-style-type: none"> • 低下する

Column

加齢による疾病に関する概念の変化:成人病と生活習慣病

がん、高血圧、脳梗塞、心筋梗塞、糖尿病など、加齢に伴い成人期以降に発症する疾患は、以前は「成人病」とよばれた。しかし、最近では「生活習慣病」とよばれるようになった。この違いは何だろうか。「成人病」という用語は上記のような疾患を健康診断の定期的実施により、早期発見-早期治療する、という概念からの用語である。この考えに基づき、1960年代から全国的にいわゆる「成人病検診」が開始され全国に普及した。その後、これらの疾患が特定の生活習慣により生じることが明らかになり、生活習慣を改善することにより疾患の発症を予防する、という概念から生活習慣病とよばれるようになった。現在、「成人病検診」は「生活習慣病(予防)健診」へと名称を変えつつある。

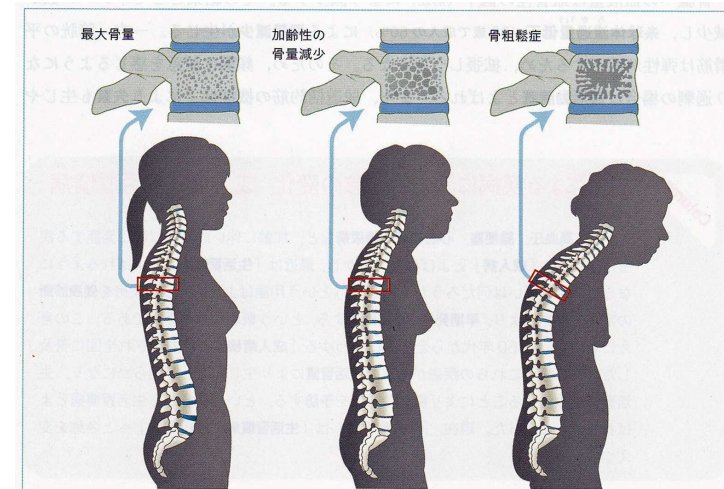


図 13-34 加齢に伴う椎体骨量の変化

看護の観点

本章に関連するおもな看護技術

性の多様性の受け止め、排泄後の清潔ケア、妊娠時のケア、分娩時、分娩後のケア

●性の多様性との関連

日本看護協会が定める「看護職の倫理綱領¹⁾」には、あらゆる場で活躍する看護者の行動指針が示されている。その中に、「看護の実践にあたっては、人々の生きる権利、尊厳を保持される権利、意思のこもった看護を受ける権利、平等な看護を受けられる権利などの人権を尊重することが求められる。同時に、専門職としての誇りと自覚をもって看護を実践する」とあり、その人の状況を受け止め、尊重する姿勢で対応することが明示されている。

性別には「セクシュアリティ(セクシュアリティ)」と「ジェンダー」の見方がある。セクスは染色体で分類される性、内・外生殖器の形態による性など、身体面にみられるもので、これは「生物学的な性」といわれる。ジェンダーという考え方は、「男らしい」「女らしい」などの「心理的な性(心の性)」であったり、「社会的、文化的な性」であったりし、性心理、性役割、性的指向なども含まれる。

性に対する考え方が多様化している現在、患者がどのような考えであるか、自分の考えとの違いがあろうとも、看護者としてその患者の状況を受け止め、平等な看護ケアを提供する必要がある。実際、日本人の11人に1人がLGBT(Lesbian: レズビアン、Gay: ゲイ、Bisexual: バイセクシュアル、Transgender: トランスジェンダー) 層であるという統計²⁾もある。このような多様な性に対応するためには、生物学的性とはどのような順序で生じているのか、そして胎の女性化・男性化の成り立ちなどについて理解する必要がある。

●セクシュアリティにかかわるケアへの関連

看護実践には、清潔や排泄ケアのほか、経腸

時や分娩時、後のケアなど身体に直接触れるケア、あるいは身体を触覚する必要がある。セクシュアリティにかかわるケアがある。排泄時に介助が必要である場合、特に排泄後の清潔においては、膣部や肛門部を他者にさらして触られることとなる。汚物で汚染されないよう、女性であれば尿道口～肛門～肛門の順に清潔にし、感染を防ぐとともに、日本人特有の羞恥心があることも念頭におきケアを行う。男性の場合は他者が陰部に触れることで、患者が意図せず、性反応である反射性勃起を示すことがある。これらの反応を理解しておく必要がある。

妊娠時には、妊娠による身体の変化が認められ、それらの観察をする。授乳のことを考え、妊娠中から乳房のケアをすることも必要である。妊娠の状況に合わせて、マッサージや乳頭のケアなどを行うため、乳房の構造を含め、妊娠によりどのように変化するかについて理解しておく。

分娩時のケアでは、子宮底の位置確認や胎動数の増加など分娩開始徴候を確認したり、子宮の収縮状況を観察や観察などで確認したりする。分娩後は、子宮復古を助けるために早期離床を促し、自然排便を行うが、排便できない場合は導尿が必要となる。また、子宮からの出血を含む分泌物である前置の変化を確認する。前置の変化に関しても、胎盤が子宮にどのように付着し、胎や胎盤の出血により子宮にどのような変化が生じているかなどの基礎的知識があれば、分娩後の子宮内の状況を理解するのに役立つ。

●発達や加齢との関連

患者にはあらゆる年代の人がおり、それらすべての人が看護になるように働きかけることが看護である。そのため、成長・発達、加齢に伴う、各年代の身体の生理的な変化を的確にとらえておくことが、患者に合った最適なケアを提供する一助となる。

1) 日本看護協会：看護職の倫理綱領。2021。 https://www.nurse.or.jp/home/publication/pdf/nrni/code_of_ethics.pdf (最終アクセス日：2023/10/0)

2) 発達ダイバーシティラボ「LGBT 調査 2018」電通社。2018。 <https://dentu-ho.com/booklets/347> (最終アクセス日：2020/09/14)