## التكوين الجنيني في الثدييات Embryology of Mammalian

# تنقسم الثدييات من حيث طريقة تكوينها الجنيني الى :

## أ- الثدييات البدائية او البيوضة ( Prototheria )

فهي الثدييات التي تضع بيض ولا تلد وتشبه طريقة تكوينها الجنيني الطيور والزواحف ، وللأجنتها نفس الأغشية الجنينية الموجودة حول جنين الطيور. وفي بعض الأنواع منها يتكون أثناء فترة التناسل كيس صغير على السطح البطني للأنثى يتم احتضان البيض فيه حتى مرحلة الفقس ومن أمثلة الثدييات البيوضه آكل النمل (Echidna aculatea)

#### ب- الثدييات الكيسية (Marsupials or Metatheria)

وهي التي تلد جنين غير مكتمل النمو ويكمل نموه في كيس على الجهة البطنية للأم حيث يكمل مراحل نموه من امثلتها الكنغر .

#### الثدييات الحقيقية اوالمشيمية

(Eutheria or Placental Mammals )

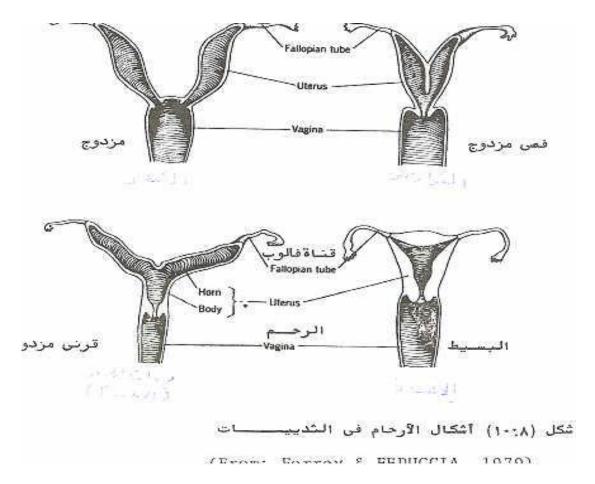
هي التي لا توجد في بويضاتها كميات من المح بل يعتمد الجنين في تغذيته منذ بداية تكوينة الى ولادته على الأم حيث يتعلق في بطانة الرحم بواسطة المشيمة وهي مصدر تغذيتة في الرحم وتخلصه من المخلفات والفضلات وتشمل معظم الثدييات من القوارض الى ذوات الحافر حتى الإنسان وتسمى ايضا بالثدييات لأن لديها أثداء تغذى صغارها منها.

# الجهاز التناسلي في الثدييات

يتركب الجهاز التناسلي في أنثى الثدييات من مبيضين وقناتي بيض مهدبة وذات فتحتين فتحة مشرشرة امام المبيض والفتحة الأخرى متصلة بالرحم والذي تتكون فيه المشيمة ويعتبر كحاضنة للجنين

## وللرحم في الثدييات اشكال مختلفة:

- ١- الرحم البسيط (Simple uterus) يتكون من غرفة واحدة (كما في الرئيسيات والأنسان)
- ٢- الرحم المزدوج ( Duplex uterus ) يتكون من انبوبتين منفصلتين تماما كما في الكيسيات
  ومثالها الكنغر
- ٣- الرحم القرني المزدوج (Bicornate uterus) يتكون من فرعين ملتحمين قليلا قبل ان
  يتحدان بفتحة واحدة بالمهبل كما في ذوات الحافر وآكلات اللحوم
- ٤- الرحم الفصي المزدوج (Bipartite) عبارة عن فصين منفصلين لكن يفتحان بفتحة واحدة
  في المهبل كما في القوارض



#### تكوين البويضات:

عندما تولد الأنثى فإن المبيضين عندها قد تحولت فيها امهات البيض الى بويضات ابتدائية ويحتويان على ما يقرب من ٢٥٠٠٠٠ من البويضات الإبتدائية يصل الى النضج منها عندما تبلغ الأنثى حوالي ٣٠٠-٥٠٠ بويضة حسب العمر التناسلي للأنثى حتى تصل سن اليأس حيث تضمر معظم البويضات التى فى المبيض.

