

مبادئ علم الأحياء

للدكتور

يوسف حسن الأعسر



أخناتون (١٣٧٥ ق. م)
الفرعون الفيلسوف
أشار إلى علم الأجنة في مزاميره
(عن تاريخ العالم العام)



كارل أرفست فون بير (١٧٩٧ - ١٨٦٥)

يعتبر مؤسس علم الأجنة الحديث

(عن دى لنت - أطلس التشرح)

مقدمة الطبعة الأولى

ان علم الأجنة أو التشريح التكويني علم قديم جداً إذ يرجع عهده الى الوقت الذى استطاع فيه الإنسان أن يهب ما حوله من ظاهرات طبيعية بعض عنايته والتفاته ولكن ذلك العلم فى ثوبه الحالى حديث إذ لم يستقر أساسه الصحيح ألا فى القرن التاسع عشر كما سترى فى باب التاريخ ولقد نشرت بعض أبواب هذا الكتاب كمقالات فى المجلة الطبية المصرية ثم أضيفت أخرى كان مصدرها المعلومات الخاصة والمراجع المختلفة وأهمها مؤلف لزلى أرى فى التشريح التكويني .

ويقع الكتاب فى ١٢ باباً تناول أحدها تاريخ علم الأجنة وآخر دراسة الطرق المستعملة فى ذلك العلم وثالث ماهية العلم نفسه وفى هذه الأبواب الثلاثة فائدة عامة يمكن تطبيقها على كل علم إذ تساعد فى بنیان أساس متين يتحمل تراكم المعلومات التالية عليه .

والمأمول أن أستطيع مستقبلاً إن شاء الله أن أقوم بوضع كتاب آخر بالعربية يتناول تكوين المجاميع التشريحية المختلفة إذ أن الغرض من هذا الكتاب الإمام بمبادئ العلم .

ولقد قام باعداد الرسومات عصمت افندى عبد الرحمن جعفر المساعد الفنى بقسم التشريح بالاسكندرية وبعضها أصلى والآخر من مراجع مختلفة أهمها التشريح التكويني لأرى .

بـروفـسـور هـسـن الأـعـمـر

قسم التشريح بكلية الطب
الاسكندرية ٧/٧/١٩٤٥

مقدمة الطبعة الثانية

لم أستطع بعد البدء فى تحضير المؤلف الذى أشرت اليه فى مقدمة الطبعة الأولى والذى يتناول التشريح التكويني للمجاميع المختلفة فى الجسم وقد اضفت بعض الأشكال كما وسعت بعض الأبواب فى هذه الطبعة فبلغ عدد الأشكال الجديدة ٣٢ شكلاً موزعة على الأبواب المختلفة وقد أخذ شكلاً من منها عن مجلة التشريح (لندن) وشكل معدل عن أرى (الدورة الجنينية) أما قطاعات جنين الخنزير (٨ م . م) فعن صور فوتوغرافية مجهرية عندي كنت حصلت عليها بفضل أستاذى ج . ب هيل أما باقى الأشكال التى أدخلت على هذه الطبعة فأصلية وبعضها من رسالتى (الصفيحة الظهرية المقدمة) وبعضها من عينات جمعتها من قاعة التشريح العملى وقد رسم النوعين ماهر أفندى موسى من الأصل .

وقد لاحظ أحد اخوانى أن الكتاب ليس مبسطاً وأنى لم أقصد أن يكون كذلك أذ أن تثقيف الجمهور وخصوصاً فى مثل هذه العلوم له طرق أخرى

بومف حسن الأعمر

قسم التشريح
كلية الطب اسكندرية
مايو ١٩٥٨

الباب الأول

(١) التناسل من الوجهة البيولوجية

إن التوالد من خصائص الكائنات الحية ، وقد يتعداها إلى غير الحية ، إذ يرى علماء الفلك أن الأجرام والحجاميع الشمسية تتكون بطرق تشبه طريقة الانقسام المباشر التي سيأتى ذكرها بعد ، وتعرف عندهم بالطريقة المدية ^(١) . والتناسل لا مفر منه للإبقاء على النوع نظراً لما يتعرض له الفرد من نتائج التطاحن المستمر بين الأفراد ولما ينتاب الجسم من عطب على مر الأيام ، وهذا فضلاً عن ما يصيب الذريات المتعاقبة من التحسينات فيدفعها تدريجياً في سبيل التقدم ، ويجعلها أكثر كفاءة وأعظم قدرة على احتمال ما يحيط بها من تقلبات ، والتناسل سبيل الخلود ^(٢) إن لم يكن للفرد فللنوع ولو أن دراسة الأحياء القديمة قد علمتنا بل جعلتنا نلمس ظلام المستقبل المائل أمام الحجاميع المختلفة ، فطالما أندثرت في الماضي مجاميع إثر مجاميع ولم تترك وراءها أثراً ، ويرجع كثير من المشاكل العمرانية إلى التناسل ونتائجه إذ لولا كثرة النسل وحب الإبقاء على النوع لما شاهد العالم التطاحن المستمر بين الجماعات والأنواع ، ومهما قيل في تكييف ميل الذكر للأنثى أو العكس ، فإن الدافع الخفي والحقيقي هو حب التناسل ، وكثيراً ما سبب ذلك متاعب للأفراد والجماعات .

للتكاثر طرق عديدة أبسطها انقسام الفرد إلى قسمين فيفنى بذلك كوحدة ليحل محله فردان ، وهذه توضحية لها مغزاها في إكثار النسل والمحافظة

(١) Tidal

(٢) قال شوقي بك في رثاء أبيه مشيراً إلى ابنه

ثم نحى في عليّ بعدنا وبه نبعث أولى البعثين

على النوع . وربما كان السبب المباشر في الانقسام اختلال التوازن بين الكتلة والمساحة السطحية للفرد ، مما يعوق التغيرات اللازمة للقيام بالوظائف الفسيولوجية ، وقد يحدث التكاثف بتكوين الأزرار ، وقد تتجمع الخلايا التي أنمكتها كثرة الانقسام لتكون كتلة متحركة من البروتوبلازم كما يوجد في ذوات الخلية الواحدة اقتران^(١) بين الأفراد المتشابهة أو بين وحدتين غير متكافئتين وترى في كثير منها وحدات خاصة متباينة تنتج عن انقسام وحدات عادية كما نشاهد اقتراناً جزئياً في " پاراميسيام " تتبادل فيه مادة النواة وتتكاثر ذات الخلايا المتعددة بالأزرار أو الانقسام الطولي الى اثنين أو بالتوالد غير النوعي ، وقد تتكون أحياناً مستعمرات كما في المرجان ، كما يوجد التوالد النوعي فيها جميعاً ، أما التوائم التي تنتج من خلية واحدة مخضبة فظاهرة من التوالد غير النوعي ويوجد التوالد العذري في بعض الأنواع الدنيا^(٢) .

تباين في التوالد النوعي خلقتان مختلفتان أحدهما البويضة والأخرى الحيوان المنوي ، وقد تفتقر بعض الأنواع للذكور تماماً ، كما قد يطول غيابها أو لا تكون ذات فائدة مع استقرارها ، وقد تجتمع الخصية والمبيض في كائن واحد يعرف بالخنثى الحقيقية حيث يلعب الفرد دور الذكر والأنثى في وقت واحد أو أحد الدورين أولاً ، ثم يليه الثاني ، ويلاحظ ذلك في بعض الأسماك وبعض البرمائية ويكون الإخصاب إما ذاتياً أو متبادلاً ، وقد ينقلب النوع من حال إلى حال مضادة أبان الحياة ويحدث هذا كظاهرة عادية ويندر وجود الخنثى الحقيقية في الثدييات ، ولكنها معروفة في الطيور وينتمي أغلب حالات الخنثى في الثدييات إن لم يكن كلها إلى النوع الكاذب الذي يتناول الأعضاء التناسلية الثانوية ، ويجب الإلمام بالتكوين الجنيني لهذه الأعضاء

(١) Conjugation

(٢) لا تحتاج الأنثى هنا للذكر .

لنستطيع فهم الموقف على حقيقته ، وكل ما يقال عن تغييرات النوع في الإنسان ما هو إلا إصلاح خطأ تكويني في الأعضاء التناسلية الثانوية إذ ليس من المستطاع تحويل المبيض الى خصية أو الخصية الى مبيض .

يؤدي وجود نوعين مختلفين إلى اتساع المجال لإحداث تغييرات كثيرة تنتج باتحادها في عملية الإخصاب أفراداً أقدر وأكثر ملائمة لما يحيط بها ، واختلاف النوعين عامل هام في إيجاد الألفة بينهما والمحبة وحافز لتكوين العائلة اجتماعياً كما دعت حاجة أحدهما للآخر لظهور القدرة على التصويت وقد تطورت هذه حتى بلغت أقصاها في الإنسان ، ومع ذلك فقد يسبب هذا التوالد موت الأنثى في أحوال كثيرة إما مباشرة أو بطريقة غير مباشرة وقد يتعدى ذلك الأنثى للذكر وللتوالد فترة ذهبية ، فإذا ما حدث بعدها أضر بالجنس كوحدة وربما كان ذلك من أسباب فناء بعض الحيوانات بعد عملية التوالد ، وإذا جارينا الطبيعة يكون الزواج المبكر في الإنسان أكثر فائدة للنوع بوجه عام .

ان الإخصاب نتيجة حتمية للتوالد النوعي ، ونعني بهذا اتحاد الحيوان المنوي بالبويضة ولا يتطلب ذلك اجتماع الذكر بالأنثى كما لا يتطلب اخراج الحيوان المنوي والبويضة في آن واحد . ولو أن ذلك يحدث أحياناً وليس هناك تقارب مادي في نوعي الأسماك وبعض البرمائية ، غير أن جل الأنواع تمارس نوعاً من الاتصال الجنسي والإخصاب خارجي في الأسماك حيث يحصل في الماء إلا في بعض الأسماك الغضروفية ، إذ يحدث في داخل الأنثى التي تلد ونرى المبرز^(١) في بعض أنواع البرمائية قابلاً للظهور خارجاً في الأنثى ليستقبل السائل المنوي ، وكلما ارتقى تركيب الحيوان ازداد تركيب القضيب اتقاناً في الذكر ؛ ولو أن الأنثى تستبقى المبرز في الطيور والزواحف ووحيدة الخرج بين الثدييات ، ويظهر المهبل في ذات الجيب وفيما فوقها من ثدييات وهو مزدوج فيها ويقابل ذلك ازدواج طرف القضيب في الذكر ، وهكذا

Cloaca (١)

تطورت الطريقة التي ترمى إلى الإخصاب من مجرد قذف المحصول المنوى والبويضوى فى الماء إلى وجود جهاز خاص فى الذكر والأنثى وظيفته تسهيل وصول الحيوان المنوى إلى البويضة بقدر المستطاع .

أصبح الاتصال النوعى إذن ضرورة لا مفر منها للاخصاب وللتوالد فترة خاصة فى النبات والحيوان تنشط إبانها الغدد النوعية كما يلزم فى بعض الأنواع لون خاص من الطعام لتنشيط هذه وتتوقف فترة التوالد على البيئة والفصل والطعام وتزول هذه فى حالة عدم تقلب الأحوال وللذكر فترة نشاط نوعى^(١) يميل خلالها الحيوان للاتصال النوعى وتتخلل فترة نشاط الإناث موجات تسمى « الحرارة » وقد تكون موجة واحدة كما فى أنثى الكلب ويكون الاتصال النوعى ممكناً خلال هذه الموجات .

قد يصيب الإخصاب بويضة واحدة أو أكثر وهذا هو السبب فى اختلاف عدد الذرية فى مختلف الأنواع وقد تخصب بويضة واحدة ولكنها تحدث عدة أجنة^(٢) وهذه هى الطريقة المعتادة لتكوين التوائم فى الإنسان وتختلف درجة نمو الوليد أيضاً فتولد صغار ذات الجيب فى حالة مبكرة جداً وقد تشاهد وهى تحاول الوصول إلى الجيب حيث تستقر لتكمل تكوينها الجنينى ويظهر مركز التمعظم الثانوى فى عظم العقب فى الخنزير عند الولادة مع أنه لا يظهر فى الإنسان الا فى سن السابعة على الأقل وتلد كل الثدييات^(٣) وبعض الأسماك الغضروفية وبعض الزواحف وتبيض أنثى ماعدا ذلك من الحيوانات وقد ينمو الجنين فى تجويف الرحم ويعرف ذلك بالتكوين المركزى أو تستقر البويضة المخصبة فى جدران الرحم بعد أن تحترق الغشاء المخاطى والمشيمة هى الصلة بين الجنين والأم ، ويختلف هذا العضو باختلاف الأنواع ، وتتراوح مدة الحمل المنتج فى الإنسان ما بين ٢٢٠ يوماً و٣٣٠ يوماً

(١) Rut Season (زمن التعشير فى الحيوانات) .

(٢) كما فى ارماديلو .

(٣) ماعدا وحيدة الخرج .

وتراوح في الثدييات بين عشرين شهراً في القيل وثلاثة عشر يوماً في الالبوم .
ويصبح الجنين عقب الاخصاب وحدة حية لها حقها الطبيعي في الوجود ،
ولا يمكن أن يقر عقل أو عدل أى تداخل بغير مبرر لإعدام حياة هذا الكائن .
بدعوى انه ليس وحدة خاصة كما لا يجوز أن نغير عدم استطاعتنا سماع دقات
القلب أى وزن إذ لو ترك الجنين وشأنه لابتدأ قلبه يدق في الأسبوع الرابع
من حياته الجنينية .

ذكرنا آنفاً أن الاتصال النوعي في الحيوانات مقصور على أوقات محدودة .
كما أن غرضه النسل فقط ويظهر كما يقول علماء الأعصاب أن هناك مركزاً
تناسلياً في دماغ الإنسان فصار يميل إلى القيام بهذه العملية سواء أكان الغرض
منها النسل أو ما عداه من أغراض ويجب أن نذكر دائماً أن الغاية من الحياة
النوعية التناسل فقط وليست التسلية ، وليس لنا أن نتهرب من المسؤولية
الاجتماعية بإعدام مخلوقات قد يكون في تركيبها الطبيعي مميزات ربما انتهت
على مر الأزمان بإخراج أنواع أرقى من الأنواع الحالية جسمانياً وعقلياً ، وبدلنا
تاريخ الأحياء القديمة على تعسف بعض الكائنات ببعضها واضمحلال مجاميع
بأسرها من أثر التطاحن ، فعلينا إذن أن نولى وجوهنا شطر إصلاح العيوب
القائمة وأن نتعفف عن مهاجمة صغار الأجنة في قرارها المكين .

(ب) . علم الأجنة من الوجهة الاجتماعية

أشرنا فيما سبق الى أن كثرة التناسل تسبب ازدياد السكان مما يؤدي
الى التزاحم فالتطاحن على كسب الرزق بل قد يؤدي الى الحروب إذ ترد
هذه غالباً الى أسباب اقتصادية وأسماها كثرة السكان وافتقارهم الى الحاجيات
ولقد ذكرنا أيضاً أن العلاقات النوعية بين الذكور والإناث مردها
حب الابقاء على النوع مما يجلب صعوبات للجتماعات والأفراد وألحنا
إلى أفضلية الزواج المبكر وسنزيدها بحثاً هنا كما سنبحث عدة مسائل
أخرى لها قيمتها من الوجهة الاجتماعية .

١ - شرعية الأجهزة : كثيراً ما تلجأ الأم بمفردها أو بمساعدة

ذويها أو غيرهم الى إنهاء عمر الجنين قبل أوانه بأحداث الأجهزة ويرجع السبب في ذلك الى الفقر وسوء الصحة وكثرة الأعباء المنزلية أو الى عدم شرعية الاتصال النوعي الذي أدى الى الحمل وهناك من الدوافع ما يجيز للطبيب احداث الأجهزة ويرى البعض شرعية الأجهزة طالما لم تُسمع دقات قلب الجنين وهذا خطأ لا يصح السكوت عليه إذ يدق قلب الجنين الانساني في أسوء حياته الرحمة الرابع^(١) عندما تكون الأم في شك من امرها كما انه ليس من السهل الاصفاء الى دقات قلب الجنين إلا في وقت متأخر من مدى الحمل وفوق ذلك فالرأى عندى ان حدوث الاخصاب ينتج لنا مخلوقاً جديداً له كل الحق في الحياة وما الفرق بين ذلك المخلوق وبين البالغ إلا أن الفرصة لم تُتَحْ للأول ليستعمل المواد الغذائية لبنى جسمه فينمو ويتباين إذ أن الجوهر الأساسى كامل في البويضة المخصبة فالأجهزة غير جائز إلا لانقاذ الأم أما ما عدا ذلك من أسباب فواء لا يقام له وزن كما أن الاتصال النوعي الذي لا يعصده نسل أو لا يكون ذلك قصده الأول فعمل لا تقره الطبيعة .

٢ + الأخصاب الآلى : تمارس القابلات هذا النوع من الأخصاب

فَتُعْطَى المريضة قطعة قطن^(٢) وَيُطْلَبُ إليها أن تدخلها في المهبل بشرط أن تكون دافئة كما هي ولا تحوى قطعة القطن في الواقع سوى السائل المنوى لأحد معارف القابلة ويقمن بذلك العمل بعد أن يتأكدن من أن عدم حدوث الحمل مرده الى الزوج وليس للزوجة دخل في إحداث العقم وإذا حصل حمل^(٣) كان الوليد غريباً عن رب العائلة وقد مارسوا الأخصاب الآلى في انجلترا فقام من يدعوا اليه متى كان الزوج عاجزاً عن القيام بمهمته

(١) بالمقارنة بالحیوانات التي يمكن مشاهدة دقات قلبها مباشرة .

(٢) تعرف عندهم بالصوفة .

(٣) وقد يحدث .

وذلك بأن يأخذوا سائلا منوبيا من شخص غير الزوج^(١) بعد موافقته ويدخلوه في مهبل الزوجة وقد عززوا ذلك بقولهم أن مثل هذين الزوجين سيضطران لأن يتبنيا لقيطا غريبا عن كليهما وهما بذلك لا يضيفان جديدا الى سكان وطنهما ثم أنهم يغرون النساء بقولهم لمن أن الطفل من لحمهن ودمهن وأنهن يمكنهن أن يحصلن على صفات خاصة فيه وذلك باختيار الرجل الذى سيؤخذ منه السائل المنوى كأن يكون أزرق العينين أصفر الشعر طويل القامة الى غير ذلك من الصفات .

لا شك أن هذه مسألة لها خطرها الاجتماعى ولا ندرى الى أى مدى ستتطور ولها ككل مسألة أنصار كما لها معارضون .

٣× - تحديد النوع قصدا : كتبوا كثيرا فى هذا الموضوع وقالوا كثيرا مما يستند حيننا الى العلم أو يعتمد حيننا على الخرافة والواقع أن المسألة معقدة ويبدو أن حلها ليس سهلا وأهميتها من الوجهة الاجتماعية تكمن فى استدراج البسطاء وغير البسطاء والتغريبهم فى سبيل الحصول على نوع معين قد يرغبون فيه ويتوقون اليه والمعروف أن خلايا الأنثى النوعية كلها من فصيلة واحدة إذ أن بها (٢٣ + س) من الأجسام الملونة بعد تمام عملية الاختزال المؤدية الى الانضاج^(٢) أما خلايا الذكر فعلى نوعين يحوى أحدهما (٢٣ + س) من الأجسام الملونة فى النواة^(٣) بينما يحوى الآخر (٢٣ + س) من هذه الأجسام وتتحكم الصدفة فى نوع الحيوان المنوى الذى سينجح فى إخصاب البويضة وربما توقف ذلك على ما يحيط به من ظروف وعلى حالة صاحبه الصحية ويبدو أن هذا الفرق هو الأساس الذى يؤدى الى اختلاف نوع النسل الناتج غير أن للمهرمونات أثرا بعيدا

(١) هناك حالات لا يستطيع الزوج قذف الحيوانات المنوية بحيث تشرع معها أنها قابلة وصالحة للقيام بدورها وفى مثل هذه الحالات يأخذ الطبيب السائل المنوى من الزوج ويدخله فى المهبل أو عنق الرحم .

(٢) أنظر الباب الخامس .

(٣) أنظر الباب السادس .

في وضع هذه المسألة في ثوبها النهائي ولقد نجحوا في تحويل الأنواع في بعض الحيوانات تجريبيا كما يجب أن نعلم أن الغدة النوعية ^(١) الأولى غير مميزة كما أن الجنين يحمل في جعبته الأنسجة اللازمة لتكون الأعضاء التناسلية الثانوية لكلى النوعين .

قيل أن هناك نوعا من الحيوانات المنوية يتجمع على القطب السالب وآخر يتجمع على الموجب اذ ما مر تيار خلاله ^(٢) كما قيل أن تفاعل المسار التناسلي في الأنثى ذو أثر فعال في اقرار النوع فإن كان حمضيا أحدث أنثى وان كان قلويا أحدث ذكرا وقيل أن بويضات المبيض الأيمن تحدث نوعا ما أما الأيسر فيحدث النوع الآخر وهكذا من أوجه الاختلاف التي لا حصر لها .

يجب التفريق بين مسألتين مختلفتين أولهما أحداث النوع المرغوب فيه قصدا وهذا أمر مشكوك فيه الشك كله واثانيهما التعرف على ما قد تكون فعلا ابان الحمل قبل حلول الميلاد وقد ورد في بعض البرديات أن قدماء المصريين عرفوا ذلك من تأثير بول الحامل على انماء بعض الحبوب ويعزون ذلك الآن الى فعل الهورمونات التي يفرزها الجنين والتي تصل الى بول الأم ويقال أنها تختلف في النوعين ولا موجب في الواقع للاهتمام بهذا إذ أن ما حصل لا يمكن تحويله وأنا سنعلم به علم اليقين بعد عدة شهور عندما تلد المرأة أما ما قد يخالج الأم والأقارب من الفزع لاحتمال فقدان جزء من ثروة ضخمة لم يعقب مورثها ذكرا فمسألة سهلة الحل اذ ضمن الشرع حقوق الجنين فيما يعرف بالحمل المستكن .

بجدر بنا أن نشير هنا إلى رأى أبي موسى الأشعري في توريث الجنثى إذ قال " أتبعه مبالاة " فإذا خرج البول من طرف القضيب كان ذكرا وان خرج البول من نقطة ما بين طرف القضيب والجسم العجاني

(١) Indifferent Sexual Gland = Gonad

(٢) كما في التحليل الكهربائي .

كان أنثى والمعلوم أن الخنثى الحققة ^(١) لا تعرف في الانسان كما أنه قد يقع خطأ تكويني في قناة مجرى البول يجعل فتحها في الذكر مستقرة عند أي بقعة من الجسم العجاني الى ما قبيل انتهاء القضيب ^(٢) وقد يقال أن الذكور المصابين بمثل هذا العيب التكويني لا يعقبون نسلا ^(٣) ولكن هذا رأى لا يمكن قبوله بلا تحفظ ويجب إجمالاً فحص كل حالة على حدها وتمييز ظروفها حتى لا يضيع حق أو يظلم أحد .

