



6 - MATERNAL PHYSIOLOGIC AND IMMUNOLOGIC ADAPTATION TO PREGNANCY

التكيف الفزيولوجي و المناعي عند الأم خلال الحمل

أ.د. هشام الحمامي

أستاذ الأمراض النسائية وطب التوليد

الجامعة السورية الخاصة - كلية الطب البشري





Normal Values in Pregnancy

Table 6-1. COMMON LABORATORY VALUES IN PREGNANCY

Test	Normal Range (Nonpregnant)	Change in Pregnancy	Timing
SERUM CHEMISTRIES			
Albumin	3.5-4.8 g/dL	↓ 1 g/dL	Most by 20 wk, then gradual
Calcium (total)	9-10.3 mg/dL	↓ 10%	Gradual fall
Chloride	95-105 mEq/L	No significant change	Gradual rise
Creatinine (female)	0.6-1.1 mg/dL	↓ 0.3 mg/dL	Most by 20 wk
Fibrinogen	1.5-3.6 g/L	↑ 1-2 g/L	Progressive
Glucose, fasting	65-105 mg/dL	↓ 10%	Gradual fall
Potassium (plasma)	3.5-4.5 mEq/L	↓ 0.2-0.3 mEq/L	By 20 wk
Protein (total)	6.5-8.5 g/dL	↓ 1 g/dL	By 20 wk, then stable
Sodium	135-145 mEq/L	↓ 2-4 mEq/L	By 20 wk, then stable
Urea nitrogen	12-30 mg/dL	↓ 50%	1st trimester
Uric acid	3.5-8 mg/dL	↓ 33%	1st trimester, rise at term
URINE CHEMISTRIES			
Creatinine	15-25 mg/kg/day (1-1.4 g/day)	No significant change	



Normal Values in Pregnancy

Table 6-1. COMMON LABORATORY VALUES IN PREGNANCY

Test	Normal Range (Nonpregnant)	Change in Pregnancy	Timing
Protein	Up to 150 mg/day	Up to 250-300 mg/day	By 20 wk
Creatinine clearance	90-130 mL/min/1.73 m ²	↓ 40%-50%	By 16 wk
SERUM ENZYMATIC ACTIVITIES			
Amylase	23-84 IU/L	↑ 50% ↑ 10%	
Transaminase			
Glutamic pyruvic (SGPT)	5-35 mU/mL	No significant change	
Glutamic oxaloacetic (SGOT)	5-40 mU/mL	No significant change	
Hematocrit (female)	36%-46%	↓ 4%-7%	Bottoms at 30-34 wk
Hemoglobin (female)	12-16 g/dL	↓ 1.5-2 g/dL	Bottoms at 30-34 wk
Leukocyte count	5.5-10.8 × 10 ³ /mm ³	↑ 3.5 × 10 ³ /mm ³	Gradual
Platelet count	150-400 × 10 ³ /mm ³	Slight decrease	
SERUM HORMONE VALUES			
Cortisol (plasma)	8-21 g/dL	↑ 20 g/dL	
Prolactin (female)	25 ng/mL	↑ 50-400 ng/mL	Gradual, peaks at term
Thyroxine (T₄), total	5-11 g/dL	↑ 5 g/dL	Early sustained
Triiodothyronine (T₃), total	125-245 ng/dL	↑ 50%	Early sustained

Dr.Hisham Al-Hammami Professor of Obstetrics and Gynecology

Faculty of medicine Syrian private university



CARDIOVASCULAR SYSTEM

الجهاز القلبي الوعائي

Dr:Hisham Al-Hammami

النتاج القلبي CARDIAC OUTPUT

ان احتباس الصوديوم (NA 500 - 900 mEq) والماء يؤدي الى زيادة الكمية الاجمالية للماء في الجسم بمقدار 6-8 لترات

يزداد حجم الدم الاجمالي بما يقارب 40 %

يبدأ المصل بالازدياد بدءاً من الاسبوع السادس ليصل الى مستوى ثابت في الاسبوع 32 - 34

• ان معدل الزيادة هو 50 - 70 %

تبدأ كتلة الكريات الحمراء بالازدياد مع بداية الثلث الثاني للحمل و تستمر بالارتفاع طوال فترة الحمل (20 - 35 %)

النتاج القلبي CARDIAC OUTPUT



الزيادة غير المتناسبة بين حجم البلازما وكتلة كريات الدم الحمراء
↳ تمدد الدم **hemodilution** ونقص الهيماتوكريت ↳ فقر
الدم الفيزيولوجي

يبدأ نتاج القلب بالازدياد مع الاسبوع العاشر للحمل ليصل الى قيم
أعلى 40 % من قيمه عند غير الحامل مع الاسبوع 20 - 24 ↳
زيادة حجم الضربة وزيادة سرعة النبض

- تنخفض الاحتياطات القلبية
- تحويل الدم بعيدا عن الرحم

عند أي مستوى معطى من الجهد ، يكون استهلاك الأوكسجين
والنتاج القلبي عند الحوامل أعلى.



الضغوط داخل الاوعية INTRAVASCULAR PRESSURES

ينخفض الضغط الانقباضي فقط بشكل طفيف

انخفاض الضغط الانبساطي يكون اكثر وضوحا

- يبدأ الانخفاض بالثلث الاول من الحمل
- يصل الى اقل قيمة في منتصف الحمل
- يعود الى قيمه الطبيعية عند غير الحامل مع تمام الحمل

هذه التبدلات تعكس

COP ↑ •
R ↓ •

مع نهاية الحمل تزداد مقوية الاوعية
vasoconstrictor tone ارتفاع
الضغط الشرياني

ان الحمل لا يغير من الضغوط
الوريدية المركزية

تختلف الضغوط الدموية مع
اختلاف وضعية الحامل

يكون اعلى في نهاية
الحمل حين تكون المرأة
الحامل بوضعية الجلوس

في الوضعية الجانبية
تظهر قراءة للضغط اقل
بـ 7 مم زئبقي مما لو
كان كف قياس الضغط
بمستوى القلب



