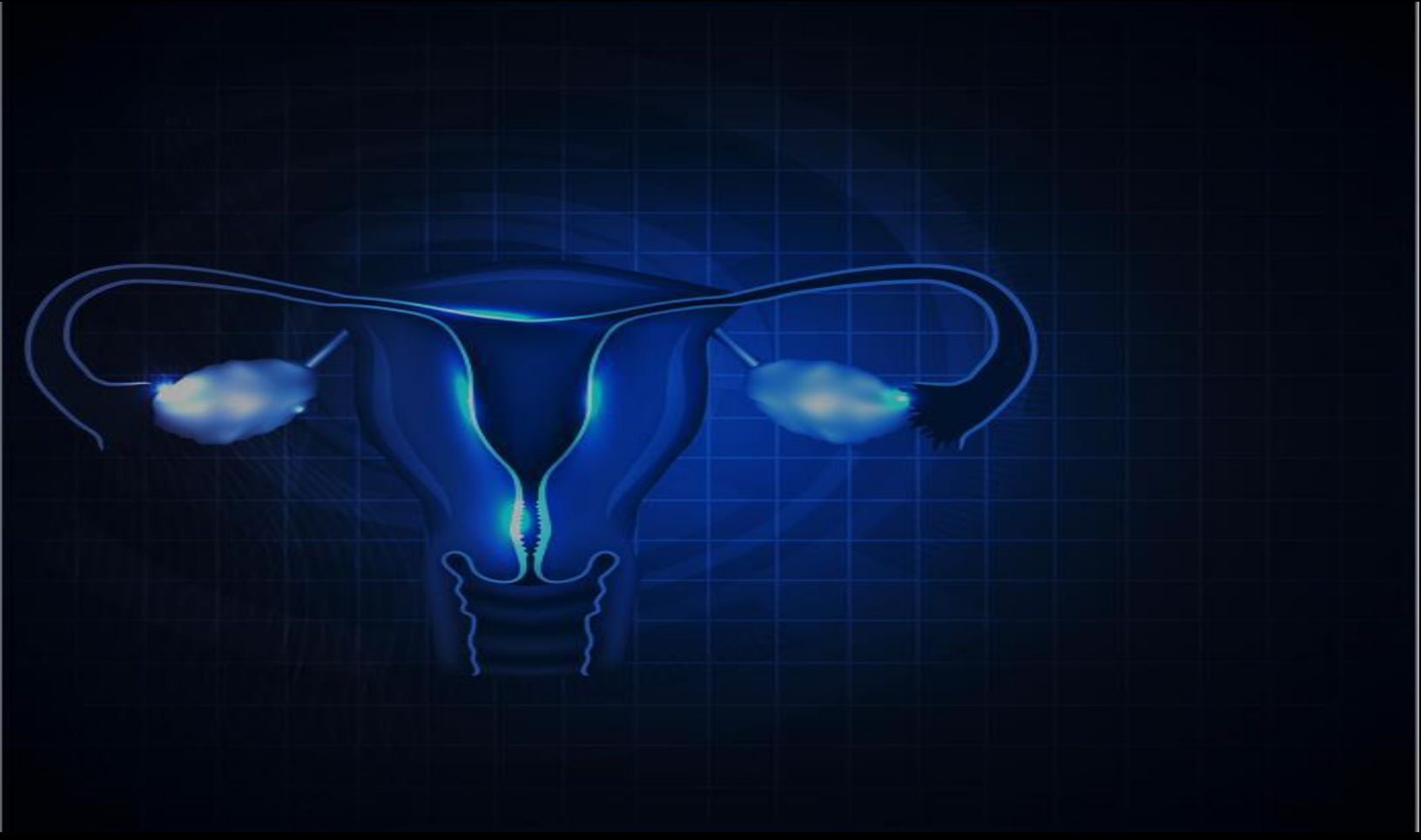


YAQEEN BATCH

PHYSIOLOGY

lecture : 11

Done by: Nagham Rafat

النادي الطبي

Physiology 11

Pregnancy and Lactation-II

Response of the mother's body to pregnancy

- mainly due to higher levels of hormones of pregnancy

ENLARGMENT OF SEXUAL ORGANS

- Uterus (22X)
- Ovaries
- Vagina → introitus opens more widely
- Breast (2X)