وحسب نوع الأنثى فقد تنزل بويضة واحده مع كل دورة تناسلية مثل الأبقار والأغنام وغيرها والأنسان أو اكثرمن بويضة كالقطط والفئران والأرانب والخنزير والكلب وغيرها.

تعتبر البويضة الناضجة في الثدييات من البويضات عديمة المح ويتراوح قطرها ٢٠٠-٢٠٠ ميكرون بينما قطر الأجسام القطبية حوالي ١٠ ميكرون وتحاط بالغشاء الشفاف (Pellucida)

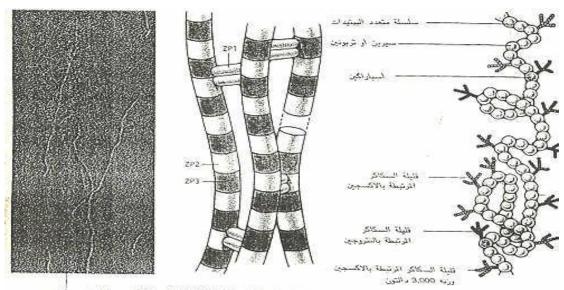
## الغشاء الشفاف او المنطقة الرائقةZona Pellucida

تتركب المنطقة الرائقة أو الشفافة (ZP)من خيوط متشابكة مكونة من سكريات عديدة من ZP1 و ZP3 و ZP3 و ZP3 على اتصال الوحدات مع بعضها بينما يعمل ZP3 كمستقبل

للحيوان المنوى .وكما يعمل الغشاء الشفاف على حفظ الفلجات مع بعض اثناء مرحلة التفلج وانتقال الجنين داخل قناة البيض للثدييات

#### غشاء البويضة

تركيب غشاء البويضة يتشابه مع تركيب الأغشية الاخرى لأي خلية حيث يتالف الغشاء البلازمي من طبقة مزدوجة من الليبيدات مطمور فيها قطع من البروتين او الجلايكوبروتين و سلاسل من السكر من الخارج (لها دور اثناء الإخصاب كمستقبلات للحيوان المنوى)



جزيء عرف ياسم 2013 هو المتون الرئيس في الخيوط (إلى اليسلي) التي تنشابك لتفون المنطقة الرائلة. و 203 هو يروشيل سكري متعدد الهيئيدات ومتصل بعدمو عات سكرية و يروشي سكري متعدد الهيئيدات ومتصل بعدمو عات سكرية و يردشو بيروشين سكري اكر 202 ككي يكونا سوباً البنة البناء الإساسية للخيوط التي رسعا ومنطق ويوضيح الرسم إلى الهيئ بضورة مفصلة تفاصيل 203 وهو الجزيء الذي يستقبل المتطفة و يلصلها، و يبدأ كذلك تفاعل الجميم الحرفي ، والمناصر اللاصفة في الواقع عي سلاسل من السكر فنشعب من سليساء (الدعود الطفاري) متعدد البيئيدات 203 وهي سلاسل من البلة السكام الرئيمة بالإكسون (تك المصطف المحدثين الإمبنيين سورين ولريونج) البلغ وإنها الدعاء في معدد البيئيدات في جزيء (202 لقحدث نشاعل الجميم الطوق.