Dr. Hisham Al-Hammami

الضغوط داخل الاوعية INTRAVASCULAR PRESSURES



طب التوليد - السنة الرابعة

المعيار Parameter	مقدار التبدل Amount of Change	فترة حدوث التبدل Timing
الضغوط الدموية الشريانية		
الانقباضي	↓ 4 - 6 مم زئبق	تصل جميعها الى اقل قيمة في الاسبوع 20-24 ثم ترتفع لتصل مع تمام الحمل الى قيمها الطبيعية خارج اوقات الحمل
الانبساطي	↓ 8 - 15 مم زئبق	
الوسطى	↓ 6 - 10 مم زئبق	
سرعة النبض	↑ 12 - 18 ضربة بالدقيقة	الثلث الأول والثاني والثالث من الحمل
حجم الضربة	↑ 10 - 30 %	الثلث الأول والثاني من الحمل ثم يستقر حتى نهاية الحمل
نتاج القلب	↑ 33 - 45 %	يصل ذروته في الثلث الثاني من الحمل ثم يستقر حتى نهاية الحمل

الجدول 2-6 التغيرات القلبية الوعائية في الحمل



تأثيرات الرحم الحامل الدورانية الميكانيكية
MECHANICAL CIRCULATORY EFFECTS
OF THE GRAVID UTERUS

وضعية الاضجاع ← انضغاط الاوردة ← العود الوريدي
↓ نتاج القلب ← ارتفاع المقاومة المحيطة

يضغط الرحم الحامل
compresses
الأعضاء البطنية
المختلفة مع تقدم
الحمل

متلازمة هبوط الضغط الاضطجاعي Supine hypotensive
(10 % من الحوامل) syndrome

تتحسن باتخاذ
الوضعية الجانبية

تباطؤ القلب
Bradycardia
(ليس تسرع القلب)

غثيان، دوام، و حتى
الغشي

هبوط ملحوظ
للضغط الشرياني



تأثيرات الرحم الحامل الدورانية الميكانيكية
MECHANICAL CIRCULATORY EFFECTS
OF THE GRAVID UTERUS

طب التوليد - السنة الرابعة

الانضغاط الوريدي \downarrow \uparrow ارتفاع الضغط الوريدي \downarrow الدوالي +
البواسير + وذمة (انخفاض البومين الدم)



الانضغاط الوريدي \downarrow انخفاض معدل جريان الدم \downarrow الخثار



تشكل جريان دموي جانب فقري يؤدي الى تجاوز الوريد الاجوف
السفلي المسدود



تأثيرات الرحم الحامل الدورانية الميكانيكية
MECHANICAL CIRCULATORY EFFECTS
OF THE GRAVID UTERUS

انخفاض الضغط في الشريان الفخذي
انضغاط الأبهر
يتفاقم خلال التقلصات الرحمية
(النبض الفخذي غير مجسوس)
تألم الجنين
Posiero effect



الجريان الدموي الناحي REGIONAL BLOOD FLOW

الجريان الدموي الكلوي
Renal BF

يزداد جريان الدم في معظم نواحي الجسم
ويستقر في وقت **باكر نسبيًا** من الحمل .

يزداد في وقت مبكر من الحمل (30 %)
ويبقى على حاله دون تغير

ان الزيادة الدورانية الكبيرة
في (الجلد والكلية) تخدم
وظيفة الاطراح (تتطلب
المصل)

الاستثناءات :

الرحم ، الكليتين ،
الثديين و الجلد
يزداد جريان الدم مع
تقدم عمر الحمل

مستوى الكرياتينين ↓

تصفية الكرياتينين ↑





الجريان الدموي الناحي REGIONAL BLOOD FLOW

- يبدأ احتقان الثديين باكرا في الحمل
- يزداد الجريان الدموي في الثديين بمقدار 2-3 اضعاف حتى تمام الحمل

الثديين

- يزداد الجريان الدموي في الجلد بشكل طفيف خلال الثلث الثالث من الحمل

الجلد

- الجريان الدموي في الرحم يزداد من 100 مل/د إلى 1200 مل/د

الرحم

حين ينخفض نتاج القلب الامومي فان الجريان الدموي للدماغ و الكليتين والقلب يتم مسانده ودعمه باعادة توزيع نتاج القلب



CONTROL OF CARDIOVASCULAR CHANGES تنظيم التبدلات القلبية الوعائية

- لم يتم بعد تحديد الآلية المسؤولة عن حدوث التبدلات القلبية الوعائية في اثناء الحمل
- الاستجابة الدورانية للانزياح الدموي الوريدي الشرياني (الدوران الرحمي المشيمي)
- الارتفاع في نتاج القلب و الجريان الدموي الرحمي يتبعان مسار وقتي مختلف
- تشير الفرضيات الى ان تبدلات (ارتفاع) الهرمونات الستيروئيدية الجائلة في الدوران بالإضافة الى تبدل (ارتفاع) انتاج البروستاغلاندينات الموسعة للأوعية و الالدوستيرون (البروستاغلاندينات الببتيد المدر للصوديوم, اوكسيد النتريك NO) تؤثر جميعها على المقوية الشريانية و على قدرة الاوردة على التمدد.
- ان هذه التبدلات مع الانزياح او التحويل الوريدي الشرياني, ينهجان بانهما المسؤولان عن الزيادة في الجريان الدموي و الجريان الدموي مفرط الديناميكية (مفرط النشاط)
- ان نفس التبدلات الهرمونية تسبب ارتخاء في الهيكل الخلوي في قلب الام الذي يسمح لحجم نهاية الانبساط (وحجم الضربة) لان يزداد.

OXYGEN-CARRYING CAPACITY OF BLOOD

قدرة الدم على حمل الاوكسجين



يزداد حجم المصل اكثر من حجم كريات الدم الحمراء ↵ الهيماتوكريت



قيم الهيماتوكريت من 33 - 35% ↵ نتائج حملية مثالية optimal pregnancy outcomes.



قيم الهيماتوكريت < 27% او > 39% ↵ نتائج ليست جيدة less favorable outcomes.





OXYGEN-CARRYING CAPACITY OF BLOOD

قدرة الدم على حمل الاوكسجين



ان اختلافات قيم الاوكسجين الشريانية الوريدية اثناء
الحمل اقل منها عند غير الحامل \rightarrow تركيز الخضاب اثناء
الحمل اكثر من كاف لنقل الكميات اللازمة من الاوكسجين

يتطلب الحمل حوالي الـ **1G** من الحديد العنصري



الجهاز التنفسي RESPIRATORY SYSTEM

Dr.:Hisham Al Hammami

RESPIRATORY MECHANICS IN PREGNANCY

التبدلات التنفسية الميكانيكية في الحمل

يزداد القطر المعترض
بمقدار 2.1 سم .