APPEARANCE

- Edema
- Acne
- Pigmentation
- Masculine or acromegalic features

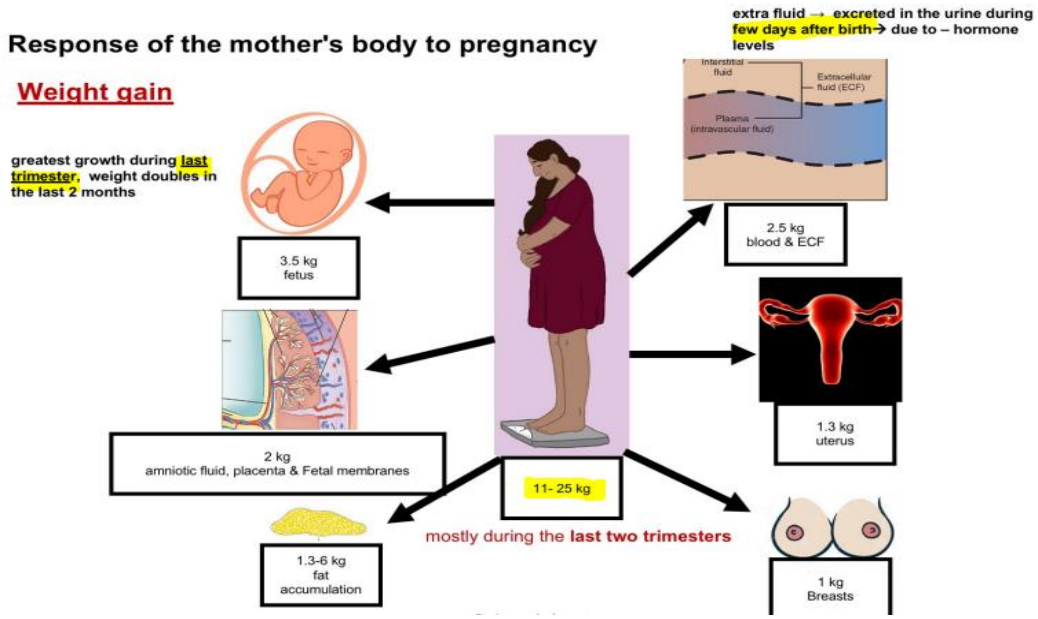
طبعا لما يزداد افراز الهرمونات من المشيمة بالتحديد اثناء الحمل
وخصوصا الاستروجين والبروجسترون بتأثر على اعضاء الام الرحم بكبر عشان يوسع البيبي

ال vaginal canal بأخر الحمل شبه بتختفتي بصرلها effacement وبتتوسع عشان تسهل الولادة

الثدي عند الانثى ما بينمو بشكل كامل الا بعد اول ولادة قبل هيك ما بكون صايرله full maturation

بالجسم الام بصير عندها سوائل بالجسم بسبب رح نحكي هلا زيادة اعادة امتصاص الماء والصوديوم بالكلية وتجمعها بالجسم وانه الرحم اللي فياته البيبي بضغط عل ال IVC& iliac vein فبقلي الدم يركد او يتجمع اكتر بالجزء السفلي فأجريها فبتنفخوا

The placenta produces melanocyte-stimulating hormone (MSH), which increases skin pigmentation late in pregnancy.