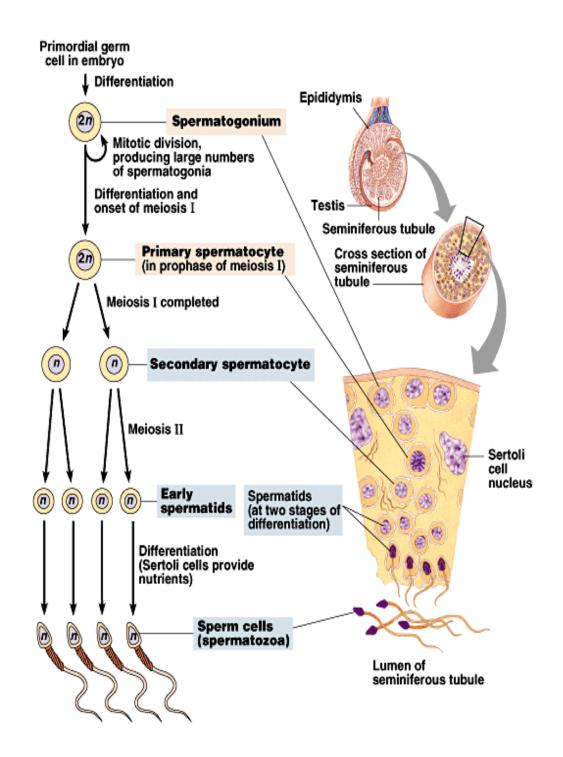
### تكوين الحيوانات المنوية والإخصاب

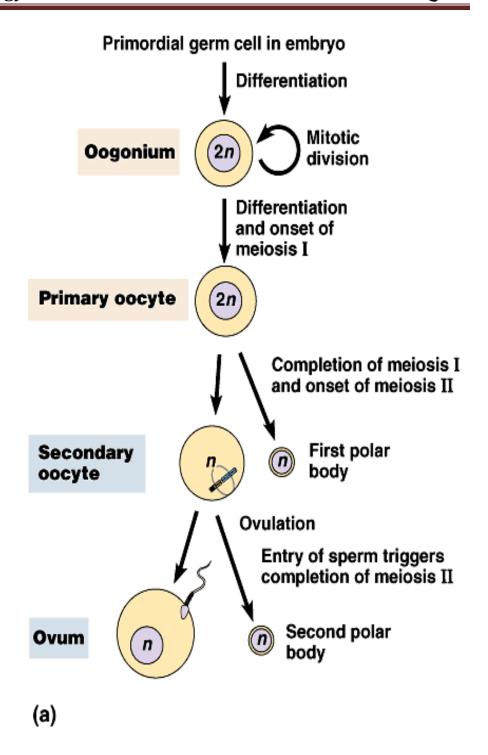
وتكوين الحيوانات المنوية في الثدييات يشبه بقية الفقاريات حيث تكون امهات المني الخلايا المنوية الأبتدائية والتي بدور ها تدخل الأنقسام الإختزالي الأول لتنتج الخلايا المنوية الثانوية والتي تكمل الانقسام الإختزالي الثاني لتعطي الطلائع المنوية (Spermatids) والتي تتحور لتعطي التركيب النهائي لشكل الحيوان المنوي .

يحدث الإخصاب في الثدييات داخليا في قناة البيض حيث تنتقل الحيوانات المنوية من موضع التلقيح ( المهبل) ثم عبر فتحة عنق الرحم (Cervix) الى الرحم ثم الى داخل قناة البيض حيث تخصب البويضة في منطقة الأمبولة او القارورة (Ampulla)

### خصوصية النوع Species-specific

الحيوانات المنوية لحيوان ما لا تنجذب إلا لبويضات من نفس النوع حيث الاجنة الناتجة عن الاخصاب بين الانواع المختلفة لا تتمكن من النمو الطبيعي (ماعدا في حالة البغل المتكون من الفرس والحمار).



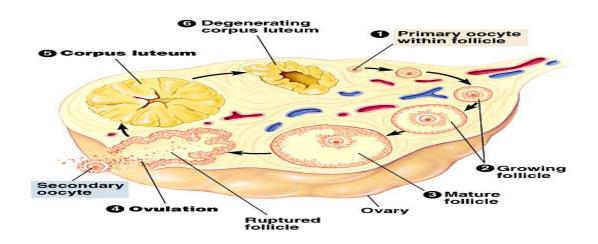


### تركيب المبيض في الثدييات

يعتبر المبيض في الثدييات صغير جدا ومن النوع المصمت يحتوى على نسيج ضام وأوعية دموية للتغذية ويتكون غلاف المبيض من الطلائية الجرثومية ويحتوى بداخلة على حويصلات عديدة مختلفة الأحجام تحيط بالبويضات الإبتدائية في اغلب الثدييات.