٤ - شرعية الطفل : تتحكم في هذه المسألة عوامل كثيرة ويقول الطب الشرعي الكلمة الأخيرة فيها غير أن هناك ما يجذب علم الأجنة الى هذا الحوار وأهمها علاقة تاريخ الحيض بحدوث الأبياض ^(٤) ومدى بقاء البويضة صالحة للقيام بعملها ثم مدى بقاء الحيوان المنوى صالحاً للقيام بوظيفته داخل مسار الأنثى التناسلي وهناك من يقول بأن الحمل يحدث في أي وقت من مدى الدورة الطمثية ^(٥) ويقول الرأى الأرجح بحدوث الأبياض حوالى اليوم الرابع عشر من هذه الدورة ^(٥) وأن حياة البويضة قصيرة جداً لا تتعدى يوماً أو يومين وهكذا يكون مدى الأخصاب حوالى اليوم الخامس عشر من بدئ الطمث ^(٥) ولا تستطيع البويضة كما يقول الثقاة الانتظار أكثر من يومين كما لا يقوى الحيوان المنوى على البقاء صالحاً لأداء وظيفته إلا أيام قلائل ويؤكدون أن هذه الخلايا النوعية لا يمكن ان ينتظر بعضها البعض غير أن المسألة تتعقد بعامل آخر هو مدى الحمل فالمعتقد أن هذا يتراوح بين ٢٢٠ و ٣٣٠ يوماً ولو أن الأغلبية العظمى من الحالات تقع بين ٢٦٩ و ٢٧٣ يوماً من تاريخ الأخصاب أو الجماع المثمر وهكذا نرى أن الموضوع مشوق محتاج لبحث .

(١) الخنثى الحققة هي ما يجتمع فيها الذكر والأنثى في فرد واحد ويستطيع كل القيام بوظيفته .

(٢) Hypospadias

(٣) يمارس بعض المتوحشين أحداث هذا العيب قصداً في المرضى حتى لا ينتجون نسلاً .

(٤) خروج البويضة من المبيض .

(٥) أنظر شكل ٢٢

٥ - الزواج المبكر : من المعلوم أن الحياة النوعية تبدأ حوالى السنة الثانية عشر وقد تبكر أو تتأخر فى الأفراد والأمم المختلفة طبقا للأجواء والبيئة ويستطيع الفرد أن يمارس هذه الحياة مثمرة ^(١) حوالى هذه السن والواقع أن الناس لا يلجأون لذلك لأسباب اقتصادية واجتماعية فينغمس البعض فى حياة نوعية غير شرعية مثقلة بالأخطار الصحية وقد يحول الزواج المبكر ^(٢) دون الوقوع فى هذه الورطة ويكفى ذلك مبررا له .

هناك عامل آخر ربما كان أهم مما ذكرنا آنفا وأعنى به هزال الخلايا النوعية فى الذكر والأنثى وضعف ما تنتجه من نسل بعد ذلك الهزال وسرى فيما بعد ^(٣) المصادر التى تتكون منها هذه الخلايا وهى تستقر فى الذكر منذ الحياة الجنينية ثم تأخذ فى التكاثر فالتباين منذ بدء الحياة النوعية ولا بد أن ذلك التكاثر يلقي عبئا ثقيلا على كاهل الخلايا المنقسمة ولا بد أن السلالات السابقة أقوى وأقدر على أحداث نسل ملائم للبيئة بل أكثر احتمالا لتقليباتها أما فى الأنثى فهناك رأيان يقول أحدهما باشتقاق البويضات من خلايا مستقرة داخل المبيض منذ الحياة الجنينية فهرم كلما تقدمت المرأة فى العمر أما رأى الآخر فيشتق أصل الخلايا من منبع دورى فى طبقة المبيض المغطية وهكذا ينطبق عليها ما أشرنا إليه فى الذكر أى أن المنبع الأصلي يصاب بالهزال من جراء كثرة الانقسام الذى يؤدى الى أحداث خلايا جديدة وهكذا نرى أن الزواج المبكر أبقي على النوع وأكثر فائدة .

٦ - اختيار فترة الجماع : من الناس من لا يرغبون فى النسل فهم يمارسون الحياة النوعية للتسلية وهذا خطأ عظيم من الوجهة الطبيعية ورغم ذلك يلجأ الكثيرون إليه ويقول العلم فى ذلك قوله اذ أن هناك فترة

(١) محدثه نسلا .

(٢) حوالى العشرين من العمر .

(٣) الباب الخامس والسادس .

لا يحدث فيها الحمل اذ أن الخلايا النوعية لا ينتظر بعضها البعض كما أسلفنا القول كما أن الأبياض يحدث عادة في اليوم الرابع عشر من بدء الطمث نفسه فاذا أردنا اضاءة الفرصة على الخلايا فلا تكون جنينا فليحدث الاتصال النوعي في فترة غير هذه الفترة الذهبية التي ترنوا اليها الخلايا النوعية ولكن بعض الأديان تحرم الاتصال النوعي أبان طور النزيف من الدورة الطمثية فلم يبق إلا أن يتم الاتصال الجنسي في الأسبوع الأخير من الدورة الطمثية غير ان ماري استوپس (Mary Stoops) ترى بناء على ما قامت من استشارات للسيدات المتزوجات عن الفترة التي يرغب فيها في الاتصال الجنسي بأزواجهن احتمال حدوث الحمل قبل بدء النزيف التالى في الدورة الطمثية على هذا يحتمل أن تكون الفترة بين اليوم العشرين والسادس والعشرين عن الدورة الطمثية فترة مجدية لا يحدث فيها الحمل .

الباب الثاني

ماهية علم الأجنة

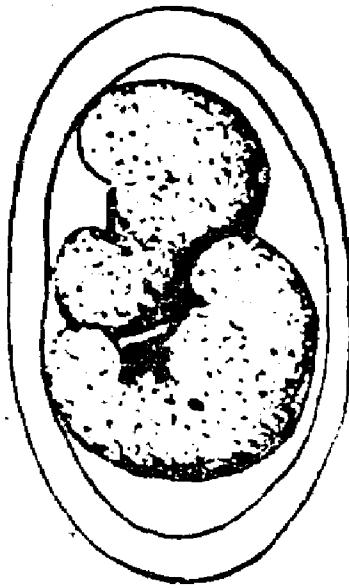
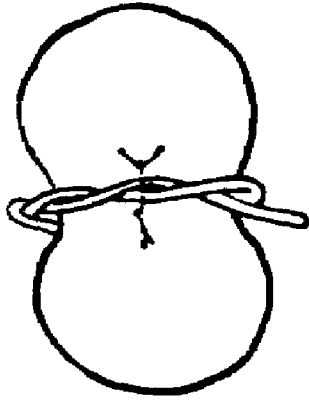
تطلق كلمة جنين على محصول البويضة الملقحة حتى آخر الأسبوع الثامن ولكن التباين والتكوين يستمران بعد ذلك ولذلك صار من الأنسب استعمال كلمة « علم التشريح التكويني » بدلا من علم الأجنة ودراسة هذا العلم مشوقة في حد ذاتها إذ تدلنا على ما ينتاب البويضة منذ تلقيحها حتى تصبح فرداً كامل التكوين وقد زادت قيمة هذه الدراسة بفضل علم الأجنة التجريبي^(١) وسنأتي هنا على فوائد ذلك العلم وقيمه .

(١) سنذكر هنا بعض التجارب التي أجريت على بعض الكائنات والتي تجعل علم الأجنة علما مشوقا حقا .

١ - ثبت بالتجربة أن مصر أغلب ساحات الجنين في ذات الذيل البرمائية^(٢) لم يتقرر بعد عند طور معين في التكور المعوى فاذا أخذت قطعة من القناة العصبية العتيدة وطعم بها جنين آخر لكونت خياشيم ظاهرة مثلا أن كان موضعها الجديد في ساحة تلك الأنسجة والعكس صحيح وعلى ذلك تتكون الأجزاء طبقاً لوسطها الجديد ويستمر الحال كذلك إلى طور معين إذ تستبقى الأنسجة مرونتها ولم تسلم نفس الطبقات الجرثومية من هذه المرونة فقد أمكن تكوين ألياف عضلية مثلا من شرائح من البشرة الخارجية وتزول تلك المرونة في طور تال فيتباين الجزء أينما وضع إلى ما كان يتباين إليه في وضعه الطبيعي فلا بد أن عوامل خاصة أكسبت الساحات مآلها المقبل ورسمت لها

① لحصنا مؤلف هكسلي ودي بير ويمكن الرجوع إليه .

مستقبلها نهائياً والمظنون أن هذه العوامل كيميائية ولذا أطلق على هذا الطور التباين الكيميائي وفيه يتحول الجنين إلى رقع محدوده .



(شكل ١)

أثر المعضون في التكوين
إذا قبضت البويضة المتباينة
بحيث استخرج جزء من المعضون في
كل من جزئها فان كلا من
هذين الجزئين ينتج جنينا كاملا
(عن مبادئ علم الأجنة التجريبي)
مكسل ودي بير

٢ - يعرف تكوين العدسة بالتكوين التابع
إذ يتوقف على الحويصلة البصرية وكذا تكوين
الحفظة السمعية تابع للحويصلة السمعية كما أن
الانقلاب في البرمائية تابع لتركيز خاص لإفراز
الغدة الدرقية والنسيج الدقيق للعظام تابع للضغط
الواقع عليها وإذا ما أتمت بعض الأعضاء تباينها
الذاتي استطاعت تحريض أخرى لتنشأ بالتباين
التابع كالعدسة والحويصلة البصرية .

٣ - المعلوم أن المستويين الأولين للانقسام
طويلان في جميع الأنواع ما عدا الديدان الحيطية
فهما مستعرضان ويمكن تغيير طراز الانقسام
بالتجربة فلو قطعت بويضة قنفذ الماء قبل نفاثتها
ثم لقحت بعد ذلك كان مستوى الانقسامين
الأوليين عمودياً على السطح المقطوع وإذا أعدنا
تطبيق محتويات البويضة بالانحاض كان مستوى
الانقسامين في بعض بويضات قنفذ الماء عمودياً
على المحور الجديد مهما اختلف هذا عن المحور
الأصلي وإذا وضعت البويضة بين شريحتين
من الزجاج كان الانقسام الثالث طولياً أيضاً
وليس مستعرضاً كما هو متوقع .

٤ - ان النوايا الناجمة من الانقسام متساوية نوعاً وكماً وقد أثبتوا ذلك
بتجربة حديثة دقيقة إذ قبضت بويضة بعض ذات الذيل^(١) بشعرة دقيقة

إلى جزئين فاستقرت النواة في أحدهما وانقسمت فانقسم السيتوبلازم الحاوى لها في حين لم ينقسم الجزء الآخر واذا ما حلت العقدة استطاعت أى نواة أن تصل إلى هذا الجزء فإذا كان الانقسام الأول^(١) في مستوى التماثل الجانبي وشدت الشعرة ايصبح الانقسام تاما ثانياة لكون كل من النصفين جنيناً صغيراً طبيعياً ويحدث ذلك حتى طور الخلايا الستة عشرة أما في طور الاثنتين والثلاثين خلية فلا يكفي مرور النواة إلى الجزء المحروم منها للحض على التكوين وربما كان فساد البروثوبلازم من جراء حرمانه من النواة ولطول عدم قيامه بوظيفته .



(شكل ٢)

أثر المعضون في التكوين

اذا قبضت البويضة المتباينة بحيث استقر المعضون بأكمله في احد جزئها فان هذا الجزء فقط هو الذى يكون جنينا بينما يخفق الآخر في ذلك (عن مبادئ علم الأجنة التجريبي) هكسل ودى بير

٥ - أظهرت التجارب على الغشاء الجرثومي لصغير الدجاجة والبطّة أن للخط الأولى قدرة المعضون كالشفة الخلفية لفتحة التكور الجرثومي كما عضدت وأضاف إلى النتائج المستفاه من البرمائية وهنا لجأوا إلى استنبات الأنسجة وأمكن فصل الطبقتين^(٢) واستنباتهما فظهر أن الخارجة الوسطى تتباين إلى ثنايا عصبية وحبل ظهري وكتل بدنية أما الداخلة فلا تنتج شيئاً أصلاً وذلك لأن الأولى تحوى الخط الأول وإذا استنبطنا الاثنتين معاً بحيث يستقر الخط الأول على جزء من الداخلة غير القناة الهضمية المقدمة العتيدة فإنه يحرض الداخلة لتكون قناة هضمية مقدمة تحتفظ بالوضع الطبيعي النسبي للحبل الظهري .

(١) بالشعرة .

(٢) الخارجة الوسطى والداخلة .

٦ - إذا أزيل الكأس البصرى فى أجنة البرمائية المبكرة كان حجم الحجاج صغيراً جداً وغير منتظم حيث أجريت العملية وإذا أزيلت الحويصلة الأنفية تباينت الغضاريف ذاتياً لكن المحفظة الأنفية تهدم أما إذا أزيلت الحويصلة السمعية فلا تتكون المحفظة الغضروفية السمعية قطعاً وإذا طعم نسيج بالحويصلة السمعية لحرضته على تكوين محفظة غضروفية حولها وذلك فى الطيور والبرمائية ويظهر أن هناك منها كيميائياً تنتج الحويصلة السمعية وهو ضرورى لبدء تكوين الغضروف وتؤثر بلا شك عوامل آلية فى الأطوار التالية وليس هذا التأثير بنوعى إذ أن الحويصلة السمعية فى عديمة الذيل البرمائية تحرض على تكوين محفظة غضروفية من أنسجة ذات الذيل البرمائية أما فى بعض أنواع السمك فلا تتكون المحفظة بعد إزالة الحويصلة بل تحل مكانها كتلة من الغضروف لا شكل لها فتكوين الغضروف ذاته ليس تابعاً للحويصلة أما تباينه لمحفظة سمعية فتابع .

٧ - يتوقف تكوين العدسة فى بعض الضفادع^(١) على ملاصقة أثارها الأولى للكأس البصرى فإذا أزيل هذا عند طور الزر الذيلى لا تتكون العدسة وهو أيضاً قادر على تكوينها من أى نسيج بشرى خارجى لم يكن مهيناً لتكوينها وذلك بتطعيم الجلد فى موضع غير عادى بالكأس البصرى أو تطعيم منطقة هذا الأخير ببشرة خارجية من كائن آخر وتشبه هذه الضفدعة فى ذلك أنواع أخرى من الضفادع وكذا صغير الدجاجة وتستطيع الحويصلة البصرية أو الكأس البصرى فى الأخير أحداث العدسة أما إذا أزيلت الآثار الأولى للعين فى الضفدعة الخضراء فى طور الثنايا العصبية المبكر لما عاق ذلك تكوين العدسة فهى تتباين ذاتياً فى هذا النوع وقد تكون صغيرة الحجم أحياناً .

٨ - لألياف العدسة ترتيب خاص فى البرمائية يتوقف على الكأس البصرى وبخاصة على موقع الشق المشيمى فيه وقد أيدت ذلك تجارب أجريت على طور التكور العصبى المبكر فى الضفدعة الخضراء فإذا أديرت بشرة

(١) Rana Temporaria

العدسة العتيدة بقدر ٩٠° تكونت الياف طبيعية الوضع أما إذا أدبرت العين بحيث يقع الشق المشيمي في موضع غير عادى فإن ترتيب الألياف يتغير أيضاً ولكن تبين ترتيب الألياف في الأطوار التالية ذاتى .

٩ - نقلت الآثار الأولى التى لم تتباين ظاهرياً إلى سوائى استنباتية فتباينت بعض الأنسجة مثل الحبل الظهرى والقناة العصبية والكتل البدنية واستمر تباينها مدة طويلة وأحدثت في تباينها هذا نسيجها الخاص فكانت بشرة مهدبه أو نسيجاً إفرازياً يؤدى وظيفته كما أظهرت المعى الحركة الديدانية وإذا نقلت آثار القلب المزوجة قبل التحامها في ذات الذيل لكونت حويصلات ذات نسيج قلبى وقد ينبض الجانب الأيسر وإذا نقلت هذه الآثار بعد اتحادها في الحط الأوسط عظمت درجة تباينها التالى فيظهر الجيب والأذين والبطين والانتفاخ الاورطى .

١٠ - أوضحت تجارب الاستنبات مبدأ التباين وظهر بلاشك أن خلايا الأنسجة محددة تحديداً دائماً دائماً فعضلات القلب والعضلات المخططة والكرات الدموية في الطيور والثدييات البالغة تحتفظ بخصائصها النوعية في أوساط مختلفة متعددة ودلت التجارب على أنها تحتفظ بها إلى ما لانهاية وقد حفظت خلايا النسيج الضام في الدجاجة لأكثر من عشرين عاماً بلا تبدل في خصائصها .

١١ - اكتشف هولتفرتر (١٩٣٣) أنه يمكن الحصول على تكور معوى خارجى بنزع التكور الجرثومى لذات الذيل^(١) من أغشيته ووضعها في محلول رنجر ٠.٣٥٪ فلا تنغمد الداخلة بل تنجى للخارج تاركة الجرثومية الخارجة في شكل كيس أجوف خاو وتميل المنطقة الحافية للانقباض مكونة خاصرة بين الداخلة والخارجة الوسطى منذ مستهل التكور المعوى وتسترق هذه فيما بعد وربما انقطعت من تلقاء نفسها وتستمر الحركة الاحالية للمناطق المختلفة في القيام بعملها في التكور المعوى الخارجى وقد تغير العمل المتبادل بينها باختلاف الظروف .

(١) Axoltol

(ب) يساعدنا علم الأجنة على فهم علم التشريح على أساس متين :

١ - ينعطف العصب الحنجري العائد الأيسر حول الشريان الأورطى بينما ينعطف العصب الأيمن حول الشريان تحت الترقوة والواقع أن لاعلاقة لـكليهما في الجنين بقوس الأورطى والشريان تحت الترقوة الأيمن إذ أن العصب الحنجري العائد هو عصب القوس السادس البلعوى وعليه لا بد أن يلازم شريان هذا القوس ولما كان شريان هذا القوس الأيمن يفنى وكذلك الشريان الخامس البلعوى فلا بد من أن ينعطف العصب حول القوس الأورطى الرابع الأيمن وما هذا إلا قوس الشريان تحت الترقوة الأيمن ولكن الحال غير ذلك على الجانب الأيسر إذ يبقى القوس السادس البلعوى في شكل القناة الشريانية التي ينعطف حولها العصب في الجنين وفي حديث الولادة ولكن عندما يكبر قوس الأورطى وتضمر القناة الشريانية لتصبح الرباط الشرياني نرى أن العصب الأيسر ينعطف ظاهرياً حول القوس الأورطى ولكن إلى اليسار من الرباط الشرياني وعلى ذلك يجب ملاحظة أن العلاقة في البالغ ليست هي العلاقة الأولية بل هي ثانوية نظراً للتغيرات الجنينية التي حدثت^(١) .

٢ - ينشأ عصب الحجاب الحاجز من منطقة العنق من العصب العنقي الثالث والرابع والخامس ويهبط من الرقبة إلى الصدر ثم ينتهي في السطح البطني للحجاب الحاجز والسبب في ذلك المسار الغريب أن عضلة الحجاب الحاجز تنشأ من الكتلة البدنية العنقية وتحصل على عصبها المغذى من منطقة نشوئها وتهاجر العضلة محتفظة بعصبها الذي يستطيل حتى لا يفارق العضلة.

٣ - يغذى العضلة ذات البطنين العنقية عصبان مختلفان أحدهما الخامس الدماغي ويغذى البطن الأمامية والآخر السابع الدماغي ويغذى البطن الخلفية وتعليل ذلك بسيط إذ ينشأ الجزء الأول من القوس الأول ولا بد أن يغذيه

(١) وقد يحدث على الجانب الأيمن أن يفنى أيضاً القوس الأورطى الرابع وعندئذ لا ينعطف العصب الحنجري بل يسير مستعرضاً للحنجرة وقد سجلت حالة من هذا النوع عثرت عليها في قاعة التشريح .

عصب ذلك القوس وهو العصب الفكي السفلى أحد فروع العصب الخامس الدماغى ويأتى الجزء الثانى من القوس الثانى ويغذيه العصب السابع الدماغى وهو عصب ذلك القوس البلعومى .

٤ - عندما تنفصل الشبكية يقع مستوى الانفصال بين الطبقة العصبية والطبقة الملونة مما جعل علماء الماضى يظنون أن الطبقة الملونة لا تنتمى للشبكية بل للمشيمية ولكننا نعلم من التاريخ التكوينى للعين أن هناك تجويف كامن بين هاتين الطبقتين نتج عن انغماد الحويصلة البصرية لتكوّن الكأس البصرى وهكذا يحدث انفصال الشبكية فى مستوى هذا الفراغ .

٥ - إذا نظرنا إلى الضفيرة المشيمية فى البطن الوحشى للمخ خُيِّلَ لنا أنها قابعة داخل التجويف ولكن تكوينها يصحح لنا ذلك الموقف الخاطيء إذ أن القناة العصبية كانت أولاً مكونة من طبقة واحدة من الخلايا ثم تتباين هذه فى جل المناطق تاركة جداراً ذا ثلاث طبقات ولكنها تبقى على حالتها الجنينية فى بعض المناطق وتلاصقها من الخارج الأم الحنونة بما فيها من أوعية دموية وتنغمد هذه للداخل ومعها جدران الدماغ الرقيقة الملاصقة لها فيخيل لنا أن الضفيرة المشيمية التى تكونت بهذه الطريقة داخل التجويف الدماغى بينما هى فى الواقع خارجة إذ يفصلها عنه جدران القناة العصبية الرقيقة .

٦ - توصف عظيمات السمع والعصب الحبلى الطبلى بأنها قابعة فى داخل تجويف الأذن الوسطى وهذا خطأ إذ أن هناك ساحة سمكية بين الحد الخارجى للأذن الوسطى والحد الداخلى للأذن الخارجة إبان الطور التكوينى وتحوى هذه الساحة الأنسجة المذكورة آنفاً ثم ينتشر كل من هذين التجويفين فتنغمد الأنسجة إلى أن تصبح هذه الساحة الغشاء الطبلى للأذن الوسطى ولا بد أن يغطى هذه الأنسجة غشاء من جدران الأذن الوسطى وينعطف ذلك أيضاً مكوناً أربطة .