بزيد وزن الام لعدة اسباب منها انه الدهون بتتوزع بجسمها مع زيادة الشهية علاكل , كيس البيبي والسائل اللي حواليه , الثدي لانه حجمه بزيد وبصير في حليب ,البيبي نفسه وزنه بزيد خلال اخر ثلاث اشهر من الحمل بوصل 3 كيلو ونص وحجم الرحم طبعا

والسوائل اللي حكينا بتتجمع بجسمها وكله بعد الولادة بكم يوم بتطلع بالبول

بزيد من 11 ل 25 كيلو وهاد الرقم الوحيد اللي مطلوب نحفظه

Response of the mother's body to pregnancy

Nutrition during pregnancy

- Increased desire for food
- mother→ less absorption of protein, Ca, PO4, and Fe
- ++ Nutritional and dietary needs change (need more iron, calcium, phosphates, vit D, vit K)
- vitamin K→ prothrombin → to prevent hemorrhage (brain hemorrhage)
- Iron deficiency→ hypochromic anaemia

طبعا الأم اثناء الحمل بتزيد رغبتها بالطعام لانه الطلب عليه بزيد لتكوين البيبي وكمان الامتصاص عندها بقل

منحتاج اكتر كالسيوم فيتامين دال وحديد عشان معروف الحامل بصير عمدها انيميا رح نحكي عنها وشو سببها

هلا عنا ما بطبقوا هاد الاشي بس يفضل قبل الولادة نعطي الام فيتامين K بروح عدم البيبي وبقلل فرصة النزيف اثناء الولادة خصيصا احنا منخاف من ال intracranial bleeding لهاد السبب راس البيبي اهم اشي اثناء الولادة

طبعا منفضل والأم بتخطط للحمل تبلش تاخد فوليك اسيد مو عشان الانيميا عشان هو مهم لل normal neural tube formation

Metabolism during pregnancy

- ++ thyroxine, adrenocortical hormones, and sex hormones
- +++ basal metabolic rate 15% → 2nd half of pregnancy
- extra load → more muscle activity → more energy

طبعا الاستروجين هو اللي بزيد معدل افراز الهرمونات وبتضخم الغدة النخامية وبزيد افرازاتها

بزيد هرمون الثايروكسين ,, ومنعرف انه بزيد ال BMR خصوصا بالثلث التاني من الحمل

طبعا الحمل وزيادة الوزن بتكون جهد زيادة على العضلات فمنحتاج اكتر طاقة بالجسم

- Protein Metabolism→
  - ++ anabolism of proteins
  - positive nitrogen balance occurs
  - ++ proteins deposition in uterus.

The amino acid produced from the proteins metabolism in the mother >> diffuse to the fetus

Positive nitrogen balance = intake > output

By progesterone proteins deposited in the endometrium to prepare it for pregnancy

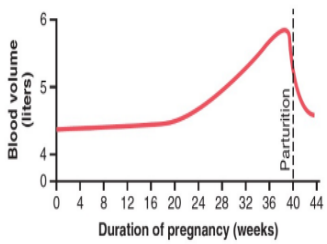
- Carbohydrate Metabolism
  - ++ Blood glucose → glucosuria.
  - Ketosis → less food or more vomiting.
  - +++ insulin secretion→ hyperplasia of beta cells of islets of Langerhans in pancreas
  - +++ insulin resistance → more glucose available

مع انه بزيد افراز الانسولين خلال الحمل بس بتزيد مقاومة الخلايا اله فبتجمع الجلوكوز بالدم وممكن ينزل بالبول ويصير عنا **gestational diabetes**

Ketosis >> due to low glucose levels >> increased metabolism for fatty acid >> increased production of ketone bodies

- Lipid Metabolism→ + fat deposiotion & cholesterol blood level

Changes in maternal circulation



ال**CO**يعني قديه القلب بضخ دم مع كل نبضة بزيد عن الأم الحامل لانه المشيمة بتصير تستهلك كميات كبيرة من الدم

لكنه بقل خلال اخر 8 اسابع من الولادة بقل الطلب عالدم من المشيمة بس للاكسجين بتصفي اما البيبي تكون وخلص

- ++ **blood flow** through the placenta → 625 ml/min
- ++ maternal **cardiac output** → 30-40% (by 27th wk)
- The last 8 wks→ cardiac output **falls** just above normal level

- Maternal **blood volume** is ++ by 30% → mostly during the 2nd half of pregnancy→