يرتفع الحجاب الحاجز
أثناء الراحة لموقع أعلى
من الطبيعي بمقدار 4 سم .



هذه التبدلات الميكانيكية
تظهر في وقت باكر من
الحمل .

تزداد الزاوية تحت الضلعية من
68,5 الى 103.5 درجة .





الرحم الكبير:

لا يؤثر على حركة الحجاب او العضلات الصدرية ←
• السعة الحيوية VC لا تتبدل

يدفع الحجاب الحاجز نحو الاعلى في وضعية الراحة ←
• الضغط السلبي داخل الصدر ↓
• السعة الوظيفية الباقية للرئة (FRC) ↓



↓ الحجم الزفيري الاحتياطي والحجم المتبقي يساهمان في
انخفاض (FRC)



OXYGEN CONSUMPTION AND VENTILATION

استهلاك الاوكسجين و التهوية

يزداد الاستهلاك الاجمالي للأوكسجين في الجسم بحوالي 15-20 % في اثناء الحمل

زيادة كتلة نسيج الثدي وزيادة عمل عضلات جهاز التنفس

زيادة عمل الكلية والقلب عند الام

الرحم ومحتوياته



زيادة استهلاك O₂ ← استجابة قلبية تنفسية ← ↑ توليد الاوكسجين



اختلاف الاوكسجين الشرياني الوريدي AV O₂ difference و Pco₂ كلاهما **ينخفض**



انخفاض PCO₂ يعرف بفرط التهوية
HYPERVENTILATION





OXYGEN CONSUMPTION AND VENTILATION

استهلاك الاوكسجين و التهوية





قياسات المدروج السنخي الشرياني في عارات الدم الشرياني

ان فرط التهوية ← الى قلاء تنفسي ← الى معاوضة كلوية بافراز
البيكربونات ← تحقيق درجة حموضة PH بين 7.4 و 7.40

- تؤدي حالة فرط التهوية المرافقة لكل تقلصة رحمية في اثناء المخاض الى المزيد من الانخفاض العابر في PCO_2

بشكل عام:

- حين ينخفض PCO_2 السنخي يؤدي الى ارتفاع ال PCO_2 الشرياني

قد يبلغ PO_2 الشرياني الوسطي 106-108 ملم زئبق في الثلث الاول من الحمل يؤدي الى سياق انخفاضي باستمرار الحمل مما يؤدي الى ارتفاع المدروج السنخي-الشرياني (FRC) الذي يؤدي الى اخلال في التروية-التهوية

الزلة التنفسية الحملية DYSPNEA OF PREGNANCY

لا تتبدل مقاومة الطرق التنفسية في اثناء الحمل بشكل عام

الزلة التنفسية تعتبر عرضا شائعا (60 - 70 %)

الآلية : ارتفاع الحساسية + انخفاض العتبة لـ PCO_2

الجهاز التنفسي

الاختبار	التعريف	التبدل المشاهد اثناء الحمل
سرعة التنفس	عدد مرات التنفس في الدقيقة	لا تبدلا هامة
الحجم الحدي	حجم الهواء المستنشق و المزفور مع كل نفس	يرتفع بشكل تدريجي على مدى الحمل بمقدار 0,1-0,2 لتر
الحجم الاحتياطي الزفيري	الحجم الاقصى الذي يمكن زفره بعد الزفير العلوي	ينخفض حوالي 15% (0,55 لتر في نهاية الحمل مقارنة ب 0,65 لتر بعد الولادة)
الحجم المتبقي	حجم الهواء المتبقي في الرئتين بعد الزفير الاقصى	تنخفض بشكل كبير (0,77 لتر في نهاية الحمل مقارنة ب 0,96 لتر بعد الولادة)
السعة الحيوية	الحجم الاقصى الذي يمكن استنشاقه بعد الزفير الاقصى	لا تبدل عموما, و قد تنخفض بشكل ضئيل في نهاية الحمل
السعة الشهيقية	الحجم الاقصى الذي يمكن استنشاقه من مستوى الزفير عند الراحة	تزداد حوالي 5%
السعة الوظيفية المتبقية	حجم الهواء في الرئتين في مستوى الزفير عند الراحة	تنخفض حوالي 18%
التهوية في الدقيقة	حجم الهواء المستنشق او المزفور خلال دقيقة واحدة	تزداد حوالي 40% نتيجة لزيادة الحجم المدي و عدم تبدل سرعة التنفس

جدول 3-6 الحجوم و السعات الرئوية اثناء الحمل



الفيزيولوجيا الكلوية
Renal Physiology
Dr.:Hisham Al-Hammami



ANATOMIC CHANGES IN THE URINARY TRACT التغيرات التشريحية في السبل البولي

تتوسع الطرق البولية المفرغة يشكل ملحوظ خلال الحمل

- يبدأ في الثلث الاول من الحمل
- يشاهد عند **90%** من الحوامل في تمام الحمل
- يمكن ان يستمر لـ 12-16 اسبوع بعد الولادة

الأسباب:

- البروجسترون
- تضخم الرحم
- توسع الوريدية الوريدية المبيضية



العود الوريدي المبيضي غير متناظر



RENAL BLOOD FLOW AND GLOMERULAR FILTRATION RATE

الجريان الدموي الكلوي و معدل الترشيح الكلوي
الجريان المصلي الكلوي و معدل الترشيح الكلوي (GFR & RPF)

يزدادان في وقت باكرا من الحمل

تحدث ارتفاعات هضبية عظمى Maximum plateau elevations في منتصف الحمل تساوي 40 - 50 % فوق الطبيعي

تبقى هذه القيم ثابتة حتى الولادة

يصل الـ RBF و الـ GFR الى ذروتيهما باكرا في الحمل

GFR ↑ ↔ ↓ الكرياتينين و البولة

تنخفض مقاومة الشريينات الكلوية بشكل كبير (vasorelaxation)

يفسر ارتفاع RPF فرط الترشيح hyper filtration



RENAL TUBULAR FUNCTION

الوظيفة الأنبوية الكلوية

يحتبس 500-900mEq من الصوديوم اثناء الحمل



تستهلك كميات كبيرة من الصوديوم يوميا (100-300 mEq)



يحتفظ بـ 20 - 30 mEq من الصوديوم فقط اسبوعيا



تمتلك النساء الحوامل القدرة على:
انقاص و زيادة عودة امتصاص الصوديوم الأنبوي
المحافظة على توازن السوائل دون تغيير في القدرة الكلوية على تكثيف او تمديد السوائل





RENAL TUBULAR FUNCTION

الوظيفة الأنبوية الكلوية

تتناقص أوزمولية المصل بحوالي 10 m Osm / كيلوغرام من الماء .