(ح) يساعدنا علم الأجنة على فهم تغيرات الطرز وتفاوت هذه فى الدرجة إذ تتأرجح من تكوين توأمين أو أكثر إلى تغيير بسيط فى مسار شريان وهى

على نوعين نوع يمكن إصلاحه ويقع تحت تصرف الجراح وآخر لا يمكن إصلاحه ويعرف بالسخطة^(١) ويمكن تعليل حدوثه على أساس علمي ولكن لا تعدو فائدته وقيمته على أنه حالة غريبة علمية أما النوع الذي يمكن إصلاحه^(٢) فيجب معرفة سببه إذ ربما يساعد على تحقيق الإصلاح المرجو وسنذكر فيما يلي بعض الأمثلة من النوعين .

١ - تثبيط تكوين جدران البطن أو الصدر أو هما معاً ونرى إذ ذاك الأحشاء ظاهرة على السطح^(٣) .

٢ - تثبيط تكوين طرف علوى أو سفلى وقد شاهدت أمثلة من الحالتين في البالغ .

٣ - التوائم المتصلة ويختلف نوع هذه طبقاً لمنطقة الاتصال ومدى هذا الأخير .

٤ - عديم الدماغ ويظن أن سبب أحداث ذلك انفجار القناة العصبية مبكراً لسبب ما ولا يمكن بعد ذلك تكوين الجمجمة^(٤) حول هذه القناة المنفجرة

٥ - مشقوق سقف الخلق والمعروف أن مادون الثدييات يعوزها سقف الخلق طبيعياً ويتكون هذا في جنين الثدييات من نتوءين مستعرضين من النتوء الفكى العلوى يتقابلان فيما بعد ويلتجان ليفصلا تجويف الأنف عن تجويف الفم وقد لا يتلاقيا لسبب ما فتنجح الحالة المذكورة آنفاً .

٦ - مشقوق العمود الفقرى - المعروف أن النخاع الشوكى يتكون من الجرثومية الخارجة ويستقر أسفلها بعد انفصاله منها ثم يحاط بنتوءات من الكتلة الصلبة التى تنشأ من تباين الكتل البدنية وتحيط به هذه تماماً في الأحوال

(١) Monster

(٢) جمعت في تسع سنوات ما يقرب من الألف حالة من ذلك النوع عثرت عليها في قاعة التشريح العملى ونشرت في المجلة الطبية تباعاً .

(٣) رأيت طفلاً حديث الولادة لم يتكون جدران بطنه وكان عمره ثلاثة أيام ولم أره بعد ذلك .

(٤) قبوتها وجدرانها الجانبية .

العادية ثم تتغضرف فتتمعظم مكونة العمود الفقرى وقد لا تنفصل مادة النخاع الشوكى عن السطح أو قد لا تتغضرف وحينئذ يتكون مشقوق العمود الفقرى فتهرز من الشق أغطية النخاع مكونة كيساً أو هذه ومعها النخاع نفسه وتمدد أحياناً قناة النخاع الوسطى وتحوى الأغشية جزءاً من القناة المتمددة أما إذا تغضرفت التواءات حول النخاع الشوكى ولم تتمعظم فيشاهد أثرها فقط فى الهيكل بعد الوفاة أو بعد التعطين أو بالأشعة .

٧ - مشقوق الشفة العلوى - تتكون هذه الشفة من ثلاثة أجزاء فى الجنين أحدهما أوسط والآخران وحشيان ويأتى الأول من التواء الجبهى الأنفى أما الوحشيان فمن التواء الفك العلوى ويتلاقى الآخران غالباً عابرين سطحياً الجزء الأول فيختفى هذا السطح فى جزئيه الرخو والعظمى وإذا حدث لسبب ما أن حيل بين التحام التواء الأوسط والوحشى على أحد الجانبين أوهما معاً نتج مشقوق الشفة العليا المفرد أو المزدوج .

٨ - الزائدة الدودية الانتهاية - تتصل الزائدة الدودية بالأعورى عند سطحه الخلفى الأنسى وقد نشاهد فى البالغ أن الأعورى ينتهى تدريجياً إلى الزائدة الدودية والسبب فى ذلك أن المنطقة الأعورية الزائدة تنشأ كنتوء من القناة الهضمية ثم ينمو هذا التواء بانتظام فى أول الأمر ثم يتخلف طرفه الانتهاى عن جزئه العلوى فيصبح كبيراً قرب القناة الهضمية وصغيراً مستديراً عند طرفه الطليق ثم تنمو الجدران بدرجات مختلفة مما يدفع الفتحة التى كانت انتهاية والتى تصل الأعورى بتجويف الزائدة لتستقر على السطح الأنسى الخلفى .

يمكن إبراد أمثلة عديدة من هذه التغيرات والواقع أن تغيرات الطرز نفسها وسيلة جديده لدراسة علم الأجنة إذ أن السبب فى جل الحالات هو تثبيط التكوين الجنينى عند طور ما وهكذا تصل إلينا الحالة الجنينية بينة فى البالغ .

(د) العلاقة المتبادلة بين علم الأجنة والتشريح المقارن .

يلعب التطور دوراً هاماً فى علم الحياة الحديث والتشريح المقارن مصدر غنى لمعلومات وفيرة تؤيد نظرية التطور وقد لاحظوا أن تتابع الأجناس الزمنى فى بعض الفقرىات وخاصة فى الثدييات يشابه لدرجة بعيدة تتابع الأطوار التكوينية فى حياة خلفائها ويعظم التشابه لدرجة يعتبر معها التكوين الجنينى

للفرد مختصراً لأنواع حفزية متتابعة في سلسلة زمنية واتخذت تلك الحقيقة أساساً للقانون الحيوى الذى ارتآه كل من " جيوفرى سانت هيلار " و " سريه " و " فرتزمولر " وغيرهم ثم وضعه أرنست هيكل في قالب دقيق إذ يقول " التاريخ التكويني لفرد ما هو إلا إعادة العمليات التطورية البطيئة للنوع وهذه إعادة مختصرة وبسيطة " فالقلب في الثدييات مثلاً يمر في تكوينه بأطوار ترى ثابتة في بعض الفصائل ويحدث جنين الثدييات الجيوب البلعومية والأقواس الحشوية مع أنه يتنفس فيما بعد بالرئتين كما يعوزه سقف الخلق أولاً وهذه حالة ثابتة فيما دونه من فصائل ويتكون هذا في الثدييات فيما بعد .

لثدييات مبرز في طورها الجنيني كما لما دونها من فقريات طول حياتها ثم يعترى ذلك تحول في الثدييات فتصبح الحالة فيها مختلفة تماماً عما نراه في بالغ الفقريات الأخرى ويمثل الحبل الأصيل الظهري العمود الفقري في الأسماك الدنيئة ثم يحاط تدريجياً بالعمود الفقري الصحيح إذ يصبح هذا الحبل أثراً بعد عين في البالغ ومع ذلك فإنه يتكون دائماً في جميع الأجنة من أدنى الأسماك إلى الإنسان ولا تتناول هذه الظاهرة كبريات الأنسجة فقط بل تتعدها إلى الدقائق فترى الشريان الصفيين في القردة شرياناً هاماً وهو كذلك في جنين الإنسان إلى نهاية الشهر الثاني .

(هـ) العلاقة المتبادلة بين علم الأجنة وعلم الحفريات .

عرفت حفريات عديدة ثم قورنت بشبهتها القائمة الآن فتجات خواص جنينية مشتركة فيها والأمثلة على ذلك كثيرة وبخاصة في الفقريات لتمتعظم الهيكل مبكراً وقد دلت المشاهدات على أن العمود الفقري في أغلب الأسماك الحفزية وفي الزواحف لم يتقدم عن طور جنيني بل بقى في حالة غضروفية أو غير تام لتمتعظم طول الحياة واحتفظ كثير من الزواحف والثدييات الحفزية بخصائص في هيكلها تظهر في أجنة قريناتها الحالية فقط فترى مثلاً أن عظام مشط اليد مفصولة انفصلاً تاماً في الحفريات ذات الأصابع الزوجية أما في الحالية منها فالانفصال بين في الجنين فقط ثم يليه اتحاد عظمي المشط الأوسطين وبصعجه اختزال في العظام الوحشية .

إن علاقة الأعضاء التي لم تتم نموها في الكائنات الحالية بمثلاتها في أسلافها الحفرية ذات مغزى هام ونعني بها تلك الأعضاء التي تمثلها بقايا ضامرة لا قيمة لها من الوجهة الوظيفية وهي طبيعية التكوين في طورها الجنيني أو على الأقل أكثر وضوحاً إذ ذاك مما هي عليه في البالغ إذ ينتابها الضمور بعد ذلك أما في الأسلاف الحفرية فهي تامة التكوين فثلا العظام الوحشية لمشط القدم واليد في الحصان وأغلب المحجرة حسنة التكوين في الجنين إذ هي عظام طبيعية في الحفريات المشابهة كانت تحمل أصابع كباقي عظام المشط يستغلها الحيوان للحركة ولحمل جسمه وهناك أمثلة كثيرة لاحصر لها من هذا النوع في الفقريات ومع ذلك فكثيراً ما تطمس معالم القانون الحيوي إذ ربما لا يتبع نوعان متقاربان نفس الطريق التكويني بالضبط بسبب عوامل خاصة وقع أحدهما تحت تأثيرها ونجا الثاني منها .

الباب الثالث

تاريخ علم الأجنة

تناولت الكتب المنزلة بحث خلق الإنسان ونشأته إلا أن مركزنا لا يؤهلنا لمناقشة ما جاء بها ولذا يحسن استعراض ما قام به الإنسان نفسه في هذا السبيل .

لقد كان اخناتون^(١) ملكاً مجدداً وضع مزامير للدين الذي أنشأه وقد ورد في بعضها ما يشعر بمعرفة التكوين فقد قال في ”خلق الإنسان“ ”يا خالق الجرثومة في المرأة يا خالق الحبة في الرجل يامانحا الحياة للصغير في بطن أمه مطمئناً إياه لكيلا يبكي متولياً شثونه في الرحم أنك تمنح القدرة على التنفس كي يبقى كل من تخلقه حياً حين خروجه من الرحم يوم مولده فتفتح فيه بالتصويت وتمده بما يحتاجه“

وكانه أراد أن يفرق بين خلق الإنسان وخلق الحيوان فقال في ”خلق الحيوان“ ”عندما يصبح صغير الطير في البيضة تكون قد منحته التنفس لتبقيه حياً وعندما تم تكوينه لدرجة تسمح له بالخروج من البيضة يخرج منها صائحاً بأقوى ما فيه ماشياً على قدميه“ .

توالت السنوات بعد ذلك إلى قبيل العهد الإغريقي إذ ظهر الكميون من كروتون بإيطاليا فدرس الأجنة بما لديه من طرق أولية وذكر أن رأس الجنين هي أول جزء يظهر فيه وقد تناولت المجموعة الأبقراطية ذلك العلم واعتبروا أن كل عضو من أعضاء الجسم يرسل جزيئات دقيقة تمثله في المنى وبهذا عللوا الوراثة والتكوين الجنيني بعلة واحدة ولكن أرسطو عارض هذا الرأي وهو أول من وضع كتاباً عالج فيه تكوين الأجنة وقد وصل إلينا هذا الكتاب غير منقوص ولم تستقر

(١) ١٣٧٥ ق . م .

بعض تعاليمه في ذهن العلماء إلا في القرن التاسع عشر فقد عرف أن بويضة النحلة غير المخصبة تكون أجنة عادية وقد برهن ذلك "سيبولد" أخيراً وذكر أن هناك خنثى حقة في بعض الأسماك يمكنها الإخصاب ذاتياً وعرف أن لكثير من الأسماك الغضروفية مشيمة وقد أثبت هذا جوهانس مولر^(١) والمظنون أن أرسطو استعان بمعلومات من تقدموه حتى وصل مثل هذه النتائج الهامة وكان يعتقد أن القلب مركز الفهم مستنداً إلى تجربة أجراها على صغير الدجاجة فإنه لما قام بتفريخ هذا لم يستطع أن يرى شيئاً بالعين المجردة في اليومين الأولين ثم رأى القلب ينبض في اليوم الثالث فاستنتج أنه لابد أهم جزء ويليه الأعضاء الداخلة فالخارجة وما فوق الحجاب الحاجز^(٢) قبل ما أسلفه وقال بتبكير تكوين الدماغ واشتقاق العينين منه ولم يعترض على القول بخلود النوع كما كان التكوين الذاتي مسلماً به وخصوصاً في الكائنات الدنيا^(٣).

أعطى ثيوفراستس تلميذ أرسطو الدراسة الجنينية حقها واهتم بنوع خاص بتوالد النبات وذكر طرقه ولو أنه لم يشر إلى الإخصاب وليس لمدرسة اسكندرية فضل يذكر في هذا المضمار ولم تكن آراء جالينوس مقبولة كما أنه لم يضعها على أساس تجريبي كما هي عادته في أبحاثه وقد اعتبر أن الكبد أول ما يتكون في الجنين ويليه الدماغ فالقلب فالأوعية فالأعصاب واستمرت هذه الآراء معمولاً بها إلى منتصف القرن السادس عشر .

لم يتقدم علم الحيوان عموماً وعلم الأجنة خصوصاً خلال العشرين قرناً التي تلت عهد أرسطو وقد حالت المعتقدات الدينية دون أي تقدم علمي ولقد تقدم التشريح في القرن السادس عشر تقدماً محسوساً ولكن لم يجرأ أحد على فحص الجنين وتكوينه وهو الذي أخفاه الخالق عن أعين الناس داخل الرحم وفي أواخر هذا القرن ابتداءً فابريشس (١٥٣٧ - ١٦١٩) في وضع أساس هذا العلم ولقد كان ما قام به فولشر كويتز (١٥٣٤ - ١٥٧٦) من أبحاث على صغير

(١) عام ١٨٣٩ م .

(٢) الحجاب الحاجز كما نراه في الإنسان من خصائص الثدييات فقط .

(٣) Spontaneous Generation .

الدجاجة حافراً له على اجراء أبحاثه فنشر كتابين تحليلهما ايضاحات قديمة كما وصف أجنة الإنسان والثدييات وصغير الدجاجة ولما وصف جاليليو عام ١٦١١ المجهر المركب كانت "أكاديمية لنكس" أول هيئة علمية استعملته وكانت تجتمع بروما في دار رئيسها ثم انحلت بموته واندثرت أعمالها ثم ظهرت جماعة المجهرين ولهم على علم الأجنة فضل عظيم .

نشر شو امردام (١٦٣٧ - ١٦٨١) ملاحظاته على جنين الضفدعة وانقسام البويضة ثم اعتراه خلل عقلي حال دون استمراره في العمل وله مؤلف في تاريخ الحشرات العام تناول فيه تكوينها الجنيني ولكن عمل مارسيلو مالبيجي (١٦٢٨ - ١٦٩٤) كان أهم مانشر في القرن السابع عشر ويحوى مؤلفه (١٦٨٧) أول وصف متقن لصغير الدجاجة وكانت لهذا قيمة عظيمة لسهولة الحصول عليه وقلة تكاليفه وقد رسم ايضاحات دقيقة للأطوار المبكرة وأظهر فروعا مزدوجة للأورطى تماثل أوعية خياشيم الأسماك ولكنه لم يفهم ماهيتها .

عاد الرأي الأبقراطي للظهور في القرنين السابع عشر والثامن عشر إذ كانوا يعللون النشاط الحيواني على أسس آلية وكانت نظرية التكوين الأزلي^(١) قائمة ولو أن هارفي^(٢) بذل مجهوداً لإثبات فسادها وابتدأ "وولف" عام ١٧٢٩ يغير وجه ذلك العلم ويضع أساساً لنظرية أخرى تخالف التكوين الأزلي وتتلخص هذه الأخيرة في أن الأجزاء المختلفة للجسم مكونة منذ الأزل ومحشوة بدقة مع بعضها فالبويضة هي الجسم البالغ في حالة دقيقة جداً وما نمو الجنين إلا فـض تلك الأجزاء المحشوة الدقيقة التي ترى بالمجهر لدقتها وشفافيتها^(٣).

Preformation Theory (١)

(٢) (١٥٧٨ - ١٦٥٧) .

(٣) استنتج العلماء من هذه النظرية استنتاجات غريبة فاعتقدوا أن بويضة حواء حوت كل ما تلاها من مخلوقات إنسانية وقد ذهب بعضهم إلى تقدير عدد هذه وفي قول الخيام التالي ما يشعر بذلك

يوم بدء الخلق أنشأ الصانع آخر الناس وألقى الزارع
بذره يبدو جناها اليانع آخر الدهر وما قد رقنا
مبدأ يتلى حساباً في الختام

ولما نشر ليفنهوك اكتشاف لودفيك فان هام للحيوان المنوى عام ١٦٧٧ هجر بعض العلماء البويضة واعتبروا أن ذلك الحيوان هو المخلوق الكامل مصغراً وظنوا أنه يدخل البويضة فينمو فيها كما ينمو النبات في الأرض الحصبة وهكذا انقسم العلماء إلى شعبتين ترى إحداهما أن البويضة هي الفرد البالغ مصغراً بينما ترى الأخرى ذلك في الحيوان المنوى وكان الرأي الأول أكثر شيوعاً وكان " هالر " من أنصار التكوين الأزلى وقد زاد هذا رسوخاً في الأذهان كشف تشارلس بونيت عام ١٧٤٥ التوالد العذرى^(١) في قمل النبات وقد كشف سيبولد مثل هذه الحالة في كائنات أخرى .

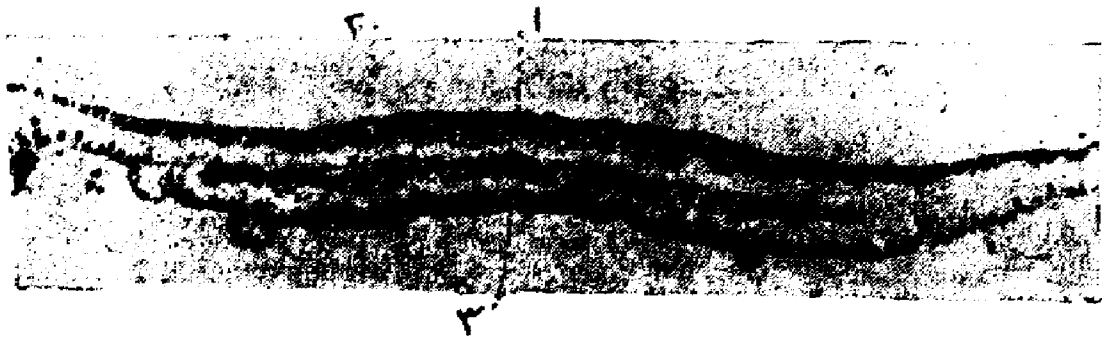
قام كاسپار وولف (١٧٥٩) بأول مجهود عملي في سبيل ابادة نظرية التكوين الأزلى فقد تقدم برسالة صغيرة في تكوين القناة الهضمية أثبت فيها أن كل طور تكويني يخالف الطور السابق له وبذلك وضع أساس نظرية التكوين الحادث^(٢) غير أن آراءه لم تصادف نجاحاً في أول الأمر وعارضها هالر مدعياً أن الدين في خطر وفي عام ١٨١٢ ترجم " ميكل " تلك الرسالة إلى الألمانية فأخذ العلماء يذكرون وولف وما قال به من أن كل مخلوق إن هو إلا سلسلة أطوار جديدة متتالية ولا أثر للمخلوق التام للبويضة أو الحيوان المنوى إذ هي أجسام بسيطة يختلف الجنين الذي تكونه داخلياً وخارجياً عن المخلوق الكامل وقد لعبت جامعة ورتز بورتج دوراً هاماً في تحقيق ما قام به " وولف " والإضافة إليه وكان دولنجر صاحب المشاهدات القيمة أستاذاً بها فأظهر لقون بير رغبته في إجراء بحث في تكوين صغير الدجاجة وعلى أن لا يكون مقيداً بما سبقه من الآراء والأبحاث واستعانوا مالياً بكرستيان باندر صديق قون بير (١٧٩٧ - ١٨٦٥) وعهدوا إليه برياسة العمل وسرعان ما تكدست المعلومات لديهم فنشرها باندر عام ١٨١٧ وأثبت أن الجنين يتكون من الطبقات الجرثومية فعزز بذلك رأى وولف ثم ابتداء قون بير عام ١٨١٩ أبحاثه الخاصة ونشر أبحاثه وآراءه عام ١٨٢٨ وهي دقيقة لدرجة اعتبرت معها أساساً لعلم

Parthenogenesis (١)

Epigenesis (٢)

الأجنة الحديثة وصحق جيوفري سانت هيلار (١٧٧٢ - ١٨٤٤) قبله بعامين نظرية التكوين الأزلى إذ أوجد تجريبياً منحنى (١) من بيض الدجاجة واستنتج أن المخلوق العادى لم يكن بها أزلياً لأن السخطة لم تكن كذلك .

وضع ثون بير نظرية الطبقات الجرثومية (٢) على أساس ثابت واكتشف البويضة فى حويصلة جراف التى كانت تعتبر كلها البويضة منذ أكتشفها جراف (١٦٤١ - ١٦٧٣) وعرف ثون بير كرة الإنشقاق (٣) والحبل الأصيل الظهرى الذى يتكون حوله العمود الفقرى فى الحبلات العليا ويمثل هذا فى الدنيا منها (٤) وهو أول من استعمل الطرق المقارنة فى دراسة أجنة الفقرىات وخرج منها بوجود أربعة أنواع لكل نوع طريقة تكوينية عامة وقد قال جورج كوفيير بذلك ولو أنه وضعه على أساس تشريحى وكان الرأى السائد إذ ذاك إمكان ترتيب الحيوانات من أدناها إلى الإنسان فى خط تصاعدى ولقد قضى كوفيير وثون بير على هذا الرأى .



(شكل ٣)

قطاع مستعرض فى جنين أرنب عمره ٨ أيام ، $17\frac{3}{4}$ ساعة وبه ٤ كتل بدنية $\times 110$

- ١ - الجرثومية الخارجية .
 - ٢ - الجرثومية الوسطى ويشاهد فيها الشقوق التى ستكون السيلوم الرأسى .
 - ٣ - الجرثومية الداخلية .
- هذا القطاع هو الثانى والعشرين من مقدمة الجنين .

(١) Monster

(٢) انظر شكل ٣

(٣) Segmentation Sphere

(٤) مثل الأمفيوكس .

تبع فون بير العالم هنريش راثك ويعرف باسمه الجزء القمى للغدة النخامية^(١) وقد درس الفقرات واللافقرات دراسة واسعة ولوليم بيشوف الفضل في دراسة أجنة الثدييات كالأرنب والكلب والأرنب الهندي ولا تزال مشاهداته مثلاً ينسج عليه ودرس جوهانس مولر (١٨٠١ - ١٨٥٨) اللافقرات ونسج الغدد الدقي مما ساعد على وضع أساس النظرية الخلوية وتبعه البرت كوليكرو وسيبولد وهكسلي ووزمان غير أنهم لم يكونوا ملمين بالتشريح المقارن كما لم يراعوا دراسة الحفريات ذات الأثر الهام في علم الأجنة وتختلف نظرية "وزمان" عن النظرية الأبقراتية السابق ذكرها إذ تعتبر نواة الخلايا النوعية مصدر الجزئيات الممثلة لمختلف أعضاء الجسم .