1-↑ aldosterone & E → fluid retention

2- ↑ bone marrow activity

1-2 L extra blood→ ¼ lost through **bleeding** during delivery

- **Edema** due to
  - ++in **venous pressure** in lower limbs→ compression of the inferior vena cava by the uterus and the pressure of the fetal on the common iliac veins
  - -- plasma **protein concentration**

Dr Iman Aolvmat

حجم الدم اثناء الحمل بزيد وهو اصلا بسهام بزيادة وزن الأم

الاستروجين بزيد الالدوستيرون اللي بزيد اعادة امتصاص الصوديوم والماء , نخاع العظم بزيد شغله وبنتج كميات اكبر من خلايا الدم الحمراء

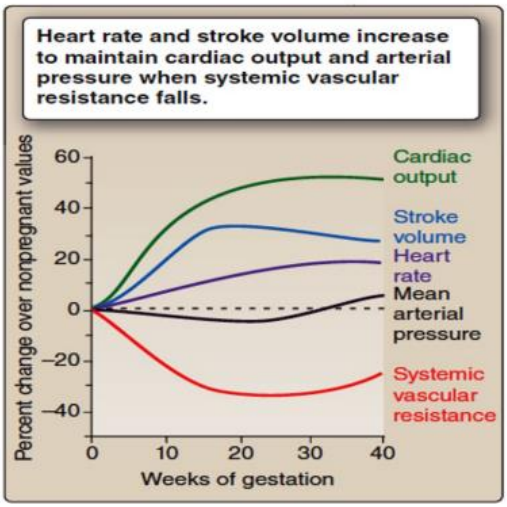
****طيب كيف عنا انيميا مع انه نخاع العظم قاعد يزيد انتج خلايا الدم >> لانه حجم الدم زاد بسبب زيادة السوائل اللي هي الماء والملح فخففت تركيز خلايا الدم صار عنا dilutional anemia**

كمان هاي السوائل مو بس بتخفف خلايا الدم كمان ال plasma proteins

طبعا هدول ال 1 ل 2 لتر زيادة ماء بطلع ربعهم بالنزيف اثناء الولادة من دم الأم

هلا قلنا تجمع السوائل سببه حجم الرحم انه ضغط على ال IVC +Iliac vein

Changes in maternal circulation

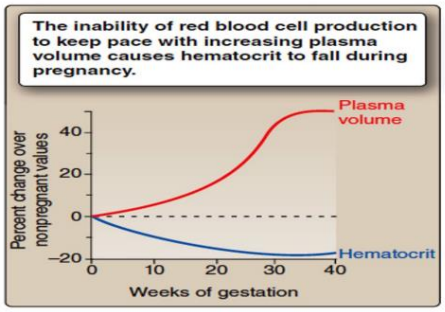


- Systemic arterial pressure -- slightly during pregnancy
- fall is greater for **diastolic** than for systolic pressures
- **mean arterial pressure** ++ to pre-pregnancy levels by about 36 weeks.

- Systemic vascular resistance -- due to release of NO and ednotheline

عنا صحيح ال systole زاد شوي بزيادة ال CO +stroke volume لكن ال Diastole قل بشكل اكبر لانه الظ total peripheral resistance قلت بسبب انه عنا المشيمة بتصير تفرز مواد vasodilators >> NO+ Endothelin بتعمل توسع بلاوعية الدموية الطرفية فبتقل المقاومة فلازم الأم الحامل ضغطها يقل مش يرتفع اذا ارتفع بكون عندها حالة اسمها ماقبل تسمم الحمل او تسمم الحمل هنحكي عنها

Changes in maternal plasm volume and Hematocrit during pregnancy



حكينا انه صح نخاع العظم بزيد افراز خلايا الدم الحمراء لكن زيادة حجم السوائل بالدم كان اكتر فخففها ونفس الاشي البروتينات والمخطط بوضح هالحكي