لا يتبدل استقلاب البوتاسيوم أثناء الحمل .

يحتفظ بحوالي 350 mEq من البوتاسيوم أثناء الحمل من أجل:

تطور الجنين و المشيمة.

زيادة كتلة الكريات الحمر عند الأم.

فرط التهوية ← قلاء تنفسي ← ↑ طرح البيكربونات ← ▼ القدرة الدارئة الحبية عند الأم .
buffering capacity



FLUID VOLUMES

حجوم السوائل

- يزداد الحجم داخل الأوعية بحوالي 50% أثناء الحمل .
- يحدث الارتفاع الأكبر في الحجم الخلالي الوالدي خلال الثلث الأخير من الحمل

مع تقدم الحمل يزداد
الحجم خارج الخلوي عند
الأم ← فرط حجم خارج
خلوي فيزيولوجي

- قصة توليدية سيئة ← زيادات أقل في حجم البلازما والـ (GFR)

يرتبط مقدار الزيادة العظمى في
حجم البلازما الوالدية مع حجم
الجنين .





RENIN-ANGIOTENSIN SYSTEM IN PREGNANCY

حملة الرينين-انجيوتنسين في الحمل

تزداد مستويات الرينين , ركائز الرينين والانجيوتنسين
1 و 2 في المصل أثناء الحمل .

يمكن للرحم أن ينتج الرينين .
تشاهد تراكيز عالية جدا من الـ renin في السائل الأمنيوسي.



HOMEOSTASIS OF MATERNAL ENERGY SUBSTRATES

توازن ركائز الطاقة الوالدية



Dr.:Hisham

INSULIN EFFECTS AND GLUCOSE METABOLISM

تأثيرات الأنسولين و استقلاب السكر

تزداد استجابة الأنسولين للتحريض بالجلوكوز أثناء الحمل .

من الأسبوع العاشر وحتى تمام الحمل:



- تراكيز الأنسولين الصيامية ↑
- تراكيز الجلوكوز الصيامية ↓
- حتى منتصف الحمل:
- تحمل الجلوكوز الوريدي ↑
- لا يتبدل تحمل الجلوكوز الفموي.

↑ تصنيع وتخزين الغليكوجين في الكبد .

يتشبط استحداث السكر **gluconeogenesis**

↑ التأثيرات البائية للأنسولين .

INSULIN EFFECTS AND GLUCOSE METABOLISM

تأثيرات الأنسولين و استقلاب السكر

بعد الفترة الباكرة من الحمل :



- تظهر **المقاومة للأنسولين** ⇨ اضطراب تحمل الغلوكوز .
- **تتناقص** درجة الانخفاض في عيارات السكر بعد إعطاء جرعة معينة من الأنسولين .
- **تتطاول** فترة ارتفاع الغلوكوز بعد الوجبات .
- يبقى الجلوكوز الصيامي **منخفضا** .

اقترحت عدة عوامل خلطيه يمكن ان تساهم في تشكيل البيئة المعاكسة للأنسولين.

- السيتوكينات .
- hPL .
- ↑ الكورتيزول الحر

LIPID METABOLISM

استقلاب الدسم

فترة الحمل المبكرة ⇨ تنشيط انحلال الدسم lipolysis (الانسولين) .

في النصف الثاني من الحمل يزداد انحلال الدسم (hPL) ⇨ **↑** (FFA) الصيامية .



- FFA تعمل كركائز لاستقلاب الطاقة الوالدية.
- الغلوكوز والحموض الامينية سوف تعبر المشيمة مرورا الى الجنين.
- **↑** الـ (FFA) ⇨ تشكل الاجسام الكيتونية ⇨ **↑** الحمض الكيتوني .

إن التبدل الاكثر وضوحا في استقلاب الدسم الوالدية هو ارتفاع تراكيز الشحوم الثلاثية الصيامية .



Placental Transfer of Nutrients

نقل العناصر المغذية عبر المشيمة

الوزن الجزيئي الصغير و قابلية الانحلال بالدم تعزز الانتشار البسيط.

عديدات البيبتيد و البروتينات تعبر المشيمة ببطء و قد لا تعبرها على الاطلاق.

تنتقل الحموض الامينية عبر المشيمة بشكل فعال

ينتقل الغلوكوز بالانتشار الميسر مما يؤدي الى توازن سريع

يمثل الغلوكوز ركيزة الطاقة الاساسية لدى الجنين.

الحموض الامينية و اللاكتات قد تساهم في نسبة تصل الى 25% من استهلاك الاوكسجين الجنيني



الوظيفة	الركيزة	النقل المشيمي
توازن السكر	الجلوكوز	ممتاز انتشار ميسر
	الحموض الامينية	ممتاز نقل فعال
	الحموض الدسمة الحرة (FFA)	محدود للغاية (الحموض الدسمة الاساسية فقط)
	الكيتونات	ممتاز انتشار
	الانسولين	لا ينتقل
	الجلوكاغون	لا ينتقل
وظائف الدرق	التيروكسين (T4)	ضعيف جدا انتشار
	تري يودوثيرونين (T3)	ضعيف انتشار
	الهرمون المحرر للحاثة الدرقية (TRH)	جيد
	الجلوبولين المناعي الحات للدرق (TSH)	جيد
	الهرمون الحات للدرق (TSH)	نقل مهمل
	بروبيل ثيو يوراسيل	ممتاز
هرمونات الكظر	الكورتيزول	نقل ممتاز مع تحويل فعال في المشيمة من الكورتيزول الى الكورتيزون
	ACTH	لا ينتقل
وظائف جارات الدرق	الكالسيوم	نقل فعال بعكس مدرج التركيز
	المغنيزيوم	نقل فعال بعكس مدرج التركيز
	الفوسفور	نقل فعال بعكس مدرج التركيز
	هرمونات جارات الدرق	غير قابل للانتقال
الجلوبولينات المناعية	IgA	انتشار منقل اصغري
	IgG	جيد نقل فاعل و منقل من الاسبوع السابع للحمل
	IgM	لا ينتقل