أظهر م. شيلدن عام ١٨٣٨ أن النبات مكون من أجزاء أولية صغيرة لا عدد لها أطلق عليها اسم خلايا وكان لأميسى الفضل في اثبات عملية الإخصاب في النبات ١٨٣٠ وقد وافق شيلدن على آرائه ولاحظ ييشات (١٧٧١-١٨١٢) أن للأجزاء المختلفة كالعظام والعضلات والأعصاب مظهراً مجهرياً مختلفاً وقد ميز ٢١ نسيجاً وهكذا ابتداء علم الأنسجة وقد طبق شوان وهو تلميذ مولر المذكور ما كشفه شيلدن على الحيوانات وتابع الخلايا من أصلها غير المتباين وبرهن أن البويضة خلية كما أدخل هوجوفون موهل (١٨٠٥ - ١٨٧٢) كلمة پروتوبلاسم وأقر ماكس شولت الرأي القائل بأن البروتوبلاسم أساس الحياة وهكذا وضعت النظرية الخلوية على أساس ثابت غير أنها وضعت بعض العقبات في سبيل علم الأجنة ولكن ريماك بذل مجهوداً حميداً في تمهيد تلك الصعوبات فأثبت أن الطبقات الجرثومية تتكون من خلايا نتجت من البويضة المخصبة بالتكاثر المستمر وقد شاهد هيرتوج عام ١٨٧٥ عملية الإخصاب في الحيوانات فأصبحت الحكمة القائلة بأن " كل كائن حي يتوالد من بويضة مخصبة " مبنية على أساس علمي^(٢)

(١) أنظر شكل ٣٦

(٢) " Omne vivum ex ovo "

حاول "ريشرت" وهس أن يأتيا برأى جديد في تكوين الفقرات قزعا أن هناك مصادر أخرى غير الجرثوميتين الداخلة والخارجة ولكنهما لم يوفقا في زعمهما إذ أيدت الأبحاث التالية رأى "ريماك" و "بير" في النظرية الجرثومية وقد تعرفا على الداخلة والخارجة في كل الفقرات واللافقرات ماعدا وحيدة الخلية وقد كشف "كوالنسكى" عن الطبقات الجرثومية في بعض اللافقرات وتعرف عليها "هيكل" في البعض الآخر واستنتج نظرية "جستريا" وهي ذات قيمة في التصنيف الحيوانى (١) وقسم الحيوانات إلى قسمين أحدهما ذو طبقتين الخارجة والداخلة والآخر ذو ثلاث طبقات الخارجة والوسطى والداخلة وتظهر السيلوم في ذلك النوع الأخير ولكنه لم يعرف منشأها ولا منشأ الطبقات الأربع في ذات السيلوم وقد قام الأخوان ريتشارد وأوسكار هيرتوج بذلك إذ أثبتا أن الوسطى تنقسم إلى قسمين يكون أحدهما مع الخارجة جدران البدن والآخر مع الداخلة جدران المعى أما الفراغ بينهما فهو السيلوم ولقد كانت هاتان النظريتان حافزاً لكثير من الأبحاث على الطبقات الجرثومية أظهرت مسيس الحاجة إلى التشرح المقارن .

جمع كوليكير شتات المعلومات العلمية في كتابه وحاول توحيدها على أساس النظرية الخلوية والنظرية الجرثومية وقد حذا "بلفور" حذوه في معارضة آراء داروين ثم وضع هيكل قانونه الحيوى القائل بأن التكوين الجنينى بعيد التطور والقانون صحيح لدرجة ما ولكن لا يمكن تطبيقه حرفياً ولقد حذره البعض مثل كولمان وأنكره البعض مثل هيرتوج ثم ظهر أخيراً علم الأجنة التجريبي وقيمه لا تنكر في استخلاص أسباب التباين في التكوين الجنينى وكان هيكل في مقدمة من أجروا التجارب في ذلك السيل فقد قطع عام ١٨٦٦ أطواراً مبكرة من سيمنفورا (٢) إلى أجزاء صغيرة فنمت تلك الأجزاء وكون

(١) الجسترولا هي الحويصلة المعوية وهي حويصلة ذات طبقتين تتصل بالخارج بالثقب الجرثومى وقد نتجت من الحويصلة الجرثومية بفضل النمو النشط عن ما يسمى الشفة الخلفية للثقب الجرثومى .

كل منها كائناً كاملاً ولوليم روكس تجارب كثيرة في هذا المضمار وقد أنشأ ما يسمى تكوين الجنين الآلى ونشر مجلة خاصة بذلك عام ١٨٩٥ ظهرت فيها آراء مختلفة القيمة يبحث بعضها فسيولوجية الجنين وباثيولوجيته ولقد استخلصوا من وضع الجنين في بيئات غير طبيعية نتائج هامة استفاد منها العلم بقدر ما استفاد علم وظائف الأعضاء من تتبع سير الأمراض وكان من نتائج هذه الدراسة التجريبية أن ظهر أن البويضة ساحات معينة تكون مستقبلاً أجزاء معينة في الجنين وهذا هو التحديد السابق^(١) ولا يتعارض هذا مع نظرية التكوين الحادث .

ويحسن بنا قبل الانتهاء من ذلك الملخص ، أن نشير إلى المجهودات التي بذلت لاقتلاع الرأى القائل بالحلقة من لا شيء واحلال الرأى القائل بأن كل حي يتوالد من كائن حي آخر مثله فقد كان الرأى السابق سائداً منذ عهد أرسطو وتلميذه ثيوفراستس ، واستمر معمولاً به إلى منتصف القرن السابع عشر . ثم تغير الموقف بظهور المجهر فأثبت مالبيجي أن النمو على بلوط الصباغين " Galls " سببه علاقة الحشرة التي باضت في النبات . وشاهد ليوفهوك كائنات دقيقة في منقوع المواد المختلفة مع أنها كانت في أول الأمر نقية صافية ولقد وضع فرنسيسكو ردى (١٦٢٦ - ١٦٩٧) لحماً طازجة في زجاجات مغطاة بقماش رقيق وقارنه بآخر موضوع في أوان مكشوفة فرأى أن علق الذباب تجمع على القماش ولم يتم داخل الإناء الأول وتجمع على اللحم المكشوف في الحالة الثانية . وفي منتصف القرن الثامن عشر بلغت المناقشة حداً بعيداً بين نيدهام (١٧١٣ - ١٧٨١) وسبلازيني (١٧٢٩ - ١٧٩٩) فنشر نيدهام مع آخر تجارب تشابه ما أجراه ردى ولكنه خرج منها باستنتاجات مخالفة لاستنتاجاته فرد عليه ، سبلازيني معارضاً له ومعضداً رأى ردى ضد الحلقة من لا شيء . واستمر الخلاف سائداً حول هذا الموضوع إلى عام ١٨٠٩ فأظهر باستير أن سبب التعفن والتخمر في المواد العضوية ، كائنات دنيئة . ثم تفرع من ذلك السؤال الثانى : وهو ما أصل هذه الكائنات وكان باستير

على بيئة من الخلاف الذى نشب بين نيدهام وسبلانزى وتوصل بـيتجاريه
إلى القضاء على رأى القائل بالحلقة من لاشئ . . والرأى السائد الآن ،
يتلخص فى أن كل كائن حى يتوالد من كائن حى سابق ^(١) . ولم يتعرض هذا
لأصل الحياة وهل ظهرت فى مكان واحد أو فى عدة أماكن وهل ظهرت
فى زمن واحد أو أكثر ^(٢) .

omne vivum Ex vivo (١)

(٢) والمعتقد أن الظروف الجوية من رطوبة وكهرباء السحب ساعدت على تكوين المواد
العضوية من العناصر غير العضوية الموجودة فى الجو وهكذا بدأت الحياة العضوية ثم سارت
فى طريق التطور .

الباب الرابع

الطرق المستعملة في دراسة علم الأجنة

لا شك أن دراسة الطرق المستعملة في علم ما تمهد السبيل لفهمه على أتم وجه ، وتلك الدراسة لامندوحة عنها في علم الأجنة . ولقد تكلمنا ونحن نستعرض تاريخ علم الأجنة ^(١) عن أثر المجهر في تقدم ذلك العلم ، كما أشرنا إلى نشأة علم الأجنة التجريبي ، وأثره عليه . ثم عدنا فاختصرنا مؤلف هكسلي ودي بير في علم الأجنة التجريبي ^(٢) ، وذلك لعظيم قيمته . وسنجمل القول هنا في نقط ثمان .

(١) الحصول على الأجنة :

يمكن الحصول على الأجنة : إما صدفة كما يحدث في الإجهاض أو إبان العمليات الجراحية . وإما بالقصد ، وذلك بتربية الحيوانات وحفظها خصيصاً لذلك الغرض ، ولا بد أن الطريقة الأولى قد لفتت نظر الناس والعلماء منذ القدم إذ هي حادثة طبيعية تنتاب الإنسان والحيوان على السواء وفي أى وقت ، ولقد دفع ذلك الكميون من كروتون (٥٠٠ ق.م) إلى معالجة علم الأجنة . ويظهر أنه لاحظ كبر حجم الرأس النسبي ، فذكر أنه أول جزء يظهر في الجنين ، ويرجع عهد الطريقة الثانية إلى أرسطو حيث كان يقوم بتفريخ البيض . ويمكن الآن تربية الحيوانات ، كالآرانب والخنازير وغيرها لذلك الغرض فقط ، بأن يسمح للذكر والأنثى باللقاء الجنسي ، ثم تفصل الأنثى حتى يحين الوقت الذي يرغب عنده الباحث في الحصول على الأجنة ،

(١) الباب الثالث .

(٢) نشر كقالات متتابعة في المجلة الطبية المصرية .

ولما كان تمزق حويصلة جراف يحدث عند الاتصال النوعى فى البعض ويلىه الإخصاب فإن عمر الجنين يمكن تقديره بدرجة كبيرة من الدقة ، وهذا ما يحدث فى الثدييات ، أما فى الطيور والزواحف فىقوم الباحث بتفريخ البيض بعد الحصول عليه ثم يستخرج الجنين منه عند الوقت الملائم له ولعمله ، وتوضع البرمائية والأسماك فى محيط يشبه محيطها الطبيعى ، ويؤخذ منها ما يلزم للعمل فى الوقت المناسب .

حصلوا صدفة على أجنة إنسانية مبكرة ، ولكن لا تزال الأطوار الأولى فى تكوين الإنسان فرضية ، ويبنى العلم بها على ما نراه فى الحيوانات الأخرى ، إذ لم يحصلوا على أجنة قبل اليوم العاشر أصلاً ، لأن البويضة المحبسة تضى حوالى سبعة أيام فى رحلتها من طرف بوق فاللوب إلى الرحم حيث تنغرس^(١) .

(ب) علاج الأجنة :

عند ما نحصل على الجنين بهذه الطريقة أو بتلك نقوم بتثبيته فى محلول من الفورمالين أو البكريك أو C. F. A. (هو محلول من السليمانى والفورمالين وحمض الخليك) أو فى غير ذلك من المواد المستعملة فى علم التشريح الدقيق^(٢) ثم يستحسن أخذ صورة فوتوغرافية أو عمل رسم متقن للجنين قبل المضى فى العمل ثم يعالج بالطرق المستولوجية تمهيداً لتوسيده فى الشمع لكى يقطع بالميكروتوم شرائح متتالية تثبت على الزجاج الخاص ثم تصبغ ولا حاجة بنا للخوض فى الطرق المجهرية إذ هى مذكورة فى المؤلفات المستولوجية ، وقد يصبغ الجنين كله قبل قطعه لتسهيل العمل أو يصبغ ويوضع بأكمله على الشريحة الزجاجية للدراسة

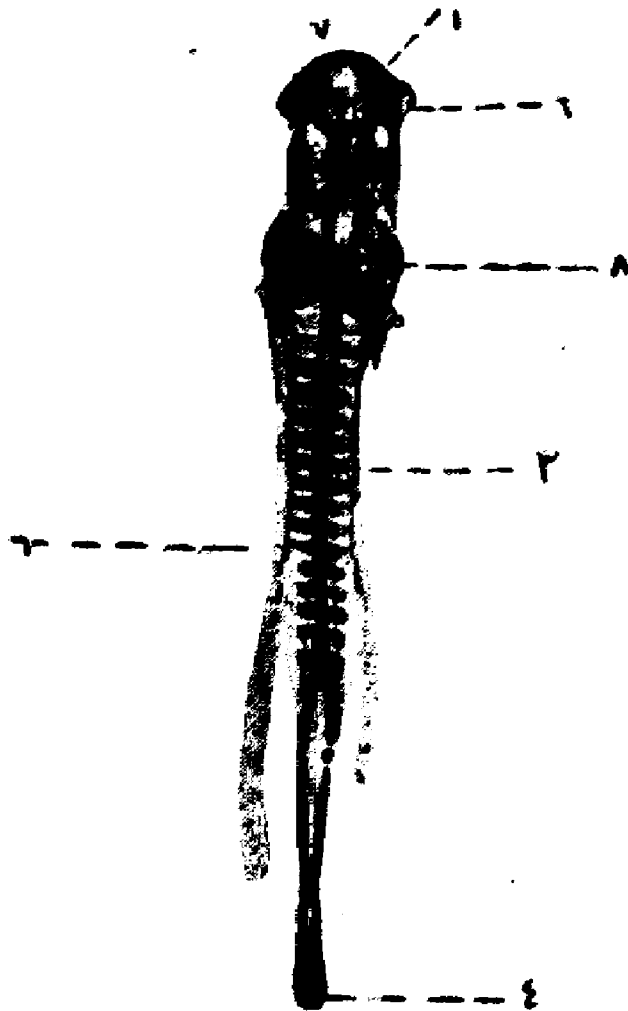
(١) هناك أجنة ذات خليتين وأجنة فى اليوم السابع حصلوا عليها أخيراً .

(٢) يمكن الإلمام بدقائق ذلك الموضوع بالرجوع إلى مؤلف روميس

B. Romeis "Taschenbuch Der Mikroskopischen Technick"

أو مؤلف كارلتون فى نفس الموضوع .

الشكل الخارجى بالدقة (شكل ٤) ، وهذا بالطبع تمثيلاً مع الطرق التعليمية
أما إذا كان فريداً فلا بد من قطعه بعد عمل رسم أو صورة فوتوغرافية
له كما ذكر سابقاً .



(شكل ٤)

صورة فوتوغرافية مجهرية
لجنين صغير الدجاجة عمره يومان
وضع بأكفه على الشريحة الزجاجية
لترينا المظهر العام

(١) الدماغ المقدم الأولى .

(٢) الخويصلة البصرية .

(٣) إحدى الكتل البدنية وتشاهد
هذه الكتلة على جاذبي القناة العصبية .

(٤) الخط الأولى .

(٥) البقعة المظلمة أو الدموية .

(٦) البقعة الصافية .

(٧) الأميون المقدمة .

(٨) القلب .

(ج) فحص الشرائح :

متى تم لنا ما ذكر في ب يتحتم علينا فحص الشرائح مجهرياً ، ولما كانت
الشرائح متتابعة الترتيب لم يفقد منها شيء غالباً ، فإن ملاحظة تدرج التغير
في علاقات الأنسجة المختلفة وأشكالها أمر سهل . ويمكن الحصول على الأجنة
المزاييدة الأعمار بالقصد . ومتى درست هذه دراسة كاملة أمكننا فهم التطور
التكويني الذى ينتاب الأنسجة المختلفة منذ نشأتها الأولى ، وهكذا نلّم تمام
الإلمام بالتشريح التكويني للأجنة . وليست هذه الدراسة بكافية فى أغلب
الأحيان لإقناع الباحث وإفهامه العلاقات المتبادلة بين الأنسجة . وقد يخطئ

فى التعرف على الأنسجة كما حدث فى بعض الأجنة الإنسانية (جنين مولندورف) فقد اعتبره بعضهم جنيناً حقاً بينما شك فيه آخرون . كما أن تأويل ما يشاهده الباحث قد يكون موضع جدل بين جماعاتهم المختلفة، كما حدث بشأن الصفيحة فى مقدمة الحبل الأصيلى الظهرى . غير أن مثل هذا الاختلاف قاصر على حالات نادرة وخاصة .

(د) المبتنيات :

يجب تسهيلا لفهم علاقة الجنين وأجزائه المختلفة عمل مبتنيات من الشرائح المجهرية ، وهذه المبتنيات على نوعين البيانية والفراغية ، وترسم الأولى فوق الورق أى أن لها بعدين فقط . ولكن يصح أن تسطح الأجزاء التى لا ترى فى المستوى المختار فى مواضعها الصحيحة بالنسبة لهذا المستوى : كأن ترسم العين والأذن مثلاً فى القطاع الأوسط الطولى^(١) ولنضرب مثلاً بما نقوم بعمله فى حالة ابتناء شكل يمثل مشهداً خلفياً لجنين مستو^(٢) من شرائح مستعرضة .

١ - يجب معرفة سمك الشرائح المجهرية للجنين ، لنستخلص من ذلك درجة التكبير التى سيكون عليها المبتنى ولنعلم المسافة التى سترك بين شريحة وشريحة على سطح الورق ، فلو فرض أن سمك الشريحة المجهرية $\frac{1}{10}$ من المليمتر لأصبح التكبير ١٢٥ ضعفاً والمسافة بين شريحتين متتاليتين مليمتر واحد على الورق أو ٢٥٠ ضعفاً ، بينما تكون المسافة المذكورة مليمترين وهكذا .

٢ - نحصل على عدسة عينية مدرجة (بها مقياس) ثم نقدر قيمة وحدة مقياسها بواسطة مطابقته على شريحة زجاجية مدرجة بجزء من المليمتر أيضاً ، ومن ذلك نعلم مايساويه القسم الواحد من مقاس العدسة العينية من جزء المليمتر ، ويجب أن يكون ذلك فى حالة التكبير العادى والتكبير العظيم

Low and high power

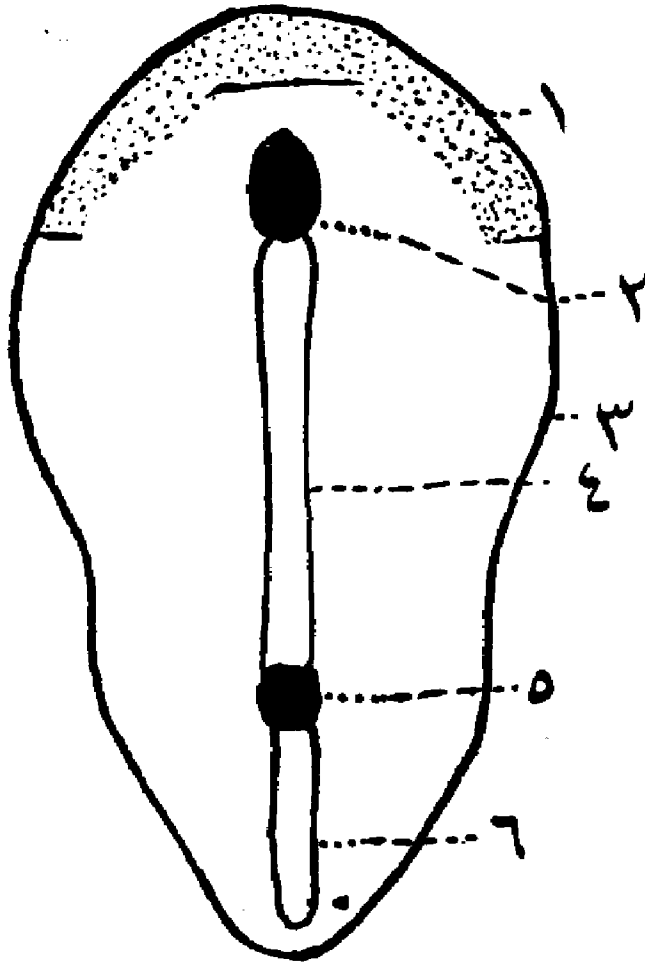
(١) يراجع شكل (٦٧) فى « طور فى التكوين الجنينى لصغير الدجاجة » .

(٢) لم تتنابه الانثناءات بعد .

٣ - نفحص الجنين إجمالاً فحصاً مجهرياً ثم نعود فنفحص أجزاءه المختلفة ، ثم نحدد اتجاه مستوى الشرائح المستعرضة ونلم بحالته لنعلم إن كان مستعرضاً تماماً أو مائلاً وفي الحالة الأخيرة نقدر درجة الميل وذلك بملاحظة وقت ظهور نقطتين ممثاليتين على جانبي محور الجنين ، فإن ظهرتا معاً في قطاع واحد كان مستوى قطع الشرائح مستعرضاً ، وإن اختلفا فيمكن تقدير الميل بعدد القطاعات التي تمر منذ رؤية نقطة على جانب واحد إلى أن تظهر على الجانب الآخر . وبوصل موضوع النقطتين نحصل على مستوى القطع ، ونأخذ بعد ذلك جزءاً جزءاً ، فمثلاً نحدد معالم الساحة الجنينية ونقدر عرضها بوحدة أقسام العدسة العينية في كل شريحة ، ثم نرفع ذلك للتكبير المتفق عليه ، ونضع نقطتين على ورق ملليمترات تمثّلان عرض الساحة عند القطاع الأول ، ويكون بعد كل منهما عن محور الجنين متفقاً مع ما نراه من الشرائح . ثم ندرس القطاع التالي بنفس الطريقة ، ونرسم نقطتين تمثل المسافة بينهما عرض الجنين على أن يكونا خلف الأولين بقدر ملليمتر أو ملليمترين طبقاً لسمك الشرائح وللتكبير كما أسلفنا . فلو فرض أن القطاعات مستعرضة تماماً لأميل بها ، وأن العملية كررت إلى أن وصلنا إلى الطرف المؤخرى للجنين ، فلننا نحصل على حدود الساحة الجنينية التي درست بوصل هذه النقط ببعضها . ثم نعالج بالمثل الأنسجة المحورية ، فنحصل على رسمها على المبني ، وبمكنتنا تقدير ما يعمل من ملاحظة (شكل ٥) وهو مشهد خلفي لجنين أرنب عمره ثمانية أيام وساعة ابنتي من قطاعات مستعرضة تماماً .