Respiration

- ++basal metabolic rate & size→ 20% more oxygen consumption → ++minute ventilation (50%)
- ++ alveolar ventilation → due to progesterone , ++ CO2 sensitivity& foetus press on diaphragm
- ++ tidal volume (40%) → causes -- in maternal plasma CO2 → slight alkalosis

معدل التنفس هيزيد لعدة اسباب :

زيادة ال BMR بتزيد الطلب علاوكسجين

حكينا بالمحاضرة الماضية عن Bohr effect اللي بخلي نسبة ثاني اكسيد الكربون اعلى بدم الأم فبنصير بحاجه لمعدل تنفس اعلى حتى نتخلص منه ,البيبي لما يكبر حجمه بصير يضغط على الحجاب الحاجز

فبتالي بصير معدل تنفس الأم الحامل عالي وبتضل تلهث فبتعمل CO2 wash فدمها بصير قاعدي

The tidal volume increases 40 >> this represents the volume moves in and out of the lung in every respiratory cycle

Maternal kidney function

- ++ urine formation (++ fluid intake & excretory products)
- ++ **tubular reabsorption** (adrenal & placenta steroids) →sodium, chloride and water by 50%
- ++ **renal blood flow** and GFR by 50% → renal vasodilation
- Causes of renal vasodilation
  1-NO
  2- Relaxin

طبعا لما زاد ال CO زادد عكل الجسم خصيصا على الكلية خصيصا انه الها نسبة 20% ,ال NO+ endothelin +relaxin كمان بعملوا توسع القطر للشريان الكلوي كل هاد بساهم بزيادة الدم عاكلية ,, بزيد معدل الترشح ,, بتزيد اعادة الامتصاص خصوصي الصوديوم والماء

كمان معدل تكوين البول بزيد واصلا المثانة بصير ضغط عليها من الرحم فبزيد معدل التبول

Morning sickness

- 70% of pregnancies
- Onset 4-8 wks gestation
- improvement before 14-16 wks

- Mechanisms:
- Relaxation of smooth muscle of stomach
- ? ++ hCG

- Higher frequency of female fetus

هو عبارة عن احساس بالغثيان واستفراغ يُعتقد انه السبب هرمون ال hCG لانه بعمل ارتخاء لعضلات المعدة والصمامات وبخلي الاكل يرجع

طبعا بروح لما يقل معدل الهرمون مع الحمل امرات ببلش قبل ما الأم تعرف انها حامل وبكون احد العلامات

الغثيان بكون اكتر لما يكون البيبي بنت

Pre-eclampsia

- 5 % of pregnant women
- pregnancy-induced hypertension
- during last trimester
- toxemia of pregnancy.

- excess salt and water retention
- edema and hypertension + Proteinuria
-
- arterial spasm (kidneys, brain, and liver)→insufficient blood supply to the placenta+ Decreased RBF & GFR

- Idiopathic? Hormonal /autoimmunity

ما قبل تسمم الحمل : لازم اول مراجعة عند الأم الحامل ناخدلها ضغطها ونتوقع انه ينزل مع الحمل مش يزيد وقلنا ليه لانه المشيمة افرزت مواد توسع الشرايين وتقلل مقاومتها

ا لسبب غير معروف بس في اله فرضيات ضغط الأم برتفع بدل ما ينزل بسبب زيادة الصوديوم والماء وبترتفع ال total peripheral resistance >>Vasoconstrictive substances are secreted

وطبعا بقل الدم عالكلية وبقل معدل الترشيح يعني عكس الوضع الطبيعي

يعتقد انه التشابك الدموي بين ال trophoblast of the blastocyte failed to invade the spiral arteries of the uterine artery يعني فشل ما تم فبتالي الجنين ما اخد اوكسجين ومواد غذائية اللي بحتاجها

في فرضيات تانية انه هرمونات معينه ادت الى ارتفاع الضغط وغيرها

او انه مرض مناعي جسم الأم بعامل الطفل كأنه جسم غريب وبهاجمه عشان يترضده كونه بس بنزل البيبي التفاعل بنتهي لو كانت بأخر اشهر الحمل الاحسن نعمل ولادة قيصرية