تحاط البويضات داخل المبيض بخلايا حويصلية من طبقة واحدة فتعرف بالحويصلة البيضية الأبتدائية (Primary Follicle) واثناء الفترة التناسلية للأنثى تتكاثر هذه الخلايا الحويصلية تحت

تأثير الهرمونات التناسلية من الغدة النخامية (FSH) لتصبح طبقتين او ثلاث طبقات تحيط بالبويضة الأبتدائية فتعرف بالحويصلة الثانوية ثم تنمو وتزداد في الحجم ويتكون بين خلاياها فراغات تلتحم في فراغ وسطى فتعرف بحويصلة جراف (Graffian follicle) تفرز بداخل هذا الفراغ سائل حويصلي/ كما تفرز الخلايا الحويصلية هرمون الأستروجين . وتحاط الحويصلة بنسيج ليفي يتكون من طبقتين الغلاف الخارجي والداخلي ( Theca externa & )



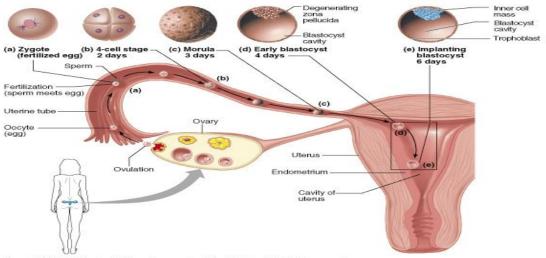
## التبويض والإخصاب والتفلج في الثدييات

ما ان تنمو حويصلة جراف حتى تقترب من سطح المبيض وتكمل البويضة الأبتدائية الأنقسام الأختزالى الأول لتعطي البويضة الثانوية وتحت تأثير تدفق الهرمون المكون للجسم الأصفر (Lutinizing hormone LH) من الغدة النخامية تخرج البويضة من الحويصلة والمبيض الى قناة البيض حيث تلتقفها فتحة قمع قناة البيض والجزء المتبقي من حويصلة جراف يتحول إلى الجسم الأصفر الذي يفرز هرمون البروجسترون

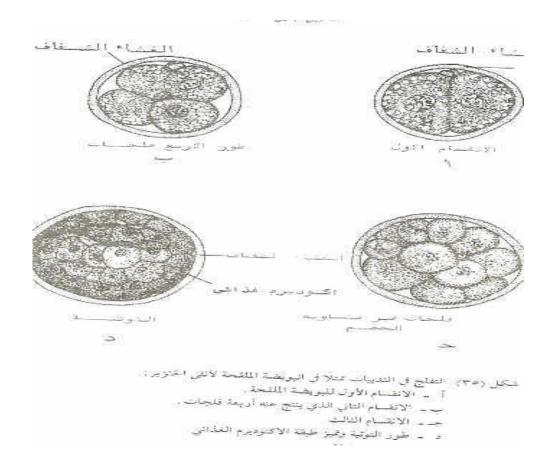
(b)

وتلتقي البويضة بالحيوان المنوى في الثلث الأول من قناة البيض في منطقة القارورة أو الأمبولة (Ampulla) حيث يتم الإخصاب فتكمل البويضة الثانوية الإنقسام الأختزالي الثاني لتعطي الجسم القطبي الثاني والبويضة الناضجة التي تلتحم نواتها مع نواة الحيوان المنوى لتتكون اللاقحة او الزيجوت أول خلية للجنين والتي تبدأ تتفلج داخل قناة البيض وبعد ٢٤ ساعة تكمل التفلج الأول لتعطي طور الخليتين وبعد ٣٦ ساعة تقريبا تنقسم لتعطي طور اربع خلايا ثم بعد ٨٤ ساعة من الإخصاب تكون طور ٨ خلايا ثم طور ٢٦ خلية ثم طور ٣٦ خلية ثم التوتية بعد ٢٠ - ٩ساعة من الإخصاب ثم المفلجة.

وفي نهاية اليوم 3-0 تدخل طور المفلجة أو البلاستولة منطقة الرحم حيث تبدا خلايا المفلجة تخرج من الغشاء الشفاف الذي كان يحيط بها طوال مرحلة التفلج فتعرف هذه المرحلة بفقس المفلجة ( Hatching of Blastula ) وتبدأ خلاياها تنغرس في بطانة الرحم خلال اليوم 0- او اكثر حسب نوع الأنثى.



Copyright © 2001 Benjamin Cummings, an imprint of Addison Wesley Longman, Inc.



# المفلجة والتبطين في الثدييات

تتكون المفلجة من النسيج الغذائي (Trophoblast) والذي يعمل على تغذية الجنين وانغراسه في بطانة الرحم كما يعمل على المساهمة في تكوين المشيمة فيما بعد مع بطانية الرحم.

ويحيط النسيج الغذائي بكتلة الخلايا الداخلية (Inner Cell Mass) (ICM) والتي يتكون منها جسم الجنين والتي تأخذ موقعا جانبيا في المفلجة.