ممكنتنا فوق ذلك إعداد قطاع طولي أوسط من القطاعات المستعرضة ، ويستحسن أن تكون هناك نقطة ثابتة خارج الجنين ، تؤخذ المقاسات بالنسبة لها . ثم نحدد أبعاد الأنسجة في الخط الأوسط ، كأن يقدر سمك الجرثومية الخارجية^(١) ثم المسافة بينهما وبين القناة العصبية ، فسمك جدرانها الخلفية فنقدر تجويفها فسمك جدرانها البطني فالمسافة بين هذا والحبل الأصلي الظهري ،

(١) تراجع الأشكال الواردة في الباب الحادي عشر .



(شكل ٥)

مشهد خلقي لجنين أرنب عمره ٨ أيام
وساعة واحدة وبه ثروج من الكتلة البدئية
مشكوك في أمره أبتنى من قطاعات
مستعرضة تماماً $\times (31,25)$
(١) نشاهد في هذه الساحة سماكة
في الجرثومية الداخلة والوسطى المجاورة لها .
(٢) اللوح الظهري المقدم .
(٣) حد ساحة الجنين .
(٤) اللوح الظهري الذي سيصير
الحبل الظهري .
(٥) العقدة الأولى .
(٦) الخط الأولى .
٦،٥،٤،٢ تكون محور الجنين .

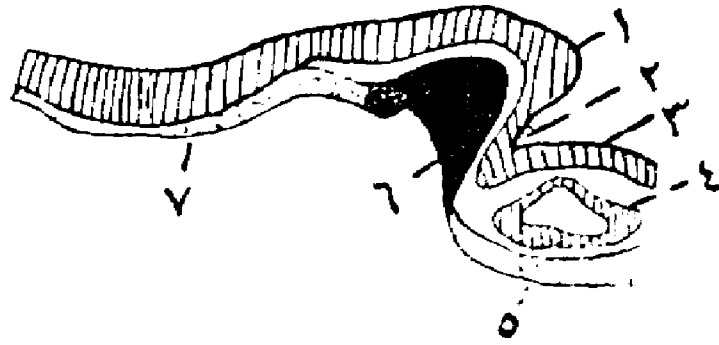
فسمك هذا الأخير ، وهكذا يمكننا بالاستعانة بالنقط الثابتة خارج الجنين (١)
رسم الشكل الطبيعي كأن تحافظ على الانشاءات التي به ، ويراجع بهذه المناسبة
(شكل ٦) ويجب مقارنته (بشكل ٧) إذ يثبت لنا ذلك دقة هذه المبتنيات
وصلاحياتها للإرشاد ويجب هنا أيضاً ملاحظة ميل مستوى قطع الشرائح
كما لوحظ في الحالة الأولى .

(٥) المبتنيات الفراغية

نمهد لعمل هذه بدراسة القطاعات المجهرية التي يراد عمل المبتنى منها ،
ثم نلاحظ سمك الشرائح ونقدر درجة التكبير التي عزمنا على اختيارها ،
ثم نعد جهاز تسطیح به عدد كاف من العدسات ليعطينا التكبير المراد ،
ثم نقوم برسم القطاعات المطلوبة واحداً تلو الآخر على ورق رقيق ، ويستحسن

(١) قمت بعمل مبتنيات بيانية من أجنة الأرنب وكنت أعتمد على حرف المشيمة
(الذي كان ظاهراً في الشرائح المجهرية أيضاً) كنقطة ثابتة .

أن نستعمل لفة واحدة لتكون الأشكال متتابعة تتابع القطاعات على الشرائح الزجاجية فلا يضطرب ترتيبها . ثم نقص كل شكل بمفرده بعد إعطائه نمرة مسلسلّة ونمر عليه بالحبر الشينى ^(١) وتنحصر الخطوة التالية في إعداد شرائح الشمع ، ويجب للقيام بذلك إعداد قطعتين من المعدن مستطيلتين لا يزيد عرضهما عن ١٥ سم . أما سمكهما فمليمتر أو مليمتر ونصف أو مليمتران ، وذلك تبعاً لدرجة التكبير التي قررناها بعد الرجوع إلى سمك الشرائح المجهرية وإعداد سطح أملس من الحجر أو الرخام ، وقطعة أسطوانية من المعدن ذات مقبضين من الخشب ، وقدر لنصهر فيه الشمع ، وملعة كبيرة لتحويل الشمع بها .



(شكل ٦)

مقدمة قطاع طول أوسط من جنين أرنب عمره ٨ أيام و $17\frac{3}{4}$ ساعة وبه ستة أزواج من الكتل البدنية ابنتى من قطاعات مستعرضة $125 \times$

- (١) اللوح العصبى .
 - (٢) الثنية الرأسية .
 - (٣) الجرثومية الخارجية .
 - (٤) السيلوم في منطقة رأس الجنين .
 - (٥) الجرثومية الداخلة .
 - (٦) اللوح الظهري المقدم .
 - (٧) اللوح الظهري .
- يقارن (شكل ٧)

(١) أنظر (شكل ٨) ويلاحظ أننا سنستبقى كل ما هو مرسوم ونزيل الساحات البيضاء من لوح الشمع .



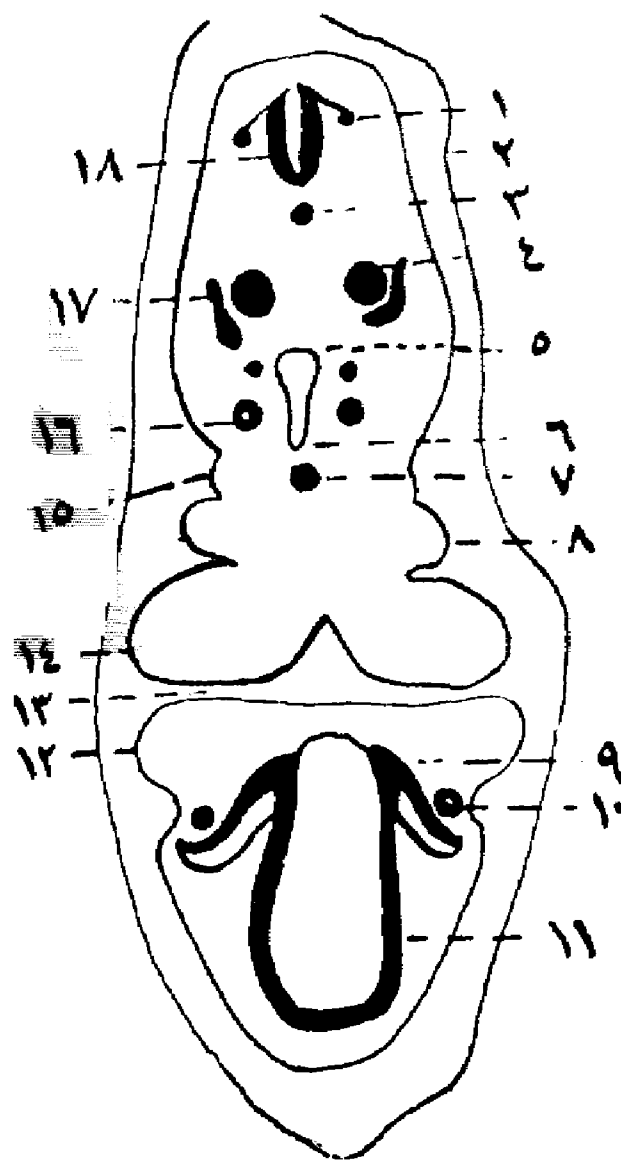
(شكل ٧)

صورة فوتوغرافية مجهرية لمقدمة قطاع طولى أوسط من جنين أرنب عمره ٨ أيام و ٣ ساعات
وبه سبع كتل بدنية $\times 200$

- (١) الجرثومية الخارجة .
- (٢) السيلوم فى منطقة رأس الجنين .
- (٣) الثنية الرأسية .
- (٤) اللوح العصبى .
- (٥) الجرثومية الداخلة .
- (٦) اللوح الظهري المقدم .
- (٧) اللوح الظهري . اختزال إلى $\frac{2}{3}$ تقريباً .

ثم نبدأ بصهر الشمع . ثم نثبت قطعتى المعدن على السطح الأملس متوازيين
تفصلهما مسافة تكبر قليلاً عن أكبر الأشكال المرسومة سالفاً ، ثم نوضع
ورقة مرسومة على السطح الأملس مع توجيه الرسم ليلاصق ذلك السطح ،
ونصب الشمع المنصهر فينحصر بين قطعتى المعدن المستطيلتين ونمر بالأسطوانة
المعدنية على الشمع عدة مرات ليكون سطحه مساوياً لسمك قطعتى المعدن .
وبعد تجمد الشمع نرفعه من مكانه ، ثم نعاود الكرة مستعملين ورقة أخرى
إلى أن يتم علاج كل الأشكال التى رسمت وهكذا نحصل على شرائح من الشمع
ملصوق عليها الرسم المطلوب ، وذات سمك مناسب للتكبير المختار . وقد أدخل
تحسين على هذه العملية وفر العناية المنظوية عليه ، وذلك بإعداد لوحات الشمع
ذات السمك المطلوب وعرضها للبيع فيرسم عليها الرسم مباشرة ، وقد استعمل
بعضهم ورق النشاف أو أنواعاً أخرى من الورق لنفس الغرض .

نبدأ بعد إعداد ألواح الشمع بالطريقة السابقة أو تحليلها بالرسم إن كانت جاهزة نبدأ بإزالة الحشو الأوسط^(١) وتجويف القنوات تاركين جدرانها وكذلك الأنسجة الصماء مثل الأعصاب كما هي ، ثم تكس اللوحات فوق بعضها بترتيبها الطبيعي طبقاً لترتيب الأشكال المرسومة عليها ثم تلصق ببعضها ، وذلك باستعمال آلة ساخنة حادة . ونلاحظ أن بعض الأنسجة قد يستط بسبب إزالة ماحولها ولمنع ذلك نترك لها قطع من الشمع كقناطر تبقها مكانها وقد يستعاض عن بعض هذه فيما بعد بقطع من المعدن (سلك) عند الانتهاء من عمل النموذج ونقوم بتلوينه التلوين المناسب فنخص كل مجموعة تشرحية



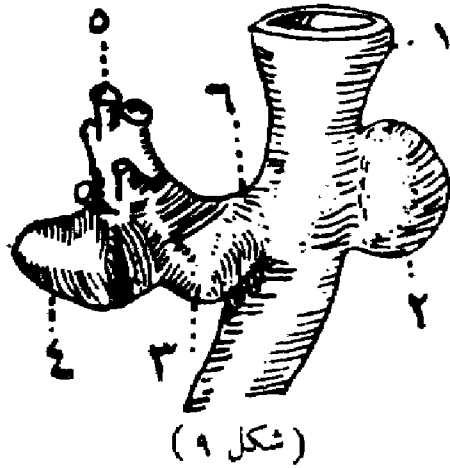
(شكل ٨)

قطاع مستعرض من جنين خنزير
طوله ٨ م. م. منقول عن صورة
فوتغرافية مجهرية .

يلاحظ أنه سيزال من لوح الشمع
كل ما هو أبيض هنا وتبقى الخطوط .

- (١) العقدة العصبية الشوكية .
- (٢) غشاء الأميونيون .
- (٣) الحبل الأصيل الظهري .
- (٤) الأورطي الظهري .
- (٥) البلعوم .
- (٦) الميزاب القصبي الخنجري .
- (٧) الأورطي البطني .
- (٨) القوس الحشوي الثاني .
- (٩) العنق البصري .
- (١٠) العدسة البصرية .
- (١١) الدماغ المقدم الأول .
- (١٢) التتوء الفكي العلوي .
- (١٣) الفم .
- (١٤) التتوء الفكي السفلي .
- (١٥) القوس الحشوي الثالث .
- (١٦) الجيب البلعومي الأخير وأعلاه
- القوس الأورطي السادس .
- (١٧) الوريد الأصيل المقدم .
- (١٨) النخاع الشوكي .

بلون خاص بها . ويمكن القول بأن هذه النماذج ما هي إلا أجنة مكبرة أو بعض أجزاء هذه ، وهي دقيقة ومفيدة جداً لفهم الأنسجة المختلفة وعلاقاتها .
(شكل ٩ ، ١٠)



رسم يمثل مبني فراغى للآثار الأولى
للبنكرياس والقنوات الصفراوية من جنين
إنسان طوله ٧ ملليمتر عن ثنيج $\times 50$
من مؤلف (أرى التشرح التكويني)
(١) المعدة . (٢) البنكرياس الخلفي .
(٣) البنكرياس البطنى . (٤) الحويصلة
المرارية . (٥) القناة الكبدية . (٦) القناة
الصفراوية المشتركة .

(و) الطرق التجريبية^(١) :

قنا بترجمة مؤلف هكسلى ودى بير فى ذلك الموضوع^(٢) ، ولقد نشر
كمقالات متتابعة فى المجلة الطبية المصرية ، فيمكن الرجوع إليها . ونورد هنا
بعض الأمثلة :

١ - من المعلوم أن مدة الحمل فى الأرنب ٣٢ يوماً ، كما نعلم أن حقن
بول الحامل فى التجويف البريتونى لأنثى الأرنب مثلاً يحرض على إحداث
انفجار حويصلة جراف ولقد أخذت مجموعتان من الأرناب الحوامل تركت
إحداهما طبيعية بينما حقنت الأخرى بالطريقة المشار إليها هنا (ببول امرأة
حامل) فلو حظ أن الولادة تأخرت ثلاثة أو أربعة أيام فى هذه المجموعة مما
يدل على أن الجسم الأصفر ذو أثر فى إبقاء الجنين متصلاً بالأم .

٢ - تعيش بعض أنواع الضفادع فى ظلام تام ، ولقد استقرت عيون
هذه الأنواع تحت الجلد فلا أثر لها على السطح . ولقد أخذت مجموعة

(١) لم تشمل التجارب أجنة الإنسان بعد وربما كان المستقبل جديراً بطيفها .

(٢) راجع الباب الثانى :

من هذه الحيوانات واحتفظ بها في المعمل تحت تأثير الضوء دون الأحمر ، فشاهد أن نسلها بعد عدة سلالات اختلف عن أصله وذلك في ظهور العين واضحة على السطح .



(شكل ١٠)

صورة فوتوغرافية لمبتنى فراغى
للأذن الداخلية في جنين خنزير طوله

٨ . ٢٠ ٢٠ م

(١) قناة الليف الباطنة

(٢) الآثار الأولى للقنوات الهلالية

وقد ظهرت آثار قناتين فقط
وآثار الثالث لم تظهر بعد .

(٣) العقدة العصبية .

(٤) آثار القذمة .

(٥) دهليز الأذن الداخلية .

٣ — تحوى قشر بيضة الدجاجة ثقباً دقيقة تسمح للهواء بالنفاذ للداخل والحارج كما تسمح لبخار الماء وكلاهما عامل هام وأساسى في تكوين جنين الدجاجة ولقد قمنا بسد هذه الثقوب بطلاء البيض بسلكات الصوديوم (ماء الزجاج) التى تتجمد بعد حين ثم فرخنا هذه البيضات وبصحبتها بيضات أخرى عادية وقد استخرجنا البيضات المعالجة والعادية التى تستعمل للمقارنة بعد عدد من الأيام مختلف فى كل مجموعة ونلخص التجربة فى معالجة ٣٢ بيضة بسلكات الصوديوم و ٢٣ بيضة للمقارنة (١) أما بيضات المقارنة فتكونت وبلغت الحد المنتظر فى الأيام المختلفة جميعها أما التى عولجت بالسلكات فان عشرين منها لم تتعد طور الأيام الأربعة فى تكوينها ثم أخذت تنحل ووصلت ثمان الى طور الأيام العشرة ثم انتهت بالإنحلال وثلاث

الى طور الأيام السبعة . وقد كانت البيضة الباقية غير مخصبة وقد لاحظنا أن الكوريون السجقية كان لونها أحمر قانياً في بيضات المقارنة وأشبه بلون برادة الحديد في البيضات المغطاة كما أننا كسينا ٧ بيضات بالجبس وفرخت فلم تختلف عن الطبيعي أصلاً مما يبرهن أن الجبس ذو مسام .



(شكل ١١)

اخفاق جزئى فى الطرف المؤخرى
فى ضفدعة تامة النمو .
حصلنا عليها على قيد الحياة من معمل
الفسيو لوجيا .

(ز) تغيرات الطرز^(١) :

إن هذه ذات قيمة عظيمة ، ويحدث الأهم منها فى الأسابيع الأولى من تاريخ التكوين الجنينى وهى تتفاوت فى تشوهاها : فمن تشوهات تسترعى الاهتمام لشذوذها إلى تغيرات محلية بسيطة . وتختلف ماهيتها بالطبع : فمن اخفاق^(٢) فى التكوين كعدم وجود ذراع أو كلى مثلاً . إلى شل حركة التكوين بعد بدنها ، وبداً يستبقى المخلوق حالة جنينية إلى طور البالغ مثل سقف الحلق المشقوق والأسست غير المثقوب وغير ذلك . وهذه أهم الحالات التى نلقاها

(١) توسعنا هنا قليلاً فى شرح ماهية تغيرات الطرز وأسبابها وقد اعتمدنا على مؤلف أرى فى التشريح التكويني Developmental Anatomy By L. B. Arey

(٢) شكل ١١

من الوجهة التعليمية . وهناك المغالاة في التكوين^(١) كحدوث الأصابع الإضافية ، والإزاحة كوجود الأسنان على سقف الحلق ، أو الوضع المنعكس للأحشاء ، وظاهرة الالتحام أو الإنقسام مثل الكلى ذات الشكل الحدوى .



(شكل ١٢)

المغالاة في التكوين

طرف علوى اضافى فى ضفدعة
تامة النمو .

حصلنا عليها من معمل الفسيولوجيا
على قيد الحياة .

أما أسباب هذه التغيرات ، فمنها داخلية ومنها خارجية : فالأولى كالوراثة حيث . المؤثر مستقر في البلازما الجرثومية في الوالدين وكالأمراض المعينة وكتقليل الإفرازات الداخلية ، كما أن هناك حالات لا يمكن معرفة سببها . أما الأسباب الخارجية ، فمنها عوامل آلية كآثار الحبل السرى أو التصاقات الأمنيون ، وليست هذه بذات قيمة . ومنها عوامل بيئية كآثار العوامل الطبيعية والكيميائية على الجنين مثل تعريض الجنين لأثر الأشعة السينية أو الراديو مما قد ينتج تغيرات في الوليد وخفض الحرارة وقلة مورد الأكسجين تنتج نفس النتيجة وتؤدي زيادة بعض الأملاح في ماء البحر إلى إحداث مفرد العين أو مشقوق العمود الفقري . ولا ينطبق هذا على الإنسان ، ولكن ثبت بالبرهان

أن هناك علاقة بين تغيرات الطرز والافتقار لبعض الفيتامينات . أما تقلقل أو اضطراب البيئة كالتوسيد المتأخر أو غير الطبيعي أو سوء حالة المشيمة أو العمليات الغذائية ، فكلها ذات أثر في إحداث تغيرات الطرز ، وهناك عامل أخير وهو تثبيط التكوين .



(شكل ١٣)

المغلاة في التكوين

صورة فوتوغرافية لجنين صغير الدجاجة
ويشاهد أن له أربعة أطراف مؤخرية

بحث « ستوكارد » الموضوع تجريبياً وأرجع الأسباب^(١) إلى تثبيط التكوين كما علل اختلاف النتيجة باختلاف وقت حلول الاضطراب والمعلوم أن عمليات التكوين ليست منظمة السرعة ، بل هناك نشاط سريع يتبعه ببطء نسبي . كما أن هناك فترات يميزها انقسام الخلايا السريع ، فاذا لم ينتهز العضو فرصته السانحة حينذاك ، فقد سيطرته وخضع لتثبيط الأجزاء المسيطرة المجاورة . ويصلح هذا سبباً لتعليل التوائم أيضاً .

إن أخرج الأطوار في تكوين الأسماك هو التكور المعوى ، وفي تكوين صغير الدجاجة هو طور وضع البيضة ، وفي ارماديللو تكساس هو الطور قبل التوسيد مباشرة ، إذ يؤجل هذا بضعة أسابيع ويحتل خلالها الجنين الرحم طليقاً . وهذه الأطوار الثلاثة متقابلة ، وقد لوحظ أن نسبة التشوهات في الأجنة

(١) عدا الوراثة .

الموسدة خارج الرحم ، ضعف تلك المشاهدة في الأجنة الموسدة في الرحم نفسه . كما أن هناك توافقاً بين الرحم الملتهب أو التوسيد الحاطي وبين العينات المشوهة ، هذا مع عدم الإخلال بما للبويضة نفسها من أثر .

(ج) علم التشريح المقارن :

يمكن الرجوع إلى علم دراسة الأحياء المنقرضة ^(١) حيث نجد وصفاً عاماً للعلاقة بين الحفريات وعلم الأجنة . وكذا ماهية الأنسجة الأثرية والقانون الحيوي الوراثي ^(٢) ويمكن القول إجمالاً بأن بعض الأطوار في الحيوانات البالغة تمثل أطواراً جنينية في الإنسان : فمثلاً لو تتبعنا القلب من الأسماك إلى الثدييات لوجدنا أنه يعطينا فكرة عامة عن التكوين الجنيني الذي ينتابه في الأخيرة . وينطبق ذلك حتى في الدقائق الصغيرة : فمثلاً يصل الشريان الصافى إلى ظهر القدم في القرودة ، بينما نراه كذلك في جنين الإنسان في الشهر الثاني فقط حين الحمل ^(٣) ويمدنا الشريان الأوسط بأفرع للبد في الكلب . ولا يفعل ذلك في الإنسان إلا في الجنين فقط . وهناك كثير من الأمثلة على ذلك ، مما يدفعنا لعدم إهمال القانون الحيوي الوراثي ومراعاته في الدراسة الجنينية ، ولكن كثيراً ما تطمس معالم هذا القانون ، إذ ربما لا يسلك نوعان متقاربان نفس الطريق التكويني تماماً ، وذلك رداً لفعل عوامل خاصة وقع أحدهما تحت تأثيرها ونجا الآخر منه .

نرى من هذا أن الطرق المجهرية والتجريبية والاكلينيكية والمقارنة ، تتعاون معاً لتعطينا فكرة دقيقة عن علم الأجنة ، كما أنها تمدنا بنظرة صادقة إلى أعماق علم الحياة .

(١) المجلة الطبية المصرية - نوفمبر سنة ١٩٣٨ .