Pre-eclampsia

- Disease of the placenta
  - **Failure of trophoblast invasion of spiral arteries** → Supply of both nutrients and oxygen to the placenta is disturbed
- Leading cause of maternal and perinatal mortality

طبعا هي حاله اذا تعاملنا معها صح بعيش الأم والبيبي بس اذا طولنا ال2 في احتمالية عالية يموتوا

Pre-eclampsia

BP normalizes following delivery → faster with Caesarean section and D/C

Mechanisms → endothelial dysfunction

1- cytokine

A-tumor necrosis factor-α

B- interleukin-6 IL-6 overexpression increased muscularization of the proximal arteries

2-Placental factors that impede angiogenesis

A-soluble fms-related tyrosine kinase1(s-Flt1)

B- soluble endoglin

these factors interfere with proper blood vessels formation to the embryo

Eclampsia

fatal severe preeclampsia with :

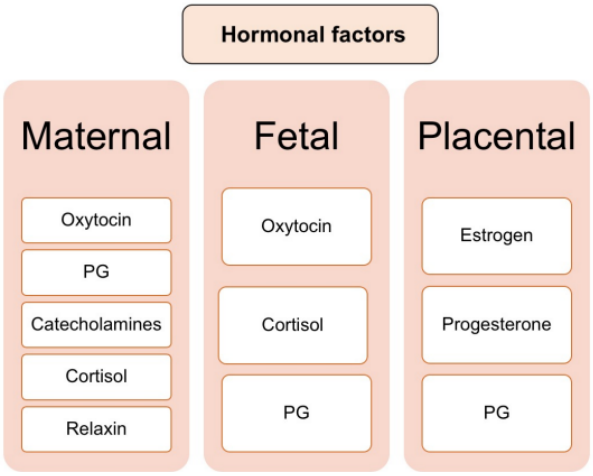
- Seizure
- Coma
- Decreased kidney output
- Liver malfunction
- Extreme hypertension

هاد اللي رح يصير ازا ما عرفنا بأرتفاع الضغط رح تتطول عنا الحالة الى تسمم حمل ويصير عند الأم تشنجات وغيبوبة وكليتها وكبدها ما يشتغلوا منيح والضغط يرتفع جدا منسميه

malignant hypertension

Parturition/ labor /delivery

Parturition/ labor /delivery



1- E & P
P inhibits uterine contraction- inhibits PG E2

↑↑ E
Sudden ↓↓ P at end of pregnancy

↑ E/P ratio→
+ contraction
+ synthesis and sensitivity of oxytocin receptors
+ PG

البروجسترون كان يساعدني على الحفاظ على الحمل كان يمنع انسلاخ بطانة الرحم ويعمل ارتخاء للعضلات ويقلل ال PG

هلا بدنا ولادة فمستيوات البروجسترون بتنزل فجأة بشكل كبير

بضل عنا الاستروجين ببلش يزيد حساسية وعدد مستقبلات الاكسوتوكسين ويزيد ال PG بتالي يزيد انقباض عضلات الرحم

فعند الولادة بزيد عنا ال E/P ratio على عكس بدايته واثناءه

2- Oxytocin
+ uterine contraction
+ PG in decidua

3- Relaxin
secreted by placenta & mammary glands
Softening cervix
Relaxation of symphysis pubis ligaments
Dilatation of the cervix
+ oxytocin receptors
- inhibitory action of progesterone

Softening of cervix : effacement of cervical canal block the inhibitory action on PGs >> higher levels of Pgs

ال PG بتزيد الكالسيوم فبتزيد الانقباض لعضلات الرحم

الرحم عنده تزويد عصبي ودي بخلي ال NE+E يخلي الرحم ينقبض

عمليى الخلفة لساعات عمليه stressful +painful ومزعجة للأم
والطفل فالكرتزول مهم عشان يتعامل مع هاد الوضع ويقلل منه