OTHER ENDOCRINE CHANGES

التبدلات الغدية الصماوية الأخرى

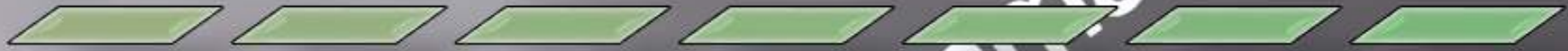
Dr.:Hisham Al-Hammami



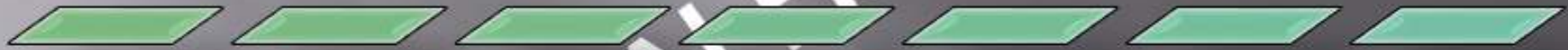
Thyroid الدرق



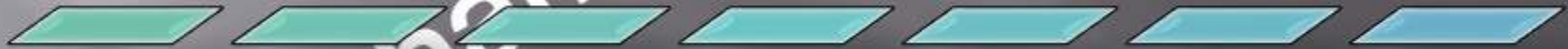
تتضخم الغدة الدرقية بشكل معتدل خلال الحمل



hCG له تأثيراً مماثلاً لهرمون TSH على الدرق
TSH ↓



يتواجد TH في الدوران بشكلين : T4 و T3



Thyroid الدرق



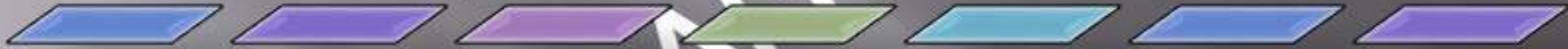


الكظر ADRENAL

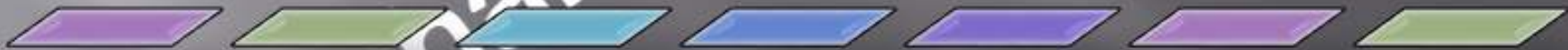
ترتفع (ACTH) ومستويات الكورتيزول المصلية بدءاً من الشهر الثالث للحمل وحتى حدوث الولادة



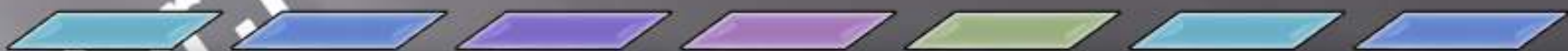
يرتبط الكورتيزول ببروتينات مصلية نوعية (CBG) أو (transcortin)



ترتفع القيمة المتوسطة للـ cortisol الحرفي الحمل



هناك بعض الغياب للاختلاف النهاري diurnal variation الذي يميز تركيزه عند النساء غير الحوامل





زيادة الوزن في الحمل

WEIGHT GAIN IN PREGNANCY

تبلغ الزيادة
المتوسطة في
الوزن خلال فترة
الحمل السوي
المعممة **12.5** كغ

يشكل محصول الحمل حوالي
40% من الزيادة الإجمالية
في الوزن الوالدي

	زيادة الوزن (بالغرام)
الأنسجة والسوائل	الأسبوع 40
الجنين	3400
المشيمة	650
السائل الأمينوسي	800
الرحم	970
غدة الثدي	405
الدم	1250
السائل الخلالي (بغياب الوذمات)	1680
المخازن الوالدية	3345
الوزن الإجمالي	12,500



Other Endocrine Changes التبدلات الغدية الصماوية الأخرى

زيادة الوزن (بالغرامات) حتى الأسبوع الـ				الأنسجة والسوائل
40	30	20	10	
3400	1500	300	5	الجنين
6560	430	170	20	المشيمة
800	750	350	30	السائل الأمينوسي
970	600	320	140	الرحم
405	360	180	45	غدة الثدي
1250	1300	600	100	الدم
1680	80	30	0	السائل الخلالي (بغياب الوذملت)
3345	3480	2050	310	المخازن الوالدية
12500	8500	4000	650	الوزن الإجمالي:

الجدول 6- 5 تفصيل زيادة الوزن خلال الحمل



النقل المشيمي للأوكسجين وثاني أوكسيد الكربون

Dr.:Hisham Al-Hammami

الأكسدة الجنينية

تتلقى المشيمة 60% من نتاج البطينات القلبية

المشيمة تستهلك نسبة كبيرة من الأوكسجين القادم من الدم الوالدي في تمام الحمل

درجة التحويل الوظيفي من دم المشيمة الذي يمر من مناطق التبادل أكبر بحوالي 10 أضعاف من الرئة

• ٢٢٢٢٢٢٢

الدوران الرحمي المشيمي يشرف على التبادل الغازي الجنيني



الأكسجة الجنينية

يعبر الأوكسجين، ثاني أكسيد الكربون، والغازات
الخاملة المشيمة ← الانتشار البسيط

الاختلاف بتوتر الغاز

مساحة سطح المشيمة

إن معدل النقل منسوب إلى

معدل الانتشار بين دم الأم والجنين

إن معدل النقل يتناسب عكساً مع

انفصال المشيمة المبكر

موت جنيني حاد

إن المشيمة عادة لا تضع حواجز معينة
للتبادل الغازي التنفسي



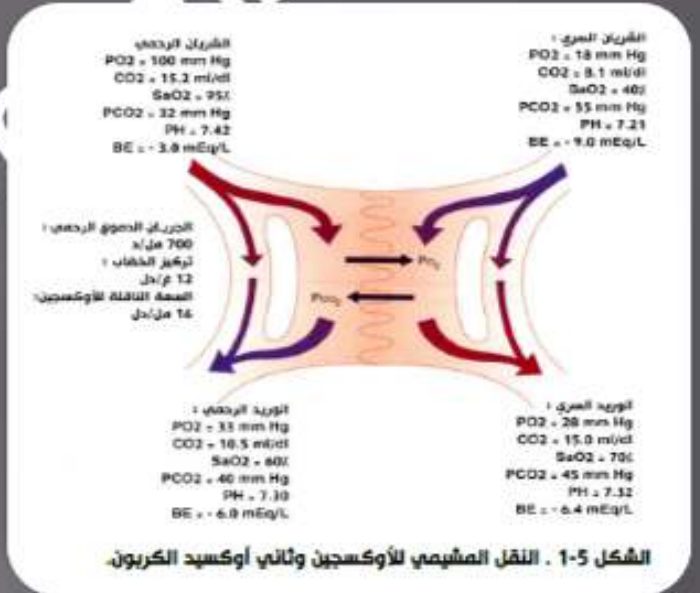
الأكسجة الجنينية

تحويلة الأم: 20% من الجريان الدموي الرحمي

تحويلة الجنين: 19% من الجريان الدموي السري

إن الدم الذي يجري في الوريد السري الجنيني هو الدم الأكثر احتواءً على الأوكسجين في الدوران الجنيني

يبلغ PO₂ في دم الوريد السري ملم زئبق، وهو منخفض نسبياً ← أساسي لحياة الجنين داخل الرحم.