(٢) قانون هيكل أو Biogenetic Law

(٣) أوردت حالة في البالغ كان فيها هذا الشريان طويلاً إذ بلغ ٣٢ سم وقد نشرت في مجلة

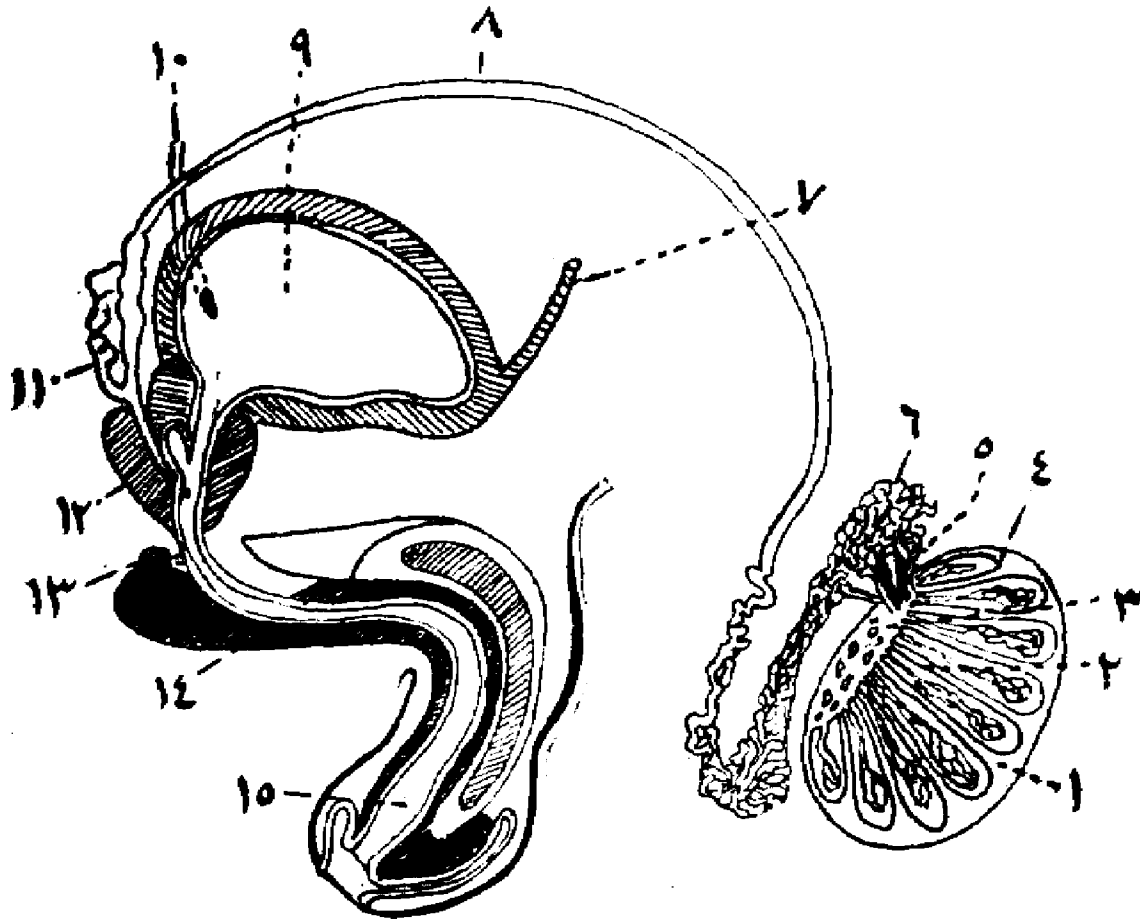
التشريح بلندن - أكتوبر سنة ١٩٣٨

الباب الخامس

الخلايا النوعية

إعدادها — إنضاجها — تلافيتها

يجب أن نناقش هذا الموضوع أن نلقى نظرة على شكلى ١٤ و ١٥
إذ نحصل منهما على فكرة عامة عن أعضاء التناسل فى الذكر والأنثى وفى الواقع

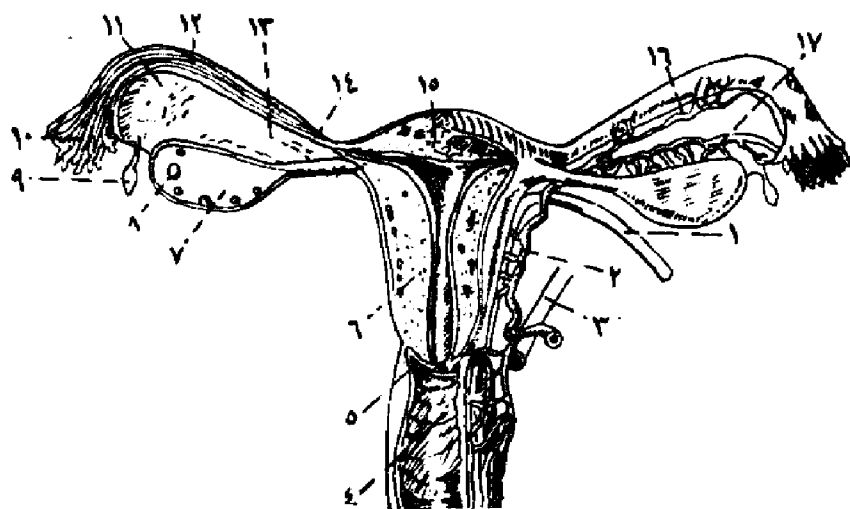


(شكل ١٤)

الجهاز التناسلى البولى فى الذكر

- (١) حاجر ليفى (٢) قنوات لخصية المستقيمة (٣) الشبكة الخصيية (٤) قنوات الخصيية المتفرقة
- (٥) القنوات الناقلة (٦) رأس البرنج (٧) الرباط السرى الأوسط (٨) القناة الناقلة للمنى
- (٩) المثانة البولية (١٠) الحالب (١١) الحويصلات المنوية (١٢) البروستات (١٣) الغدة
- البصلية البولية (١٤) القضيبي (١٥) قناة مجرى البول .

يجب لتام الإلمام بذلك أن نعود إلى الكتب التشريحية والعينات ذاتها أما ما هو وارد هنا فالغرض منه لفت النظر لأهم ماسير ذكره في البابين الخامس والسادس .



(شكل ١٥)

الرحم - المبيض - أنسجة الرباط العريض

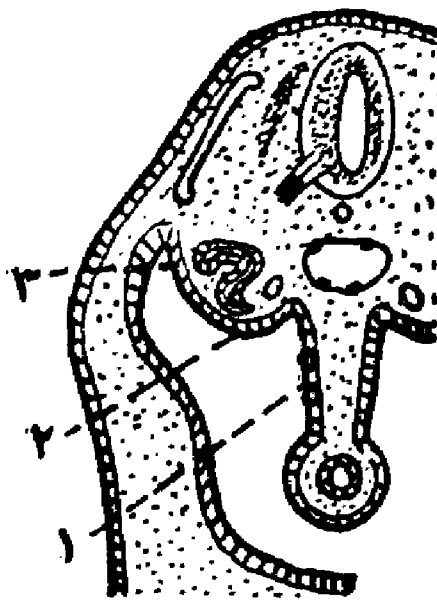
(١) رباط الرحم المبروم (٢) الشريان الرحمي (٣) الحالب (٤) المهبل (٥) قبوة المهبل الوحشية (٦) تلاقى بدن الرحم بعنقه (٧) المبيض (٨) حويصلة جراف (٩) الزائدة الحويصلية (١٠) الطرف القمى للقناة الرحمية (١١) الجسم فوق المبيض (١٢) جزء قناة الرحم المتمدد (١٣) الجسم جار المبيض (١٤) جزء قناة الرحم البرزخى (١٥) قاع الرحم (١٦) انتهاء الشريان الرحمي (١٧) الشريان المبيضى . (عن كتاب التشريح العمل ستى)

مقدمة

تنشأ متعددة الخلايا من الحيوانات (١) من اتحاد خليتين نوعيتين ناضجتين وتمثل هذه الأجسام البلازما الجرثومية المستقرة في غدد الذكر والأنثى النوعية وتعرف بالحيوان المنوى في الذكر وبالبيض في الأنثى وهما مختلفان تماماً شكلاً ووظيفة إذ أعد كل منهما لغرض خاص فتمثل البويضة أنموذجاً عاماً من الخلايا وتتكون في المبيض أما الحيوان المنوى فيتباين في الخصية وقد ناله تهذيب كبير وسنتناول هنا وصف تكوين هذه الخلايا لعملية إنصاجها فتلاقيها فاتحادها .

(١) عدا بعض اللاقريات .

لنبحث الآن مدى اتفاق نظرية ويزمان^(١) مع المشاهدات البحتة وقد تبين أن هناك خلايا خاصة تنفصل في بعض الحيوانات عند طور مبكر لتكون الأصل المولد للخلايا النوعية المقبلة ولا تكون سواه ويمكن تمييز ذلك في دودة الصفار^(٢) عند طور الخليتين أى أن هناك خلية بدنية وأخرى نوعية وتتخصص إحدى خلايا الطور ذى الستة عشر خلية لتكون الخلايا النوعية المقبلة ويمكننا أيضاً التعرف على خلايا باهتة كبيرة الحجم في أجنة الفقريات المبكرة^(٣) مماثلة لتلك وترى هذه في الإنسان والثدييات الأخرى في جرثومية الكيس الصفارى الداخلة بالقرب من مؤخرة الجنين ثم تهجر موضعها هذا متقدمة عبر حشو المساريقا الأوسط إلى حيد التناسل الذى سرعان ما يتحول إلى الغدة النوعية (شكل ١٦) وتدل النواة وما ينتابها من تغيرات على التماثل بين هذه الخلايا



(شكل ١٦)

قطاع مستعرض في جنين إنسان

طوله ٧ مم ٠ (٧٠ X)

(١) خلايا مولده في المساريقا

(٢) حيد التناسل

(٣) الكلى الوسطى

(عن التشریح التكويني لآرى)

وبين الخلايا النوعية غير أن مهمتها ومصيرها يعثورهما الشك فبينما يرى البعض أنها المنبع الأول للخلايا النوعية يرى آخرون أنها منبع السلالات الأولى فقط تلك السلالات التى أثبتوا أنها فانية فناء غير تام في نظر بعض الثقات ولذا تدين

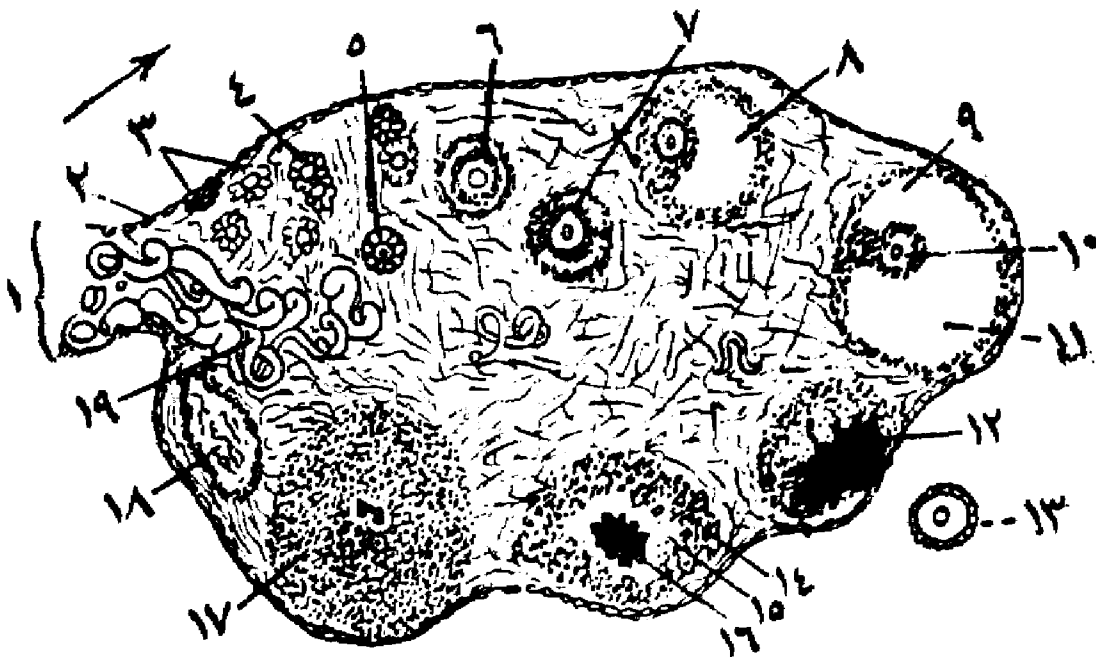
(١) البلازما البدنية والبلازما الجرثومية .

(٢) اسكارس .

(٣) يوجد هذا في موضع بعيد عن الغدة النوعية مبدئياً .

الخلايا العاملة بأصلها لما بقى من هذه الخلايا النائية الأصل وما زال بعض الباحثين يرى فيها ظاهرة وقتية تمثل أنموذجاً سلفياً للخلايا النوعية ويعتقدون أنها لاتساهم فى تكوين هذه الأخيرة إذ هى تنشأ من تكاثر خلايا البشرة الجرثومية المغطية للغدة النوعية .

تمر البويضة والحيوان المنوى إبان تباينهما بعدد من الأطوار المتشابهة وتتجلى فى كل منهما ثلاثة أطوار متماثلة (شكل ١٣) وهذه هى :



(شكل ١٧)

دورة حياة الحويصلة المبيضية والبويضة فى بيض قدي عن " باتن "

ابدأ بالسهم واتبع الاطوار الى اليمين حول الشكل

- (١) مساريقا المبيض (٢) البشرة الجرثومية (٣) قنوات بويضوية (٤) عش البويضة
- (٥) حويصلة أولية (٦) حويصلة ذات جدار مكون من طبقتين (٧) حويصلة بدأ فيها التجويف
- (٨) حويصلة تكاد تكون كاملة النضوج (٩) حويصلة ناضجة (١٠) البويضه
- (١١) تجويف الحويصلة وبه السائل الحويصلى (١٢) حويصلة تمزقت وملئت بجلطه دموية
- (١٣) البويضة المنطلقة (١٤) خلايا الجسم الأصفر (١٥) ليفين (١٦) جلطة دموية
- (١٧) الجسم الأصفر (١٨) الجسم الأبيض (١٩) أوعية دموية

(أولاً) طور التكاثر حيث تنقسم الخلايا الأولية مراراً .

(ثانياً) طور النمو حيث تنمو الخلايا الناتجة سريعاً .

(ثالثاً) طور الإنضاج حيث تنتاب النواة تغيرات عظيمة تتناول الانقسامين الأخيرين وتصبح الخلية عقب انتهاء عملية الإنضاج كاملة التكوين صالحة للعمل وتتم خلايا الذكور بطور إضافي تتحول فيه الخلية العادية المظهر إلى الحيوان المنوى المتحرك .

لعملية الإنضاج قيمة كبرى إذ يؤدي تلاقي الخليتين النوعيتين إلى مضاعفة عدد الأجسام الملونة ^(١) في كل جيل ما لم تحول عملية الإنضاج دون ذلك وهذه نوع من الانقسام الميتوسي ينتاب الخلايا النوعية ويؤدي إلى تنصيف عدد أجسامها الملونة المميز لنوعها ^(٢) .

يميز كل نوع من الحيوانات عدد ثابت من الاجسام الملونة مماثل في جميع خلايا الحيوان البدنية وكذلك في خلاياه النوعية قبل تمام إنضاجها وأقلها عدداً ما يوجد في نوع من دودة الصغار (جسمان) وأكبرها ما يوجد في الأنكوش (٢٠٨) ^(٣) جسماً وتضاربت الآراء في العدد في الإنسان والمقبول منها يحدده بثمان وأربعين جسماً لكل من الذكر والأنثى وما زال بعض الباحثين يقول بأن في الذكر ٤٧ جسماً وفي الأنثى ٤٨ جسماً وهي منتظمة في أزواج مختلفة عددها أربع وعشرون زوجاً في الإنسان .

تكوين البويضة

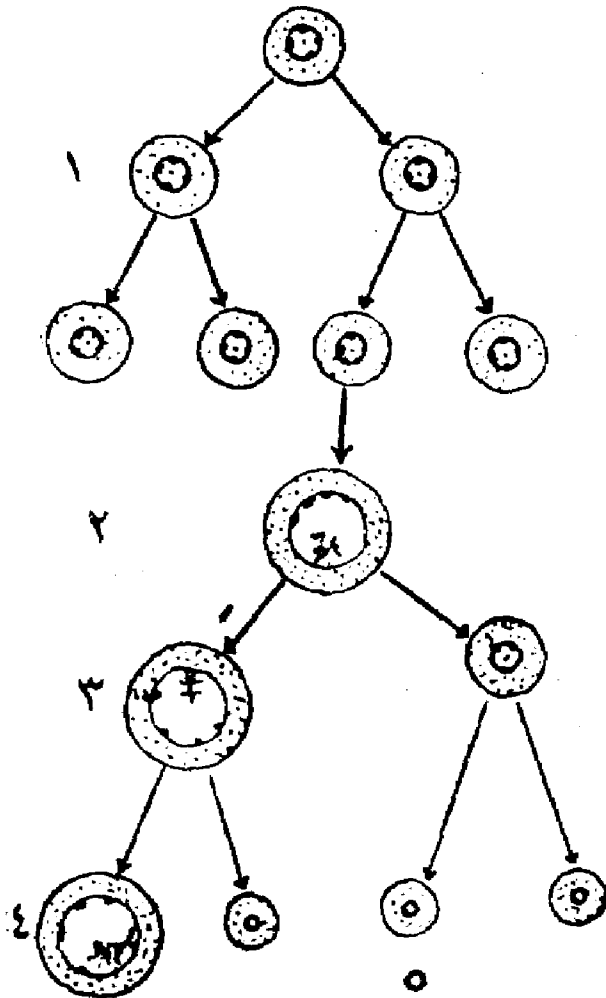
أصل الحويصلات ونموها : تنشأ البويضات إبان الحياة الجنينية من تكاثر خلايا البشرة الجرثومية المحيطة بجهد التناسل وتغوص هذه الخلايا إلى قشرة

(١) الكرموسومات .

(٢) species

(٣) crayfish

المبيض المقبل وتستمر في تكاثرها مكونة مولدات البويضة (٢) ونحيط بهذه فيما بعد خلايا غير متباينة مكونة الحويصلات الأولية (شكل ١٧) ويرى البعض أن تكوين مولدات البويضة يقف بعد ولادة الجنين بقليل ويختلف عدد هذه في الإنسان حينئذ اختلافاً بينا فيتراوح بين ٣٠ ، ١٠٠ ألف ولاحظ بعضهم اختزال هذا العدد تدريجياً إلى ١٥ ألف عند سن البلوغ كما لاحظ آخرون أن مبيض المرأة في سن الثانية والعشرين يحوى مائتي ألف بويضة وتوجد طبعاً حويصلات كثيرة في أطوار متباينة من ضمور وتختفى الحويصلات تماماً بعد مضي بضع سنين من نهاية حياة المرأة الجنسية .



(شکل ۱۸)

رسم تخطيطي لتكوين البويضة

- (١) البويضة المولدة .
- (٢) البويضة الأصلية الأولى .
- (٣) البويضة الأصلية الثانية .
- (٤) البويضة .
- (٥) الأجسام القطبية .

(عن آرى التشريح التكوينى)

لا يتقدم الحال عادة عن طور الحويصلة الأولية حتى سن البلوغ^(١) ونشاهد خلال الثلاث والثلاثين عاماً التالية^(٢) حويصلات كبيرة ذات أطوار مختلفة وقد أول وجودها على وجهين يتبع أولهما التعاليم التقليدية حيث تبدأ الحويصلات الأولية^(٣) في النمو ويستمر بعضها في ذلك وربما أتم نضوجه فيقذف به من البويضة وهكذا لا يقوى على تنازع البقاء إلا فئات قليلة من البويضات بينما يفنى الباقي إن آجلاً أو عاجلاً ولقد أخذ الرأى الثانى يستقر فى الأذهان وتكاثر البويضات طبقاً له كلما احتيج إليها من منبع دورى النشاط هو البشرة الجرثومية المحيطة بالمبيض وقد أثبتوا ذلك فى القراصة ولا يزال موضع شك فى الإنسان والثدييات الأخرى ويبدو من ذلك قصر عمر البويضة العاملة إذ هى فى هذه الحالة أقصر حياة من أى خلية بدنية أخرى ويفنى ما يزيد عن الحاجة قبل ظهور المجموعة التالية^(٤).

يبلغ قطر مولدة البويضة ٠.١٩ ر. من المليمتر ويتكون غطاؤها من طبقة واحدة من الخلايا البشريه المسطحة ثم تنمو فيبلغ قطرها ٠.١٣٥ ر. من المليمتر وتسمى إذ ذاك البويضة الأصلية الأولية^(٥) وتصبح الخلايا الحويصلية مكعبة وتتكاثر لتكون قشرة مطبقة وتتم هذه العملية تحت رعاية التور المنضج للحويصلة^(٦) الذى يفرزه فص الغدة النخامية المقدم فتحدث بفضلها فجوات منتظمة بين خلايا الحويصلة ثم تزداد هذه مكونة شقاً هلالياً يستمر فى النمو إلى أن تصبح الحويصلة كيساً أجوفاً حقاً^(٧) مليئاً بسائل حويصلى تفرزه الخلايا ويحوى توراً^(٨) يحرض على نمو الأعضاء التناسلية نمواً دورياً وبخاصة الرحم وتميز هذه الحويصلات الثدييات .

(١) يختلف هذا فى الأم والأجواء المختلفة .

(٢) مدى الحياة الجنسية المثمرة .

(٣) الموجودة منذ الولادة .

(٤) الدورة كل شهرين .

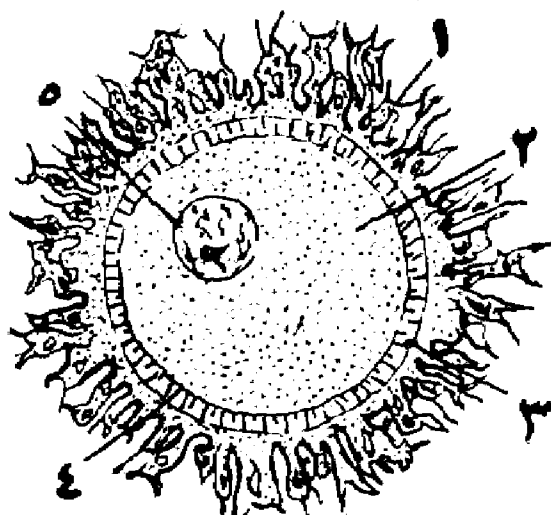
(٥) Primary oocyte

(٦) Prolan A

(٧) حويصلة جراف .

(٨) أسترين .