كما تحتوى المفلجة على تجويف المفلجة او البلاستولة (Blastoceol)

تتعلق أو تنغرس المفلجة ببطانة الرحم الداخلية حيث تبدأ عملية التبطين وتكوين الطبقات الجنينية الثلاث

حيث تتميز على السطح الداخلي لكتلة الخلايا الداخلية المواجهة لتجويف المفلجة طبقة من الخلايا المنبسطة تمثل بداية ظهور الطبقة الداخلية ( الأندوديرم) والتي تكون في البداية مقصورة على السطح السفلي فقط لكتلة الخلايا الداخلية ثم لا تلبث ان تنتشر وبسرعة ملحوظة كي تبطن الجدار الداخلي للحويصلة الجرثومية برمته.

ثم تمتد على جانبي تجويف المفلجة حتى تحيط به من اسفل لذا يطلق على تجويف المفلجة الأن بتجويف المعى القديم (Archentron) ويشبه منطقة كيس المح في جنين الطيور

تكون كتلة الخلايا الداخلية في جميع أجنة الثدييات مغطاة بطبقة خارجية (الأكتوديرم الغذائي) يعرف بطبقة روبر (Raubers layer)

تبدأ طبقة روبر تنحسر عن كتلة الخلايا الداخلية فيكون القرص الجنين معرضا تماما للخارج في بعض انواع من الثدييات كما في اجنة الأرانب وذوات الحافر ومعظم الثدييات أكلات الحشرات والخنزير والليمور

بينما في البعض الأخر (كالخفاش والقردة والإنسان) تظل طبقة روبر محيطة بالقرص الجنيني وبناء علية ايضا تختلف طريقة تكوين الغشاء الرهلي الذي يحيط بالجنين.

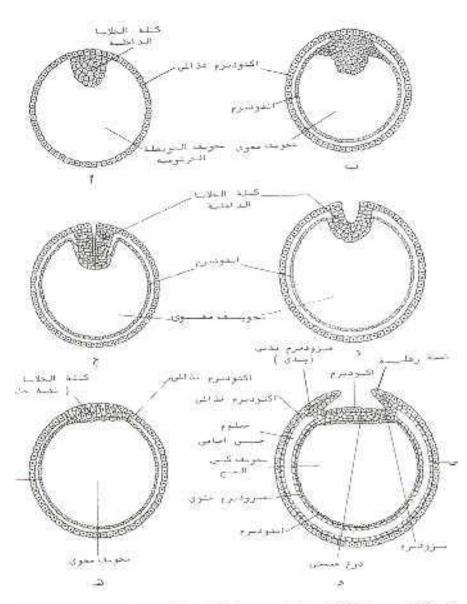
ففي النوع الأول: يتكون الرهل عن طريق ظهور ثنيات رهليه لا تلبث ان ترتفع أعلى القرص الجنيني لتلتحم فوق الجنين لتحيط به

وفي النوع الثاني من التبطين فإنه مع بداية تميز الطبقة الداخلية (الأندوديرم) يظهر تجويف صغير داخل كتلة الخلايا الداخلية بفصل بين طبقة خلوية عليا قوامها صف واحد من الخلايا وطبقة أكثر سمكا أسفلة ويزداد هذا التجويف في الحجم كلما ازداد انتشار طبقة الخلايا الداخليه وهذا التجويف هو تجويف الرهل الذي سوف يحيط بالجنين وتعرف طريقة تكوينه بإسم تكوين الرهل بالتجويف (Cavitation)

وتبدأ عملية التبطين وتكوين الطبقات الجنينية الثلاث بتكوين الخط البدائي والذي يبدأ يتكون على شكل تجمعات خلوية على سطح القرص الجنين في مقدمته عقدة هنسن وحدين بدائين وميزاب بدائي(لكنه أصغر من الخط البدائي لجنين الطيور)