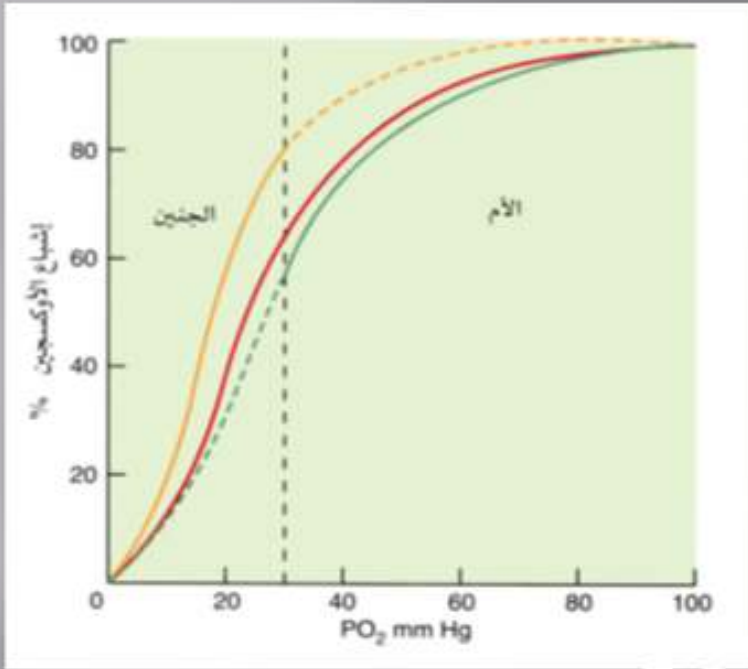
الشكل 1-6 النقل المشيمي للأوكسجين وثاني أوكسيد الكربون. BE: زيد القاعدة، Hb: هيموغلوبين



الأكسجة الجنينية



منحني افتراق الحضاب الوالدي والجنيني



الشكل 2 - مقارنة بين منحني افتراق الأوكسجين في الدم الجنيني والوالدي. يمثل المخطط المستمر في الوسط منحني افتراق الأوكسجين في الدم الطبيعي عند البالغ تحت الظروف العادية. يقسم الخط العمودي للمنحنيات عند ضغط جزئي الأوكسجين يبلغ 30 ملم زئبق. يعمل المنحني الجنيني في الحالات الطبيعية تحت هذه القيمة من ضغوط الأوكسجين، أما المنحني الوالدي فهو يعمل فوقها.

- إن الكمية العظمى من الأوكسجين التي يحملها غرام واحد من الحضاب، أي الكمية التي يحملها الحضاب عند إشباع 100%، هي ثابتة عند 1.34 مل.
- الجريان الدموي الرحمي عند تمام الحمل يبلغ 700 - 1200 مل/دقيقة، ويدخل حوالي 75-88% منها بحرس الرغبات المشيمية.
- الجريان الدموي السري: يبلغ 350 - 500 مل/دقيقة، ويبلغ حصة المشيمة أكثر من 50% منه
- السعة الناقلة للأوكسجين: بميللي لترات الأوكسجين لكل 100 مل من الدم
- في الجنين عند تمام الحمل أو قبل ذلك بقليل: 20 - 22 مل/دل (حضاب الدم HB = 18 غ/دل)
- عند الأم، أقل من عند الجنين.
- تعتمد ألفة الحضاب للأوكسجين، التي تتمثل بالإشباع المنوي للحضاب عند توتر معين للأوكسجين، على الظروف الكيميائية أكبر بكثير في الجنين
- الألفة الوالدية تكون أقل
- P50

منحني افتراق الحصاب الوالدي والجنيني

- درجة حرارة الجنين الأكبر والـ PH الأقل ينقل منحني افتراق الأوكسجين نحو اليمين
- درجة حرارة الأم الأقل والـ PH الأعلى ينقل منحني الأم نحو اليسار.
- وريد دم الأم لديه إشباع O₂ بنسبة 76% و يبلغ Po₂ 36 مم زئبقي
- الوريد السري لديه إشباع O₂ بنسبة 66% و يبلغ Po₂ 28 مم زئبقي (أعلى من الدوران الجنيني).
- الـ Po₂ الجنيني يؤدي إلى COP ↑↑↑ ← معدل الجريان الدموي (P50 ↓ +) ← وصول O₂ طبيعي إلى الأعضاء الجنينية
- أثر بور (Bohr effect): انخفاض ألفة الحصاب للأوكسجين بسبب انخفاض الـ PH.
- أثر بور المزوج سيؤدي إلى تسهيل نقل الأوكسجين من الأم إلى الجنين
- حين ينتقل CO₂ والحموض الثابتة من الجنين إلى الأم
- فإن الارتفاع المرافق في الـ PH الجنيني سيزيد من ألفة الكريات الحمر للأوكسجين عند الجنين
- يؤدي الانخفاض المرافق في الـ PH الدم الوالدي إلى نقص الألفة للأوكسجين ← تحرير الأوكسجين من الكريات الحمر الوالدية