Hormonal factors

4- PGE2
from the decidua→ + Calcium concentration

5-Catecholamines
adrenaline and noradrenaline
+ uterine contraction

6- cortisol
+ uterine contraction
stress tolerance

Mechanical factors

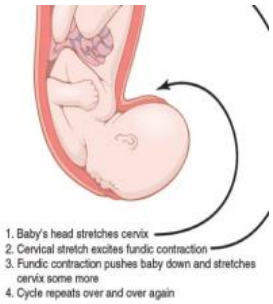
stretch of uterine muscles
stretch of the cervix

The stretch receptors in the uterus stimulated by the stretching of the fundus of the uterus by the head of the baby >> this leads to further stretching (positive feed back mechanism

- Strong rhythmical uterine contraction

- **Stages of labor**

stage1: labor →
contractions → dilatation of the cervix and opening of vaginal canal
uterine→ (stimulates more contractions positive feedback)
cervical→ head stretching→ more uterine contractions + more oxytocin release



اذا اول مرحلة من الولادة انه بصير عنا انقباضات او منسميها توسعات بالرحم احسن ترتيب للولاد الطبيعي : راس البيبي : جسمه : واخيرا الحبل السري ,, لو كانت المشيمة نازلة والحبل السري اول واحد منفضل الولادة القيصري

طبعا قلنا عنا feed back+ كل انقبض الرحم اكتر وتنبهت المستقبلات بترسل اشارات انه ينقبض اكتر ونفرز اكسوتوكسين اكتر

abdominal contractions add greatly to the force that causes expulsion of the baby.

طبعا منشوف خلال الولادة انه منشجع الأم انها تشد وتدفش البيبي عن طريق اه عضلات البطن ينقبض فنزيد الضغط على ارحم هاد الاشي بس بسرع الولادة لكنها لو ما شدت عادي البيبي بنولد هاي مش الية اساسية

stage 2: baby delivery
stage 3: placental detachment

بعدين بنزل البيبي وبتنفصل المشيمة وبتخلص الولادة

lactation

تطور الثدي عند الانثى بكون تحديدا تحت الاستروجين اللي برتفع كل دورةوبزيد ترسب الfAT وتطور القنوات الحليبية لكن قلنا الثدي ما بنمو بشكل كامل الا بعد اول حمل

Estrogen effect on the breast:
1) growth of **ductal system**
2) + stroma
3) fat deposition

Progesterone effect on the breast
growth of lobule-alveolar system

E & P → inhibit prolactin

البروجسترون بأثر على ال **lobule -alveolar development** وهي الوحدة اللي بتم فيها تصنيع الحليب

الاستروجين والبروجسترون بثبطوا البرولاكتين فما بتكون حليب ومستواهم عالي

Stages of breast development

1- puberty
A-growth of mammary glands
B-fat deposition

2- during pregnancy
complete development of glandular tissue

- **Prolactin**
  - ❖secreted by anterior pituitary gland
  - ❖ + from the 5th week of pregnancy
  - ❖increases 10-20 times by delivery
  - ❖decreases after 7 to 9 months

- Human chorionic somatomammotropin→ lactogenic effect
- First few days (1-7)→ colostrum (very small amount)→ Protein and lactose almost no fat
- Up to 1.5 L of milk/day- higher in twins- **high energy consumption**
- Milk formation requires increase in growth hormone, cortisol, parathyroid hormone and insulin→ to increase amino acids, fatty acids, glucose and calcium

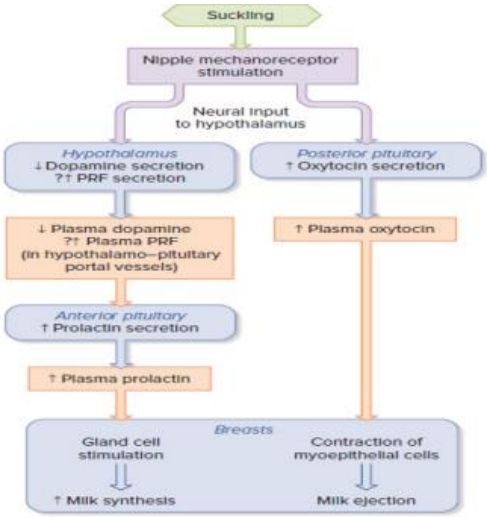
Colostrum >> the early milk produced after delivery although its amount is low , it's very rich in proteins and lactose