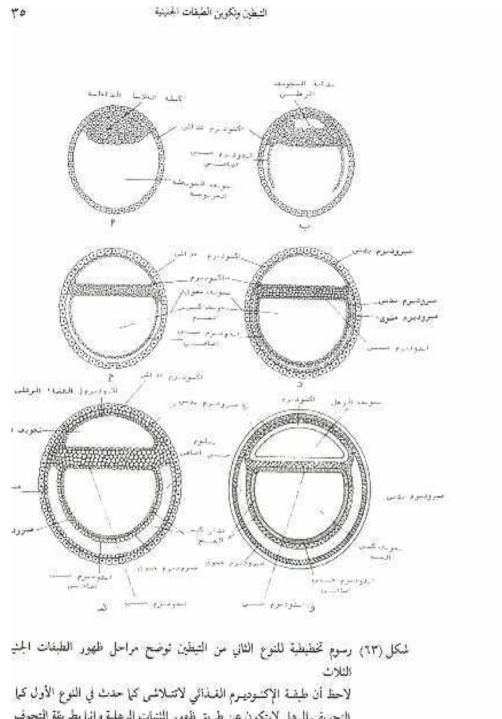
ثم لا يلبث ان تهاجر الخلايا من السطح عبر الميزاب البدئي لتكون الطبقة المتوسطة (الميزوديرم) بين الطبقتين وتنفصل خلايا من منطقة عقدة هنسن لتكون خلايا الحبل الظهري اسفل الطبقة السطحية

١٣٤ التكوين الحنبي المبكر



كل (٦٢) رسوم تخطيطية للمراحل التي يتم خلالها ظهور الطيقات الجنيئية الثلاث في الحويصلة الجرثومية لأنواع الثنيبات التي يتلاشى أثناءها الجزء من طبقة الاكتوديرم الغذائي التي تعرف باسم (طبقة روبر). تقطي كتلة الخلايا الداخلية والتي تعرف باسم (طبقة روبر). لاحظ مدى النشابه في طريقة تكوين الرهل بين هذه الأنواع من الثديبات والطبور.

Embryology د نافع احمد سعود



# التجويف الرهلي لايتكون عن طريق ظهور اللنيات الرهلية وإنها بطريقة التجوف

# تكوين الأعضاء الرئيسية لجنين الإنسان:

ينشأ تكوين الحبل الظهري في الطبقة المتوسطة امام منطقة الخط البدائي (Primitive steak) وبنهاية الإسبوع الثالث يبدأ تكوين الأنبوبة العصبية والتي تتكون بنفس الطريقة التي تكونت في أجنة البرمائيات والطيور إلا ان انغلاق الفتحة العصبية الأمامية يتم في اليوم ٢٥ من التكوين تقريبا بينما تنغلق الفتحة الخلفية في اليوم ٢٧ تقريبا وبتقدم عمر الجنين تظهر على الأنبوبة العصبية ملامح الجهاز العصبي المركزي كتمايز الحبل الشوكي والمخ وتكوين أعضاء الحس على جانبية

تعتبر الفترة من بداية الأسبوع الرابع وحتى الأسبوع الثامن فترة تكوين وخلق للأعضاء الرئيسية قد تكونت الإنسان حيث في نهاية هذه المرحلة تكون معظم الأعضاء الرئيسية قد تكونت و بذلك قد تأسس الجنين

كما تظهر القطع الجسدية الميزوديرمية (Somites) على جانبي الأنبوبة العصبية حيث تتكون أول زوج في حوالي اليوم عشرين وبمعدل ثلاث أزواج من القطع كل يوم حتى نهاية الأسبوع الخامس حيث يصبح عددها ٤٤ زوجا من القطع الجسمية

وتتحول كل قطعه جسدية :الى قطع عضلية التي تكون العضلات ، وقطع الأدمية التي تكون الأدمة والقطع الهيكلية التي تكون الفقرات العظمية .

والميزوديرم المتوسط يعطي القطع الكلوية والميزوديرم الجانبي يعطي الميزوديرم الحشوى الذي يغطى الأحشاء والميزوديرم الجسمي الذي يغطى تجويف الجسم من الداخل.

بينما ينشأ من الطبقة الداخلية الأندوديرم القناة الهضمية وملحقاتها وبعض الغدد.

ويمكن تحديد عمر جنين الإنسان بعدة طرق منها قياس الطول للجنين خلال فترات معينة بالأسابيع حيث يكون طول الجنين في الأسبوع السابع

و. • سم ، ويشتمل على تكوين المخ بأجزائه الثلاث والعقد العصبية وأعضاء الحس والقلب والأطراف صغيرة الحجم والطول وشكل الجنين لا يشبة شكل الإنسان خلال هذه المرحلة .