كلما ازدادت الحويصلة نمواً دفعت البويضة إلى مستقر دائري تحيط بها خلايا حويصلية تكون تل البويضة ^(١) ويحتل هذا أى مكان في محيط الحويصلة وتكون الطبقة المحيية جدران الكيس الحويصلي ويحيط بها من الخارج غمد من النسيج الضام يتباين من نسيج المبيض نفسه ويسمى الغشاء الحويصلي ^(٢) وهو مكون من طبقتين غائرة وسطحية والأولى خلوية وعائية قد تفرز التور الحويصلي والثانية ليفية عضلية وتغطي الحويصلة في مستهل نموها على نخاع المبيض ثم تقترب في الأطوار النهائية من سطحه دافعة إياه على شكل ارتفاع موضعي وتنمو الحويصلة ببطء أولاً ثم يطرد النمو بسرعة في آخر المدة قبل الانفجار بيوم أو بيومين ويبلغ قطر الحويصلة عشرة ملليمترات وقد يزيد وسنعود فيما بعد إلى عملية الأيباض ^(٣) (شكل ١٧)



(شكل ١٩)

بويضة انسان (٣٠٠ ×)

- (١) خلايا حويصلية .
- (٢) سيتوبلازم .
- (٣) الساحة الشفافة .
- (٤) الغشاء المحي .
- (٥) النواة .

الإنضاج : يشمل هذا انقسامين من النوع الميتوسى لاتتمتع النواة بينهما بفترة راحة كما هو مألوف في انقسام الخلايا ويميز أحدهما عدم انشقاق الأجسام الملونة فيستقر الجسم كله في الخلية الوليدة وتنتج من هذين الانقسامين أربع خلايا يحوى كل منها نصف عدد الأجسام الملونة المميزة للنوع وينطوى الإنضاج على ظاهرة أخرى هي عدم تساوى قدر السيتوبلازم في الخلايا

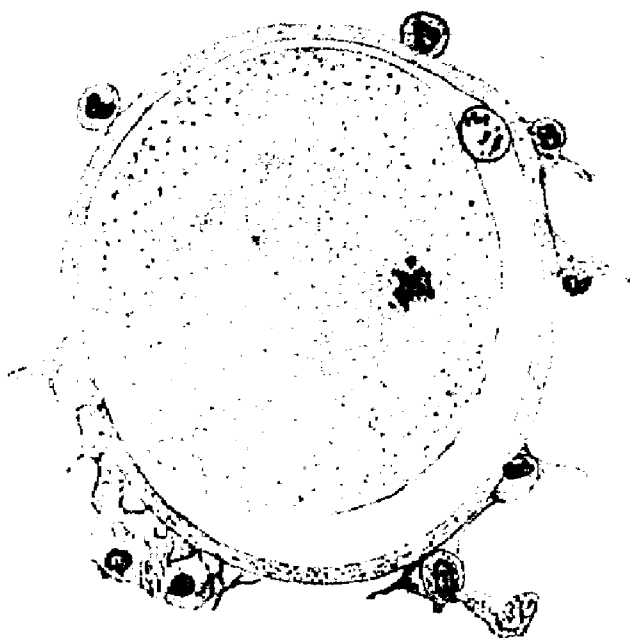
Cumulus oophorus (١)

Theca Follicularis (٢)

ovulation (٣)

الوليدة وينتج من ذلك بويضة تاضجة كبيرة الحجم وثلاث خلايا أثرية تعرف بالأجسام القطبية وهذه الظاهرة مغزاها لأن البويضة العاملة سوف تنقسم كثيراً في المستقبل ولذا تراها تحوى جل الملح والسينتوبلازم قدر طاقتها على حساب الأجسام القطبية الثلاثة التي تضمر بعد أن أضاعت أملها في المستقبل وربما يلتقى الجسم القطبي في بعض الحشرات بحيوان منوى وقد ينقسم بعد ذلك عدة انقسامات ولكن غالباً يثبط الجسم القطبي الأول فلا ينقسم انقساماً غير ميتوسى .

تعرف الخلية بعد الانقسام الأول بالبويضة الأصلية الثانوية^(١) ويعاد تنظيم النواة بعد انفصال الجسمين القطبيين . وتعرف هذه بنواة الأنثى ثم يختفى الجسم المركزى^(٢) فى نهاية هذه العمليات وتصبح النواة على استعداد للاتحاد بنواة الحيوان المنوى وتنفذ جل الحيوانات ذات التلقيح الداخلى بويضاتها غير كاملة الإنضاج ، فلا يظهر الجسم القطبي الثانى إلا إذا حدث الإخصاب وفى هذا إبقاء على الجهد^(٣) .



(شكل ٢٠)

رسم لقطاع فى بويضة أنثى الانسان يظهر دقائق مغزل الانضاج الثانى والجسم القطبي الأول .

ويلاحظ أن السيتوبلازم محب بانتظام $\times 84$

(عن هاملتون - مجلة التشريح يناير ١٩٤٤)

secondary oocyte (١)

centrosome (٢)

شكل ٢٠ ، ١٩ ، ١٨ (٣)

يمكن إيضاح توزيع الأجسام الملونة إبان الانضاج ببويضة ذات أربعة أجسام ملونة أى ذات زوجين يحوى كل منهما جسماً أبوياً وآخر أموياً ، ويتجاوز قرنا كل زوج عند مستهل الميتوس الأول ثم يتحرك أحدهما بأكمله إلى الخلية القطبية الأولى ، وهكذا يصبح الترتيب الزوجى فردياً وتتحكم الصدفة في نوع ما يبقى في الخلية الأخرى ، ويعرف هذا بالانقسام الاختزالي وتتوقف عليه فائدة الانضاج ويليهِ ميتوس آخر عادى حيث ينقسم كل قرن طولياً إلى قسمين متساويين ويضعف في الواقع كل جسم معاملاته الوراثية^(١) ثم ينفصل الوليدان ويستقر فريق من الأجسام الملونة في الخلية بينما يتجه الآخر إلى الجسم القطبي الثاني ، وينتاب الجسم القطبي الأول^(٢) ميتوس عادى ويعرف هذا بالانقسام التعادلى إذ تتساوى الأجسام الملونة في الخلايا الوليدة ، وقد ينعكس هذا الترتيب العادى في بعض الحيوانات إذ يتقدم التعادلى على الاختزالي .

تتعدد عملية الانضاج في بعض الحيوانات بما فيها الثدييات بتكوين الرباعيات^(٣) ويحدث ذلك في النوعين ويمثل ذلك (شكل ٢١) حيث يقترن قرنا كل زوج من الأجسام المتشابهة في مستهل الانقسام ثم ينقسم كل منهما طولياً فينتج من ذلك الشكل الرباعى ثم يهاجر زوج من كل شكل رباعى إلى كل خلية وليدة ، وهناك طريقتان لذلك إحداها العادية^(٤) حيث تستقبل كل خلية جسماً ملوناً كاملاً من الزوج الأصيل^(٥) ثم تهاجر محتويات الشكل الثانى في الميتوس الأخير إلى الخلايا الوليدة^(٦) وقد ينعكس هذا الترتيب في بعض الحيوانات كما ترى في ٦، ٧

(١) Genes

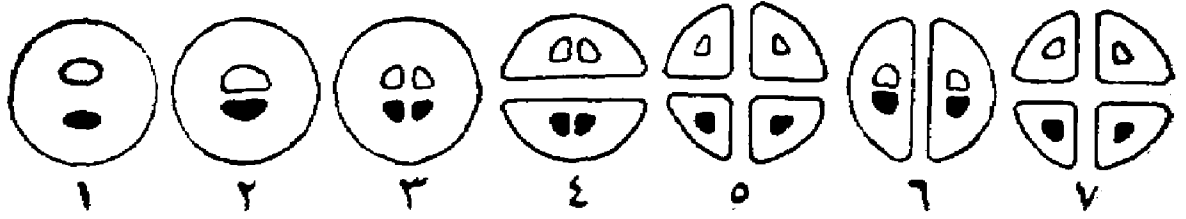
(٢) نظرياً على الأقل .

(٣) Tetrads

(٤) تحدث في الإنسان وترى في ٤ شكل ٢١ -

(٥) انقسام اختزالي .

(٦) انقسام تعادلى .



(شكل ٢١)

رسم تخطيطي للانقسام مع تكوين الرباعيات في حيوان ذى جسمين ملونين

- (١) زوج من الأجسام الملونة أصلها من الأب والأم .
- (٢ ، ٣) اتحادها وانقسامها لتحدث التكوين الرباعى .
- (٤ ، ٦) الشكل الثانى .
- (٥ ، ٧) الشكل الآحادى .
- (٤ ، ٥ ، ٦ ، ٧) تظهر تتابعاً مضاداً في الانقسام الاختزالى والتعادلى .
- (عن أرى - التشرح التكويني) .

الإنقسام في الإنسان : شوهدت أطوار عديدة للانقسام في أفراد الرتبة الرئيسة ويرى في بويضات المكاك المستخرجة من القناة الرحمية جسم قطبي واحد بينما ترى الأجسام الملونة مستقرة حول المغزل الممهد للانقسام الثانى ، ولقد شوهد الجسمان معاً في طویل رسغ القدم بعد عملية الإخصاب وشوهدت في الانسان أطوار أنقسام في الخلية المبيضية مثل بدء عملية الميتوس الأول ، وهناك حالات انفصل فيها الجسم القطبي الأول ولكن شوهدت بها استحالة رجعية وحصلوا بعد الإيباض على بويضات عديدة وذلك بغسل قناة الرحم وشوهد جسم قطبي واحد وأحياناً جسمان ومن المؤكد أن الجسم القطبي الأول في الإنسان والثدييات ^(١) يتم تكوينه قبل عملية الإيباض بيوم أو يومين بينما يتم انفصال الجسم الثانى بعد هذه العملية وتحت تأثير الإخصاب ويبلغ عدد الأجسام الملونة في البويضة الناضجة ٢٤ جسماً .

مغزى الإنقسام : ترمى حوادث الميتوس المعقدة إلى انقسام مادة النواة الملونة انقساماً متساوياً كما ونوعاً في كل الخلايا الوليدة ولذلك قيمته إذ تتوقف الوراثة على معاملات كامنة في هذه الأجسام ومرتبة ترتيباً طولياً معيناً في أجسام

(١) ما عدا الكلب .

خاصة وقد برهنوا على ذلك في ذبابة التدى وذلك بفضل تجارب عديدة وأكشفت أجسام ملونة مركبة في خلايا غلة هذه الحشرات اللعابية وقد اتفق عدد شرائطها المميزة ونظامها مع ماسبق تخطيطه بياناً للمعاملات الوراثية في مثل هذه الأجسام^(١) وليس هذا الشريط بمعامل ورثي مفرد بل معاملات متشابهة مستقرة في حزمة من الأجسام الملونة المتماثلة وهذا المعامل جزئية محاطة على ما يظهر بمادة ملونة ويبلغ قطرها $\frac{1}{100}$ من المليمتر ويشكون في ماهيتها والمعتقد أن هذا المعامل أصغر الأحياء حجماً فهو ينمو ويتكاثر مولداً نوعه بالضبط .

تنظم الأجسام الملونة زوجاً زوجاً أبان الإنصاج ويحوى كل زوج عاملاً أبوياً وآخر أموياً وهما متماثلان وراثياً وقد يحدث تبادل بين أجزاء هذه الأجسام المتماثلة ويؤدي هذا إلى أحداث عينات وراثية جديدة وتنفصل الأجسام الملونة بأكملها في الانقسام الاختزالي وتتحكم الصدفة في توزيع محتويات الأزواج وإقرارها في خلية وليدة ما وهكذا تستقر في الخلية تشكيلة فردية من الأجسام الملونة بدلاً من التشكيلة الثنائية ويبلغ عدد التشكيلات الممكنة في الإنسان سبعة عشر مليوناً عدا ما قد يحدثه التبادل المشار إليه آنفاً من أنواع وهذا هو الأساس الذي تبنى عليه التغيرات المحتملة في النماذج الجراثومية ويبلغ عدد هذه بعد الإخصاب (١٧)^٢ مليوناً أما مغزى الانقسام التعادلي فغامض .

البويضة : هذه كبيرة الحجم نسبياً ويتناسب ذلك بعد الإنصاج مع كمية المح التي بها كما أنه لا توجد علاقة ما بين حجمها وحجم الحيوان الذي يحدثها وأصغرها بويضة الفأر^(٢) والغزال (٠,٠٧) من المليمتر وأكبرها ما وجد في الطيور وسمك القرش حيث يقدر قطرها بالبوصات وجلها كروية الشكل تقريباً تماثل محتوياتها ما نراه في الخلية العادية (شكل ١٩) ونواتها شبه كروية يحيط الغشاء النووي كما تحوى شبكة من المادة الملونة وبها نوى صغيرة

(١) بنى هذا على تجارب التوليد Breeding

(٢) Mouse

أو أكثر والنواة ضرورية لحياة الخلية ونموها وتناسلها وتحمل مادتها الملونة السجايا الوراثية ولا تعرف وظيفة النويوة ويحتوى السيتوبلازم حبيبات محيطة متفاوتة القدر وهناك فوق ذلك مواد أخرى^(١) هى فى الواقع أنسجة حية تتكاثر وهى أعلا تخصصا من السيتوبلازم العادى أما المح فغذائى وينشط الجسم المركزى أبان الانقسام فقط ووظيفة باقى المحتويات غامضة .

يتكون المح من مادة دهنية زلالية كروية الحبيبات تغذى الجنين أبان تكوينه وقد اتخذ المح^(٢) مقياسا لتقسيم البويضات وقد يرتكز التقسيم على قدر المح أو على طريقة توزيعه داخل الخلية وللتوزيع أثر على آلية التكوين وتحيط بجمل البويضات أغشية واقية ، هى أولية وثانوية وثلاثية فالغشاء الصفارى الذى يكونه سيتوبلازم البويضة غشاء أولى والخلايا الحويصلية المحيطة بالبويضة تمدنا غالباً بغشاء ثانوى يعرف بالساحة الشفافة^(٣) أما الأغشية الثلاثية المميزة للفقرات الدنيا فتكونها القناة الرحمية والرحم أبان مرور البويضة عبرهما فى طريقها للخارج وتشبه هذه المادة الهلامية المحيطة ببويضة الضفدعة والمادة الزلالية المحيطة ببويضة الأرنب وزلال بيضة الدجاجة وقشرتها .

البويضة فى الإنسان : لا يكاد حجم بويضات الثدييات المشيمية يختلف فى أنواعها المتباينة فهى متساوية فى الفأر والإنسان والحوث وهى صغيرة نسبياً فى الثدييات ولكنها كبيرة إذا ما قورنت بالخلايا العادية ويبلغ قطر بويضة الإنسان حوالى $\frac{1}{10}$ من المليمتر وتحتوى حبيبات محيطة دقيقة وهى مع ذلك ثديية أنموذجية ويكون الغشاء المحي حد السيتوبلازم الفاصل أى أنه ليس غطاء وتحيط بذلك محفظة سميكة هى الساحة الشفافة ويبلغ قطرها $\frac{1}{10}$ من المليمتر وبها خطوط قطرية سببها

(١) ميتوكوندريا - جهاز جولجى - الجسم المركزى قبل الانقسام .

(٢) راجع باب الانشقاق وتكوين الطبقات الجرثومية .

(٣) Zona Pellucida

من سيتو بلازم الخلايا الحويصلية المجاورة وقد لا ترى هذه في البويضة الناضجة أو هي أقل وضوحاً ونشاهد أحياناً بويضات شاذة كأن تكون ثنائية النواة أو كبيرة الحجم .

الأياض : تنطوي هذه العملية على قذف البويضة من حويصلتها ويحدث ذلك باستمرار ألا أن الأغلبية العظمى تمارس ذلك دورياً^(١) وتتجلى الأطوار المختلفة في الثدييات فمن أياض كل بضعة أيام أياض سنوى الدورة وتقذف البويضة في جل الثدييات الدنيا عند الاستحثاث الجنسي أو أبان الاتصال النوعى وتنتج بويضة واحدة ثم تقذف لكل جنين يتكون إلا في حالة التوأم التامة التشابه^(٢) .

يحدث الأياض في الرئيسة كل أربعة أسابيع قمرية تقريباً وتبدأ المرأة في الأياض عند سن البلوغ^(٣) وتستمر في ذلك إلى سن اليأس^(٤) وقد ترى حويصلات كبيرة دائماً في مبيض الجنين حتى سن البلوغ إلا أن بويضاتها تستحيل وتنضج عادة حويصلة واحدة وبويضة واحدة كل شهر ويتناوب المبيضان تلك العملية بطريقة غير منتظمة وهكذا تنضج حوالى مائة حويصلة في كل مبيض أبان النشاط الجنسي وقد تصل آلاف من الحويصلات لدرجات متفاوتة من النمو ثم تفسد وتختفى .

تنضج أحياناً حويصلتان أو أكثر وتقذف بويضاتها في وقت واحد وعلى هذا يتوقف تعدد مواليد الحمل الواحد ويرجع السبب في أنضاج حويصلة واحدة في وقت واحد ما إلى موازنة دقيقة بين التور المنضج^(٥) . الذى تفرزه الغدة النخامية واستجابة المبيض له فاذا ما كثر الإفراز تضاعف

(١) كل فصل أو كل عام

(٢) Identical twins

(٣) ١٢ - ١٤ سنة puberty

(٤) حوالى ٤٨ سنة menopause

(٥) بولان

الأبيض وإذا ما قل أخفق الأبيض وقد تحوى بعض الحويصلات أكثر من بويضة وهذا نادر في الإنسان وعام في القرود وتضمّر عادة مثل هذه الحويصلات وتنفى كما يجوز أنها تحدث التوائم وليس ازدواج النواة في الحويصلة البسيطة عاملاً هاماً في ذلك .

تحدث الحويصلة الكاملة ^(١) نتوءاً زرياً على سطح المبيض وتسترق جدران هذا كما تستقر في قمتها بقعة صافية عديمة الأوعية تسمى الميسم وتحوى الحويصلات سائلاً أفرز تحت ضغط ويعمل هذا نمو الحويصلة وتوترها وتنمو الحويصلة كثيراً في ساعاتها الأخيرة وقد يبدو أن الانفجار نتيجة لازدياد السائل المفاجيء حيث لا تقوى جدران الحويصلة على إحتماله ولكن الدراسة الدقيقة دلت على إسترقاق الميسم أو الانفجار ينتجان عن أثر تورخامى .

شوهدت أطوار الأبيض مباشرة في الأرنب وينطوى ذلك على تمدد الميسم الرقيق مكوناً مخروطاً وسرعان ما يحدث الانفجار وليس هذا "اندفاعياً" إذ تنفتح القمة ويخرج السائل ببطء حاملاً البويضة التي إما أن تكون طليقة من قبل أو أنها نزعاً للتو من تلها وتكون الخلايا الملتصقة بالبويضة الأكليل المتشعب .

يقال عادة أن البويضة تستقر مؤقتاً في تجويف البريتون ولكنها في الواقع تصل إلى جيب تحده الأمعاء والرباط العريض وجدران البطن وتدل المشاهدات الحديثة على أن هدايات البوق تلامس سطح المبيض كله أبان الأبيض فتتم البويضة المنطلقة مباشرة إلى البوق فلا تدخل تجويف البريتون أصلاً ولا تعرف بالضبط العوامل التي توجه البويضة صوب البوق ويظن أن الأهداب البوقية عامل هام في استقبال البويضة وتوجيهها في طريقها وتزداد إنقباضات الرحم العضلية مسببة مصاً يراه البعض محدثاً نفس النتيجة أما العوامل المسؤولة عن رحلة البويضة التالية عبر البوق إلى الرحم فلا تزال موضع شك وجدل فرون أن الأهداب البوقية تدفع البويضة نحو الرحم سواء أكانت مخصبة أم غير مخصبة

(١) قطرها ١.م.م أو أكثر .

كما أن هناك دليلاً قوياً على فضل انقباضات عضلات البوق في ذلك أيضاً ودليل ذلك ما لوحظ من ازديادها أبان رحلة البويضة ويذهب البعض إلى تعاون العاملين معاً .

شاهد في حالات الحمل البوق أنه إذا حدث مثلاً في الجهة اليمنى يستقر الجسم الأصفر الوحيد في المبيض الأيسر وقد أزيل المبيض على أحد الجانبين والبوق على الجانب الآخر ومع ذلك حصل الحمل ويثبت ذلك أن البويضة^(١) قد تجد طريقها إلى البوق الآخر وربما سبب ذلك حركات أحشاء الحوض وقد ذكر باحث أنه رأى البوق ملتصقاً بسطح المبيض المضاد أبان الأبياض وذلك في امرأتين .

حيوية البويضة : إن البويضة المنطلقة على استعداد للقاء الحيوان المنوى تمهيداً لبدء التكوين ولكنها في الواقع غير ناضجة « فنياً » ويتوقف ذلك على إثارتها عندما يثقبها الحيوان المنوى ولا يعرف المدى الذي تستطيع خلاله بويضة المرأة الاحتفاظ بقابليتها للأخصاب فبدء التكوين والمدة قصيرة في الثدييات الدنيا^(٢) فلا تقبل بويضة الأرنب الإخصاب بعد ستة ساعات وابن عرس بعد ٣٠ ساعة وذلك منذ حدوث الأبياض و يبدأ الانحلال في بويضة الأرنب الهندي التي لم تخصب خلال الأربعة والعشرين ساعة التالية للأبياض وتبقى بويضة الفأر أكثر من ذلك قليلاً ويحدث الحمل في القرودة إذا حدث الاتصال النوعي خلال فترة الأبياض أما في الإنسان فيقدر زمن القابلية للأخصاب بيوم واحد ولقد حصلوا على عدة بويضات غير مخصبة من أرحام القرودة والإنسان غير أنها كانت في حالة انحلال .

الجسم الأصفر : تتحول حويصلة جراف بعد عملية الأبياض إلى نسيج جديد هو الجسم الأصفر ويوجد هذا في الفقريات الولودة وبخاصة الثدييات

(١) قصيرة الأجل .

(٢) ساعات أكثر منها أيام .

ويتم تكوينه بفضل النشاط النخامي^(١) ويشبه في ذلك تكوين الحويصلة والمتفق عليه أن مصدر النسيج الأصفر هو خلايا الحويصلة المحيية إذ يتعضون الجسم الأصفر بعد عدة أيام إلى جسم ظاهر كثير الأوعية يشبه غدة صماء أنموذجية أما تاريخه التالى فيختلف باختلاف الظروف ويتناول ذلك الحجم ومدى الحياة .

إذا لم يحدث الحمل سمي هذا الجسم بجسم الطمث الأصفر^(٢) ويتراوح حجمه النهائى بين سنتيمتر أو اثنين ويصل أوجه نضوجه خلال عشرة أيام ثم يأخذ فى الاستحالة قبل حلول نزيف الطمث التالى مباشرة ثم يلى ذلك انحطاط سريع وتظهر مادة دهنية ملونة فى الإنسان تعطى الجسم لونه الأصفر المميز كما يحدث نزيف يذكر عند الطمث التالى^(٣) ثم يخلف الجسم الأصفر نسيج ليفى ويختفى هذا خلال بضعة أسابيع أما إذا حصل الحمل فيستمر الجسم الأصفر الحق^(٤) فى النمو حتى آخر الشهر الثالث حيث يصل قطره الى (١,٥ - ٣) من السنتيمترات ثم تتنابه استحالة بطيئة صوب آخر الحمل .