الدوران الجنيني

جملة متوازنة

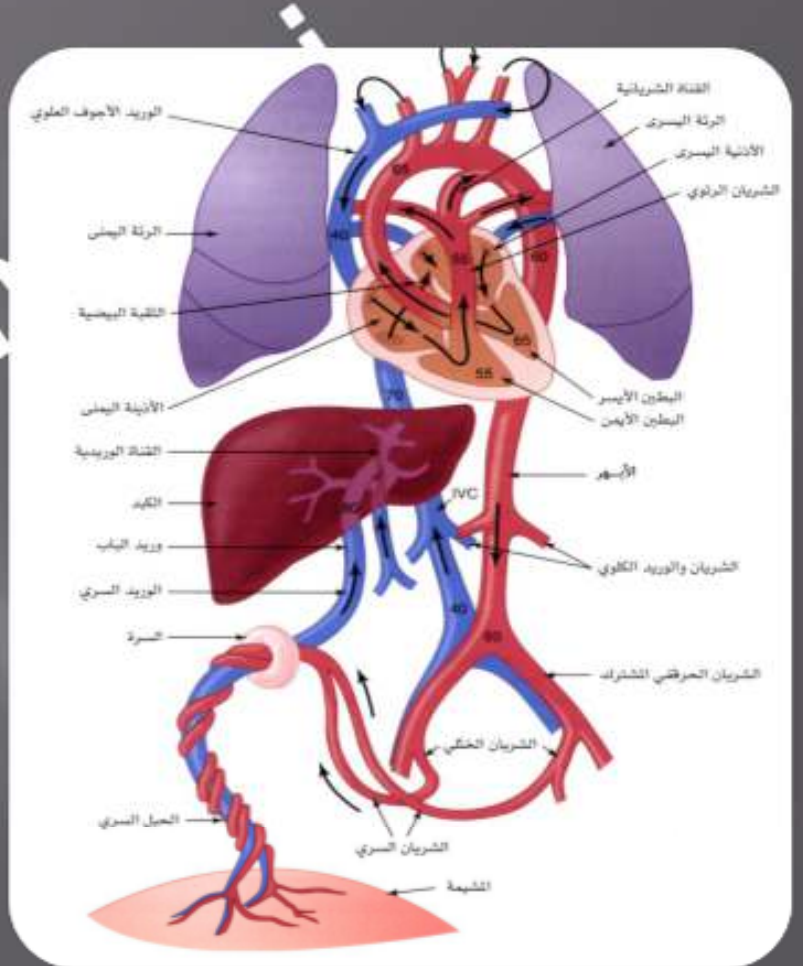
البطين الأيمن (65% من النتاج القلبي الإجمالي)

البطين الأيسر قوس الأبهر

يتألف الدوران الجنيني من دارة متوازنة تتميز بوجود أقتية وجريان خاص

إيصال أكبر كمية إلى

- الدم الأكثر احتواء على الأوكسجين إلى الدماغ والجزء العلوي من البدن
- الدم الأقل احتواء على الأوكسجين إلى الجزء السفلي من البدن
- جزء ضئيل من الدم الجاري إلى الرئتين غير الوظيفيتين



الشكل 3 - 6 الدوران الجنيني. تمثل الأرقام النسب المئوية التقريبية لإشباع الدم بالأوكسجين في الحياة الجنينية

الدوران الجنيني

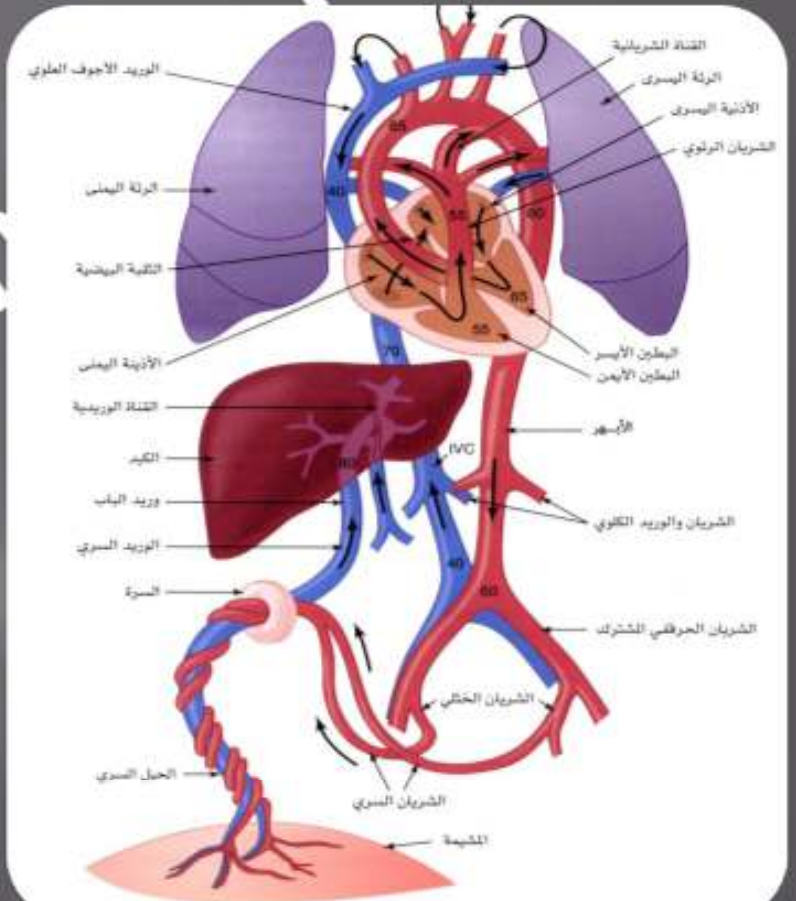
الوريد السري: (الإشباع 80%) يدخل النظام البابي

- الدوران المجهري للكبد ← الأوردة الكبدية ← الوريد الأجوف السفلي IVC
- تتجاوز معظم كمية الدم الكبد عبر القناة الوريدية ← الوريد الأجوف السفلي IVC
- العود الوريدي للطرفين السفليين ← الوريد الأجوف السفلي IVC (الإشباع 25%)

يبلغ إشباع الدم الذي يصل إلى القلب عبر الوريد الأجوف السفلي حوالي 70%

يتدفق حوالي ثلث الدم العائد إلى القلب من الوريد الأجوف السفلي عبر الثقبة البيضية نحو الأذينة اليسرى

الأذينة اليسرى ← البطين الأيسر ← الأبهر



الشكل 6 - 3 الدوران الجنيني. تمثل الأرقام النسب المئوية التقريبية لإشباع الدم بالأكسجين في الحياة الجنينية