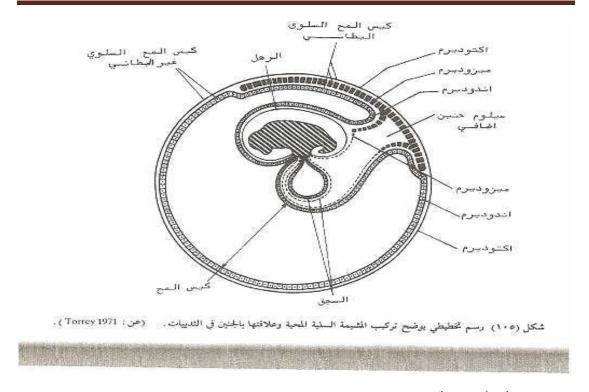
#### المشيمة: Placenta

المشيمة عبارة عن تركيب نسيجي يتكون من انسجة رحم الأم والأنسجة الجنينية ، وهي غزيرة بالأوعية الدموية تعمل على تعلق الجنين بالرحم وتغذيته وتمده بالأكسجين ويتم التخلص من المواد الإخراجية للجنين عن طريقها .

وهناك عدة انواع من المشيمة حسب نوع وكمية الأنسجة التي تتكون منها المشيمة ويشارك بها الرحم وأنسجة الجنين:

# ا - المشيمة السلية المحية (Yolk sac placenta)

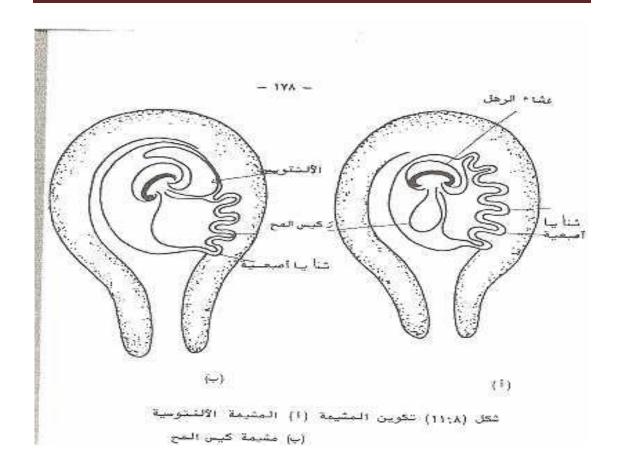
في الثدييات الكيسية تنتج المشيمة من اتحاد غشاء الكوريون وكيس المح للجنين مع انسجة بطانة الرحم وتتكون ثنايا على السطح الخارجي فتسمى بمشيمة كيس المح او السلية المحية (Yolk sac placenta) وهي ابسط انواع المشيمات وتنغرس في جدار الرحم

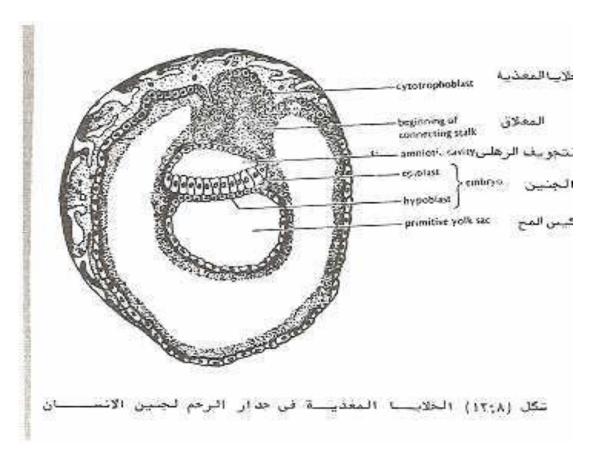


#### ٢- المشيمة الألنتوسية Allantoise placenta:

توجد المشيمة الألنتوسية (السجقية) في معظم أنواع الثدييات وتنتج المشيمة الألنتوسية من اتحاد غشاء الألنتويس (السجق Allanttoise) مع غشاء الكوريون (السلي) وينشأ من هذا الاتحاد خملات اصبعية الشكل تتجه الى جدار الرحم، ويتم بينهما اتصال وثيق عن طريق خلايا غازية (Syncytiotrophoblast) تحيط بالبلاستولا من الخارج وتفقد ما بينها من أغشية فتلتحم مع بعضها البعض لتكون جزر دموية (Lacunae). ويتم توصيل ما تمتصه الخلايا السابقة عن طريق خلايا اخرى تمثل حبل الصلة بين هذه الخلايا وبين الجنين وتسمى بالخلايا المغذية (Cytiotrophoblast).