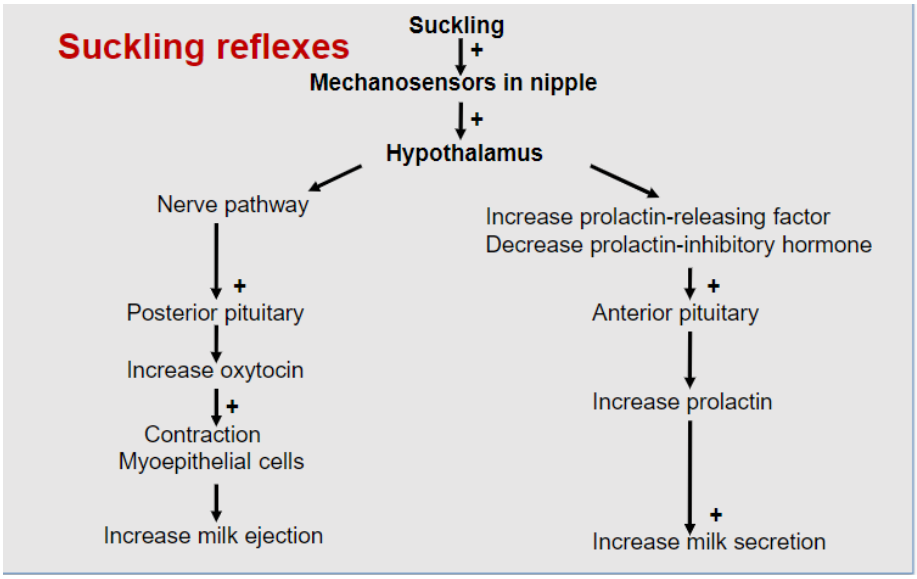
Later on the amount of milk increases 1,5 L and higher in twins

Growth hormone, cortisol, parathyroid hormone, and *insulin* are necessary to provide the amino acids, fatty acids glucose, and calcium required for the formation of milk.

lactation

- suckling→ hypothalamus→ prolactin surge
- milk ejection from alveoli to ducts is caused by **oxytocin**
- Prolactin secretion is **inhibited** by the hypothalamus →**prolactin inhibitory Factor**
- **Dopamine** inhibits prolactin secretion
- Prolactin inhibits LH and FSH→ inhibits menstruation for several months
- Enlargement of parathyroid gland to supply needed **calcium and phosphate**+bone decalcification





الرضاعة الطبيعية تعد مانع حمل طبيعي لانه البرولاكتين بثبط مستويات ال FSH+LH لكن مع هيك لسا في احتمالية يصير في حمل

لما يصير عنا SUCKLING بتتحفز مستقبلات انها تنقل اشارات للغدة النخامية الامامية تعلي مستويات البرولاكتين اللي هو اصلا عالي

الاهم عنا الاشارات اللي بتوصل للغدة النخامية الخلفية لانه بتفرز اكستوكسين بخلي ال myoepithelial cells around the alveoli الي فيها الحليب تنقبض وبالتالي تدقع الحليب وتطلع من القنوات الحليبية

Table 83-1 Composition of Milk

Constituent	Human Milk (%)	Cow's Milk (%)
Water	88.5	87.0
Fat	3.3	3.5
Lactose	6.8	4.8
Casein	0.9	2.7
Lactalbumin and other proteins	0.4	0.7
Ash	0.2	0.7

50% higher

2-3 higher

Calcium & other minerals

milk provides nutrients, antibodies & WBCs

من حيث الماء والدهون المحتوى نفس عند حليب البقر والبشر

الأم الانسان عندها لاكتوز اكتر

Ash : its's the milk content of Ca++ &mineral

The immunological factors in females milk like Ab&WBC are not exist in animals