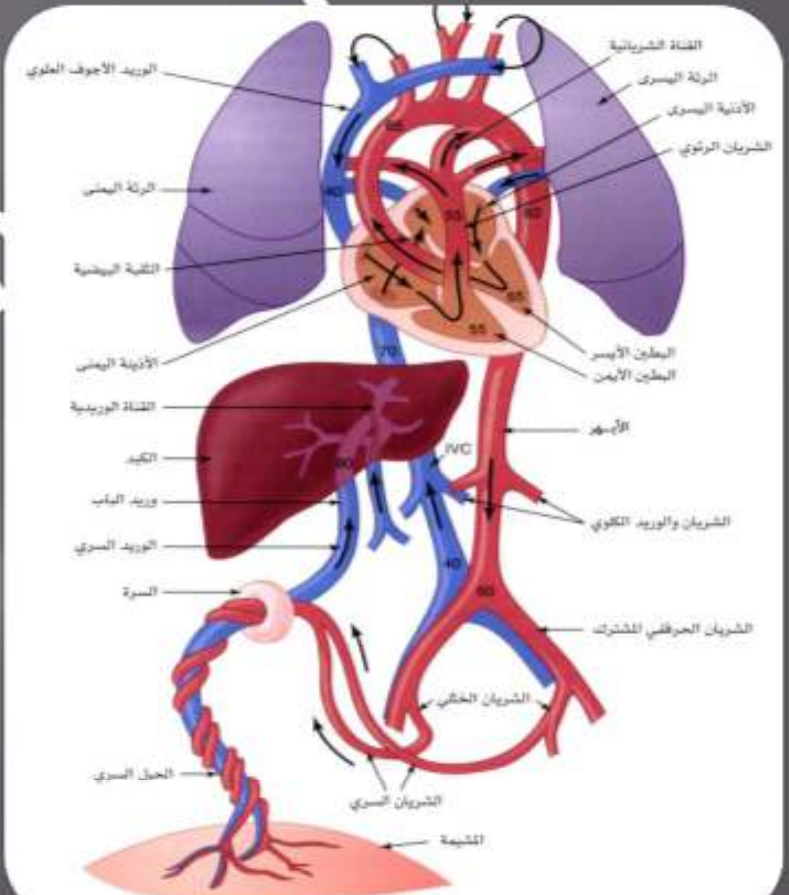
الدوران الجنيني

الجزء القريب من الأبهري يعطي فروعاً تروى الدماغ والجزء العلوي من الجسم

يدخل معظم الدم العائد عبر الوريد الأجوف السفلي إلى الأذينة اليمنى، حيث يمتزج مع الدم غير المؤكسج العائد عبر الوريد الأجوف العلوي

يمر محتوى البطن الأيمن من الدم إلى الأبهري عبر القناة الشريانية

ويغذي الأبهري النازل الجزء السفلي من الجسم مع إشباع أقل من الأوكسجين



الشكل 6 - 3 دوران الجنيني. تمثل الأرقام النسب المئوية التقريبية لإشباع الدم بالأوكسجين في الحياة الجنينية



تبدلات تشريح الجهاز القلبي الوعائي بعد الولادة

زوال الدوران المشيمي، مع توقف الجريان الدموي في الأوعية
السرية ومن ثم انسدادها

انغلاق القناة الوريدية

انغلاق الثقبه البيضية.

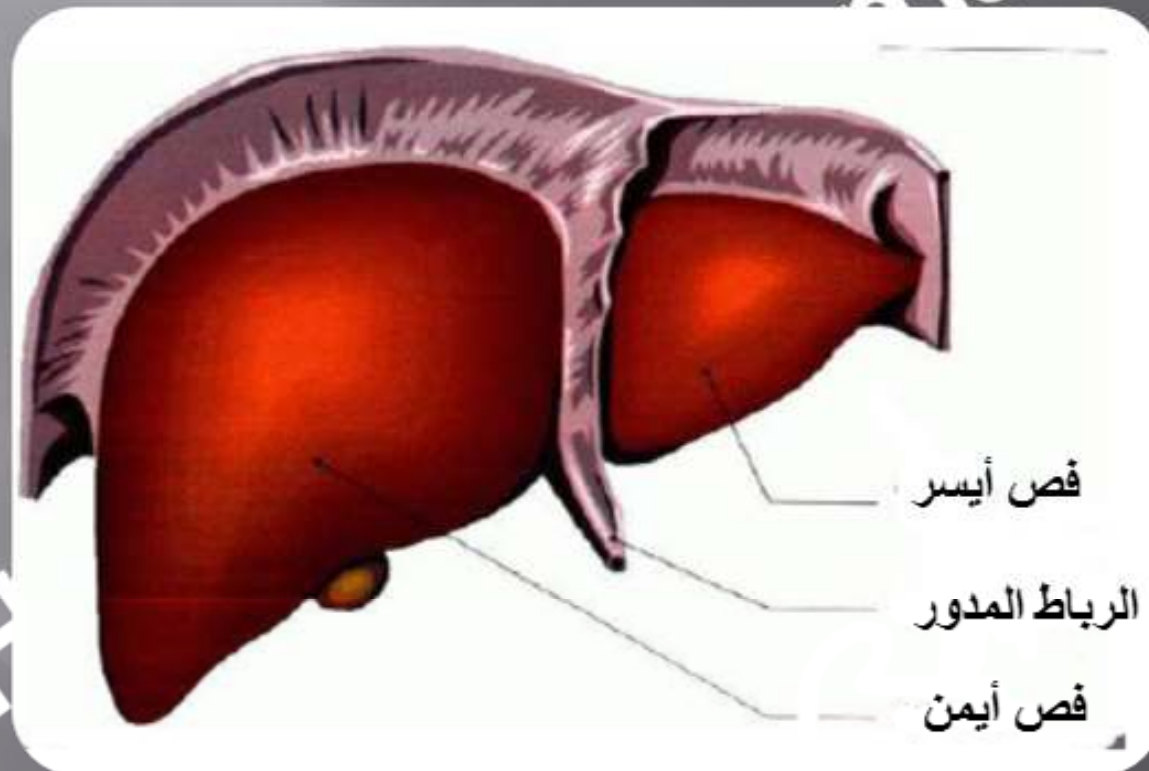
تضييق القناة الشريانية التدريجي ومن ثم انسدادها

توسع الأوعية الرئوية وترسيخ الدوران الرئوي

تبدلات تشريح الجهاز القلبي الوعائي بعد الولادة

البقايا لدى البالغ	من/إلى	البنية الجنينية
الرباط المدور للكبد	السرة/القناة الوريدية	الوريد السري
الرباط الوريدي للكبد	الوريد السري/الوريد الأحوف السفلي (تتجاوز الكبد)	القناة الوريدية
الحاجز بين الأذنتين	الأذينة اليمنى/الأذينة اليسرى	الثقب البيضية
الرباط الشرياني	الشريان الرئوي/الأبهر النازل	القناة الشريانية
الشريانان المثنان العلويان، الرباطان المثنان السريان الوحشيان	الشريان الحرقفي المشترك/السرة	الشريان السري

الجدول 6-6 مكونات الدوران الجنيني



Dr.H



Dr: hisham

Al hammami

مع أطيب تمنياتي