- ولا يحدث أبدا ان تختلط الدورة الدموية للجنين مع الدورة الدموية للأم بل تعمل انسجة المشيمة كحاجز بينهما حيث ترشح المواد الغذائية والأكسجين من دم الأم الى المشيمة ثم الى دم الجنين بينما ترشح المواد الإخراجية من دم الجنين الى المشيمة ثم الى دم الأم.





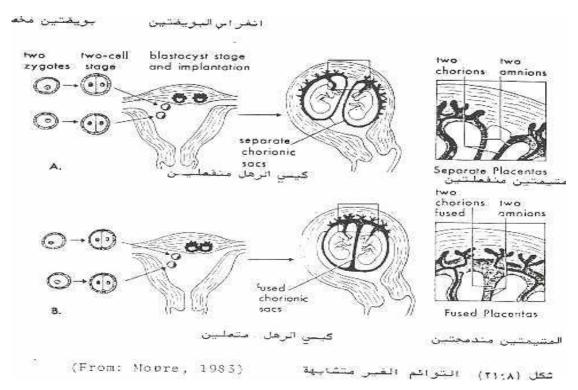
#### التوائم:

يطلق مصطلح التوائم على الثدييات التي غالبا تعطي جنين واحد خلال فترة كل حمل فإذا اعطت اكثر من مولود تعتبر توئم كما في الإنسان والأغنام والتوائم اما ان تكون غير متشابهة او متشابهة

# التوائم غير المتشابهة

والتوائم غير المتشابهة هي تشبه متعددات المواليد اى ان هناك اكثر من بويضة واحد نزلت من المبيض خلال الدورة التناسلية للأنثى ثم اخصبت كل بويضة بحيوان منوى وقد يكون التوائم من نفس الجنس او قد يكوننا من جنسين مختلفين (انثى وذكر )لذلك لا يكونان متشابهان

ويمكن عمل التوائم غير المتشابهة بتنشيط المبيايض بواسطة الهرمونات التناسلية (FSH,LH) لكي تعطي اكثر من بويضة خلال فترة التناسلية الواحدة لذلك تعرف بالتوائم ثنائية الزيجوت (Dizygotic twins)



### التوائم المتشابهة أو المتطابقة: Identical twins

التوائم المتشابهه تنتج من بويضة واحدة اخصبت بحيوان منوي واحد لكن هذه البويضة خلال مراحل تكوينها انفصلت الى اكثر من جنين وكل جزء كون جنين لذلك فهي تكون متشابهه تماما ومن نفس الجنس. لذلك تعرف احيانا بالتوائم احادية الزيجوت Mono zygotic twins )

وتبعا لذلك قد تكون لكل جنين مشيمة إذا كان انفصال الجنين في مراحل مبكرة من التفلج مثلا في طور الفلجتين وانفصلت كل خلية وكونت جنين مستقل .

اما اذا كان الإنفصال في طور المفلجة البلاسيتولا فإن التوئم تكون ذات مشيمة واحدة او مشتركة مع احتفاظ كل جنين بغشاء رهل خاص به.

عند حصول الإنفصال في مرحلة متأخرة كالتي تحدث في مرحلة القرص الجرثومي (Germinal disc) فإن ذلك يؤدي الى تكوين جنينين محاطان بغشاء رهلى واحد الأمر الذي قد يؤدى الى تكوين توائم ملتصقة او التوائم السيامية (Conjouned twins) وذلك ان الإنفصال لم يكن تام بين الجنينين وقد يشتركان في اجزاء من الجسم .

واحيانا يكون الإنفصال في اجزاء من الجنين مثلا في مقدمة الرأس او في المؤخرة او جزء من الجنين كالأطراف ويبد المولود كجزء من جنين يكون محمولا بجوار المولود الأخر فتعرف بالتوائم الطفيلية (Parasitic twins) وهي نتيجة عدم اكتمال تكوين احد التوأمين .