يفرز هذا الجسم توراً^(٥) يتمم عمل التور الحويصى^(٦) فهو ينشط نمو غشاء الرحم المخاطى وتغيراته الإفرازية ليجعله أهلاً لاستقبال الجنين ورد فعل توسيده بتكوين المشيمة وله غير ذلك فوائد أخرى فهو يشبط الأبياض أبان الحمل ويلطف عضلات الرحم فلا تنقبض ويستحث الثدي للنمو ثم أنه ضرورى فى جميع الثدييات ما خلا الرئيسة للابقاء على الحمل فلذا ما ازنا حصا الاجهاض .

(١) بولان (ب) .

(٢) الجسم الأصفر الكاذب .

(٣) Corpus haemorrhagicum .

(٤) جسم الحمل الأصفر .

(٥) بروجستين .

(٦) أسثرين .

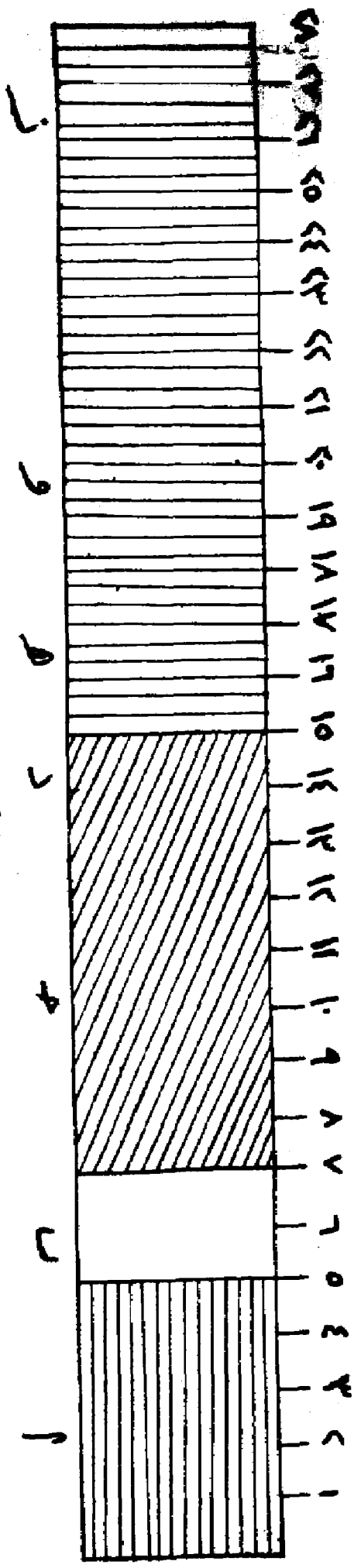
العلاقة بين الأبياض والطمث : (١) تبدأ كل من هاتين العمليتين عند حلول سن البلوغ وتتجدد كل ثمان وعشرين يوماً ثم تنقطع أبان الحمل وفى سن اليأس وقد ظنوا لذلك أن هنا علاقة ما بينهما ولكن المشاهد أن أحدهما تحدث فى غيبة الأخرى فلا تابعة دقيقة بينهما وكان المعتقد أنهما تحدثان فى وقت واحد كما فى الثدييات الدنيا وقد اتضح عدم صحة ذلك فيما بعد إذ يحدث الأبياض فى منتصف الفترة بين طمثين متتالين وفيما يلى بعض ما يثبت ذلك :

- (١) زمن حدوث الآلام بين طمثين .
- (٢) زمن ارتفاع قدر التور الجنسى فى الدم .
- (٣) زمن حدوث انقباضات رحمية منقلبة .
- (٤) بينات من حالات الجماع الفردى فالحمل التى تلى الزواج مباشرة .
- (٥) الحالة التشريحية المجهرية للرحم والمهبل .
- (٦) الحصول على حويصلات حديثة الانفجار أبان العمليات الجراحية .
- (٧) الحصول على بويضات طليقة فى بوق الرحم .
- (٨) التسجيل الكهربائى لحدوث الأبياض .
- (٩) تراكم المعلومات الصحيحة المستقاة من القردة .

يمكن تحديد وقت حلول الأبياض بدقة فى القردة بجس المبيض عن طريق المستقيم ولوحظ أن الحويصلة تهتم بين اليوم التاسع والثامن عشر من بدء الطمث وتحدث غالباً بين اليوم الحادى عشر والرابع عشر ومع أن الدورة فى الانسان أطول قليلاً إلا أنهم التقطوا بويضات (٢) خلال الفترة الواقعة بين اليوم الرابع عشر والحادى والعشرين وقد حددت الطريقة

(١) شكل ٢٢

(٢) ليست طازجة تماماً .



(شكل ٢٢)
الوردة الطمئية

١) طول الطمئ نفسه ويميزه فقر دم موضعي وتنخر الغشاء المخاطي وهجره الخلايا الدموية من الأوعية السليمة وتهتك الشريبات وسيل افراز غدد الرحم وطرد الدم والأغشية النخرة لخارج .

(ب) الإصلاح تتكون الخلايا البشرية من خلايا غدد الطبقة القاعدة في غشاء الرحم المخاطي .

(ج) طول التكاثر يتم الإصلاح ويتقدم وتنمو حويصلة جديدة في المبيض تحت تأثير الإستروجين ويبلغ سلك الغشاء المخاطي مليمتين وتنكاثر الغدد وتفرز وتظهر خلايا ضامة والنسيج المتعبد وفي نهاية هذا الطور

٢) يحدث الأيضا .

(د) طول الافراز " ما قبل الطمئ " يقع هذا تحت تأثير بروجستين ودرجة ما الإستروجين وتصبح الغدد طويلة وملتوية يملؤها الافراز الذي بالجليكوچين ويمكن تمييز ثلاث طبقات في الغشاء المخاطي الطبقة الصماء والطبقة الاسفنجية فالطبقة القاعدية ولا تالمب الأخيرة أي دور في الحمل أو الجنين ويتضاعف سلك الغشاء المخاطي في نهاية الطور ويصبح أوزياديا وحققنا بالدم ويحدث توسيد الجنين إذ ذاك .

(و) كما يحدث الانحساب في أول هذا الطور من الدورة - الأعداد تبين مدة الدورة بالأيام وقد أظهرنا مدى كل طور بتظليل خاص به .

الكهربائية فترة الأبياض في الفترة الواقعة بين اليوم الثاني عشر والحادي والعشرين وشوهدت حويصلات حديثة التمزق في البويضة نفسها في الفترة الواقعة بين اليوم الرابع عشر والسادس عشر ويستنتج من أن ذلك الأبياض يحدث عادة في اليوم الرابع عشر من الدورة الطمثية في الانسان وتدعوا الحالة في القرودة إلى الظن بأنه قد يحدث قبل ذلك أو بعده (١).

لا يقابل زمن الطمث الفعلي في المرأة زمن النزو في الثدييات الدينا رغم الشبه السطحي بينهما ويقابل النزو الفترة بين طمثين متتالين حيث يحدث نزيف بسيط أحياناً وتعين البيانات السريرية المتراكمة اليوم الثامن من الدورة الطمثية للمرأة بأنه أكثر الأيام احتمالاً لحدوث الحمل ولكن ذلك لا يتفق مع البيانات العلمية المشار إليها سابقاً وهي التي تعتبر الأبياض مقصوراً عادة على منتصف الدورة في الإنسان ولا يزال هناك تضارب بين هذين الرأيين ويحدث الحمل في رأى السريريين خلال أى يوم من أيام دورة الطمث وذلك مع التسليم بحدوث تغيرات الطرز في بعض النساء وعدم انتظام الدورة في البعض الآخر وقد يحاولون التوفيق بين هذه الآراء المتباينة بالقول بأن الحيوان المنوى أو البويضة يستطيعان الانتظار زمناً طويلاً غير أن ذلك لا يتفق مع المشاهدات الراهنة وعلينا أن نأمل في الحصول على بيانات أخرى لحل هذه المسائل .

(١) درس هارتمان فترة الأبياض بطريقة تدعو إلى الإعجاب وذلك في مؤلفه
"Time of ovulation. in women" 1936.

الباب السادس

الخلايا النوعية

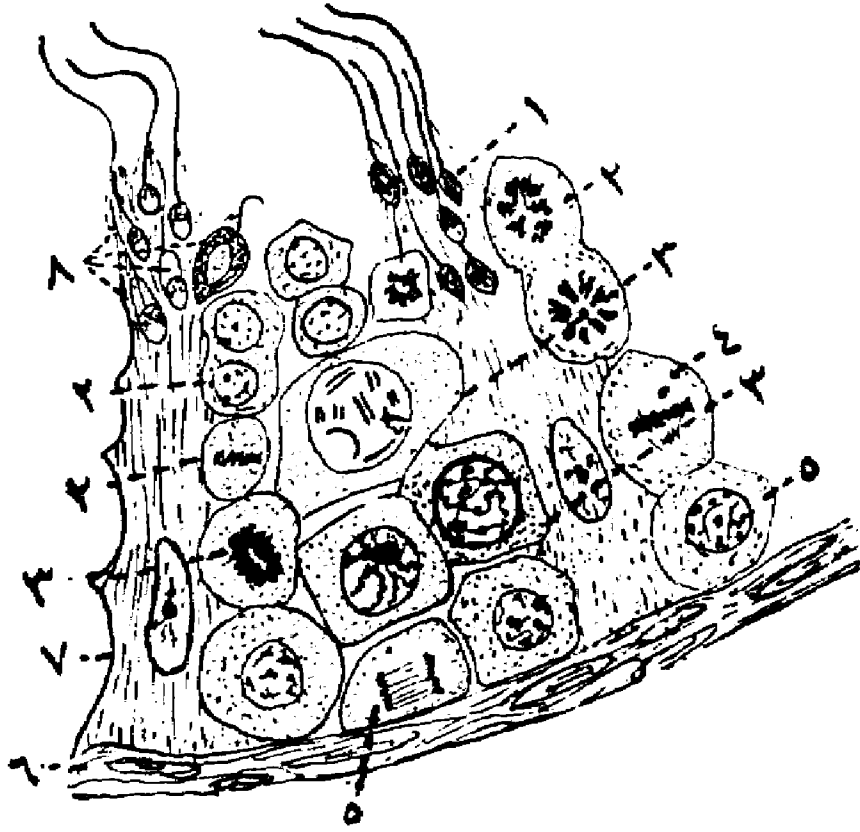
إعدادها — إنتاجها — تلافها

الحيوان المنوى

تتكون خلايا الذكر النوعية في الفقريات داخل قنوات خيطية الشكل هي في الجنين أحبال خلوية تنمو من البشرة الجرثومية التي تغطي الآثار الأولى للغدة النوعية وتتجوف هذه في الإنسان عند البلوغ كما أنها تحوى نوعين من الخلايا (شكل ٢٣) يعرف أحدهما بخلايا سيرتولى^(١) ويشمل الآخر الخلايا النوعية المطبقة ذات الأطوار التكوينية المختلفة ، وقد اشتقت هذه من أصل أولى ينقسم عدة انقسامات ويصبح بعد ذلك الخلايا المولدة وتتكون القنوات حتى سن البلوغ من أجيال لاحقة نتجت من هذه الخلايا المولدة ومن خلايا سيرتولى ثم تنشط الخصية لتقوم بوظيفتها الكاملة فيأخذ بعض الخلايا في النمو ويبقى البعض مورداً للمستقبل ، وتعرف الخلايا التي تبلغ ذروة نموها بالخلية المنوية الأصلية الأولى وتحوى هذه الاجسام الملونة غير منقوصة ويلى ذلك انقسام الانضاج فينتج أولهما الخلية المنوية الأصلية الثانية وينتج ثانيهما الخلية المنوية ويصغر حجم الخلايا أبان ذلك كما يختزل عدد الأجسام الملونة إلى النصف سالكة في ذلك نفس الطريق الذى وصفناه في البويضة وتعلق الخلايا المنوية بخلايا سيرتولى المغذية

(١) Sertoli الخلايا المغذية

ثم تتحول تدريجياً من خلايا أنموذجية إلى حيوانات منوية ناضجة^(١) ثم تنفصل هذه من خلال سيرتولى وتصبح طليقة في القنوات المنوية .



(شكل ٢٣)

جزء من جدار قناة منوية في الانسان ($\times 900$)

- (١) حيوانات منوية . (٢) الحيوان المنوى الأصل الثاني . (٣) الحيوان المنوى الأصل الأول . (٤) الجسم الملون "س" . (٥) خلية منوية مولدة . (٦) جدار من نسيج ضام . (٧) خلية سيرتولى . (٨) الخلية المنوية .
(عن أرى - التشريح التكويني)

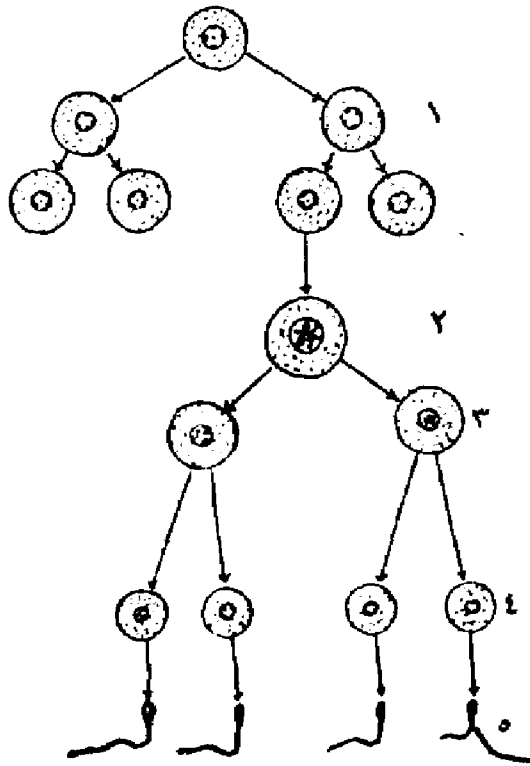
تكوين الحيوان المنوى في الإنسان : تبدأ هذه العملية عند البلوغ وتستمر إلى مدى أبعد مما نراه في البويضة وربما بقيت إلى سن متأخرة. والعملية مستمرة في الإنسان وفي بعض الحيوانات^(٢) وتحدث في موجات

(١) لا يحدث ذلك التحول في البويضة .

(٢) التي لا تتوالد موسمياً .

متابعة مدى كل منها عشرة أيام وينطبق الوصف العام الذى سلف ذكره على حالة الإنسان .

تحمل الخلايا المولدة ^(١) ٤٨ جسماً ملوناً تكون أزواجاً فى الخلية المنوية الأصلية الأولى وذلك استعداداً للانقسام الاختزالي ويستقر الجسم المركزى بين النواة وجهاز جولى ثم تنفصل الأزواج إلى مجموعتين تحوى كل منهما ٢٤ جسماً وتستقر كل مجموعة فى الخلية المنوية الأصلية الثانية الناتجة من الانقسام ثم يحل الانقسام التعادلى محدثاً الخلية المنوية ^(٢) ثم تنتاب هذه الخلايا استحالة شكلية تحولها إلى الحيوانات المنوية المتخصصة وتنطوى هذه الاستحالة على تغير فى شكل الخلية وتكرر ينتاب بعض محتوياتها ^(٣) .



(شكل ٢٤)

تكوين الحيوان المنوى

- (١) الخلايا المولدة " طور التكاثر " .
 - (٢) الحيوان المنوى الأصلى الأول " طور النمو " .
 - (٣) الحيوان المنوى الأصلى الثانى " طور الانقسام الاختزالي " .
 - (٤) الخلية المنوية " طور الانقسام التعادلى " .
 - (٥) الحيوان المنوى " طور الاستحالة الشكلية " .
- (عن ارى - التشرح التكويني)

(١) Spermatogonia .

(٢) تنتج المولدة الواحدة أربع خلايا منوية .

(٣) شكل ٢٤

تتكشف النواة لتكون رأس الحيوان المنوى ويتجمع جهاز جولي على سطح النواة ثم تظهر عقدة داخل فجوة محاطة بمادة قائمة وتلتصق العقدة بغشاء النواة ثم تنتشر مكونة القلنسوة المقدمة التي تغطي النصف القمي من رأس الحيوان المنوى وهناك قلنسوة مؤخرية لا يعرف أصلها تنمو عند قاعدة النواة ثم تنمو صوب القلنسوة المقدمة وتلاقيها وبطرح باقى جهاز جولي خارج الخلية فيما بعد مع ما لم يستعمل من السيتوبلازم أما الجسمان المركزيان فهما جريان إلى حافة السيتوبلازم وينمو منهما سوط (١) ويصبح الخارجى منهما حلقي الشكل كما يتحرك الجسمان نحو النواة ثم تنمو الحلقة وتنحدر للوراء عبر السوط أما الأمامى فيستقر كما هو ملاصقاً للنواة ويحتفظ باستدامته مع السوط وتوجد أحياناً جزيئة أخرى لا تمت للجسم المركزي بصلة ويظهر أنها الأثر الأول لحبيبة العنق أما حبيبات الميتوكوندريا فتتجمع في غمد سيتوبلازمي ممتد بين الجسمين المركزيين ويشد السيتوبلازم حول النواة ويستديم كغمد ظاهر حول السوط إلا جزؤه العارى.

الحيوان المنوى : يشبه هذا الخلية الأنموذجية في قليل من الافقرات وهو غالباً مستطيل الشكل مستدق ذو سوط فريد طويل يسبب بضرابه الحركة التي تميز هذا الحيوان وهو على عكس البويضة من أصغر الخلايا حجماً ويتراوح طوله بين ١.١-١.٢ من المليمتر في الامفيوكس و ٢.٥-٢.٢ مليمتر في أبي ذنبية وقد يتخذ غريب الأشكال في البعض غير أن شكله العادى مستطيل ذو رأس كبير وعنق قصير وذيل خيطى ويختلف شكل الرأس في مختلف الأنواع فقد يكون كروياً أو مخروطياً أو منجلياً أو حلزونياً أو غير ذلك وقد يحليه غشاء مترجرج (٢).

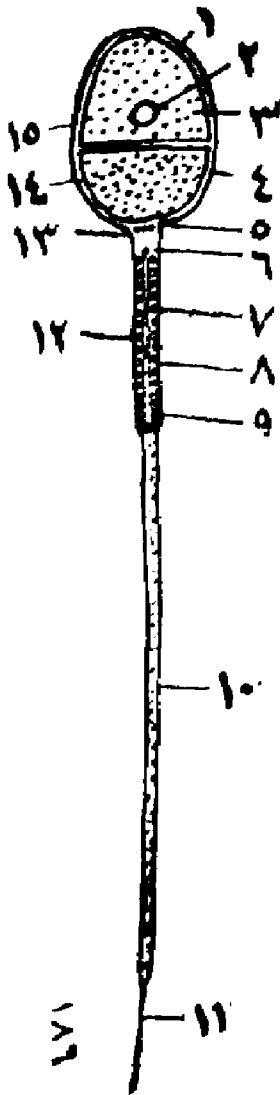
الحيوان المنوى في الإنسان : اعتبر هذا في وقت ما طفيلياً يعيش في السائل المنوى وهو متوسط الحجم يبلغ طوله نصف قطر البويضة في الإنسان

Flagellum (١)

undulated (٢)

غير أن حجمه صغير بالنسبة لها ^(١) ويعوق صغر الجسم تأويل الدقائق الشكلية ولقد بسطت الدراسات الحديثة الوصف القديم (شكل ٢٥) .

(١) الرأس : يبلغ طوله $\frac{1}{1000}$ من المليمتر بيضى الشكل أو كثرى إذا نظر إليه من الجانب وتستقر النواة بداخله وهي متائلة التركيب بها فجوة وتحيط القلنسوة المقدمة بنصفه الأمامى كما تغطي نصفه المؤخرى قلنسوة مؤخرية .



(شكل ٢٥)

تركيب الحيوان المنوى فى الانسان

(عن جاتني وبيمر X ١٧٠٠)

- (١) غشاء سطحى .
- (٢) فجوة .
- (٣) أكروسوم .
- (٤) القلنسوة المؤخرية .
- (٥) حبيبات عنقية .
- (٦) الجسم المركزى المقدم .
- (٧) ميتوكوندريا .
- (٨) الحيط المحورى .
- (٩) الجسم المركزى المؤخرى .
- (١٠) جزء الذيل الأساسى .
- (١١) جزء الذيل الإنتهائى .
- (١٢) جزء الذيل الموصل .

٢ - العنق : يبدأ هذا بحبيبة عنقية تلاصق الرأس ويمتد إلى الجسم المركزى الأمامى .

(١) $\frac{1}{80000}$ من

٣ - الذيل : يتكون من ثلاثة أجزاء :

(أ) الجزء الموصل وهو أطول قليلا من الرأس ويحده الجسمان المركزيان وقد اتخذ المؤخرى منهما شكلا حلقياً وتحيط بمحوره حبيبات الميتوكوندريا .

(ب) الجزء الأساسى ويبلغ طوله ثلاثة أرباع طول الخلية ويتكون من نغمد سيتوبلازمى هو استدامة نغمد مماثل فى العنق والجزء الموصل .

(ج) الجزء الانتهاى وهو خيط دقيق يبلغ طول الجزء الموصل وهو نهاية المحور الذى يبدأ من الجسم المركزى المقدم ويكون الخيط المحورى للذيل كله .

توجد أحيانا حيوانات غير أنموذجية منها العملاق والقزم ومتعدد الرؤوس ومتعدد الأذيال .

مقارنة بين الحيوان المنوى والبويضة : إن هذه الخلايا المتباينة المظهر مصممة باحكام لتؤدى وظيفتها وهى تبين بجلاء التهذيبات المصاحبة لتنوع الوظيفة ويحوى كل منهما نفس المادة الملونة كما ونوعا ولو أنها أكثر تركيزاً فى الحيوان المنوى ويساهم كلاهما بنصيب متكافئ فى الوراثة ولكنهما يختلفان فيما عدا ذلك شكلا ووظيفة فتحوى البويضات قدراً كبيراً من السيتوبلازم والمخ وهى لذلك كبيرة الحجم سلبية تشبه الخلية الأنموذجية من جميع نواحيها إلا أن جسمها المركزى يختلف بعد الإنضاج أما الحيوان المنوى فصغير لا يشبه لأول نظرة الخلية العادية فقد اختزل السيتوبلازم فيه إلى قدر قليل ومع أنه يحوى الجسم المركزى إلا أنه يفتقر تماماً إلى المخ وهو مصمم ليتحرك كما يدل تركيبه ويتكون بكثرة عادية هائلة ويتمشى ذلك مع صغر حجمه وذلك لاتاحة الفرصة له ليلاقى البويضة فينشطها للانقسام وهو فوق ذلك يمدّها بعوامل الوراثة وفيما يلى ملخص لهذه المقارنة :

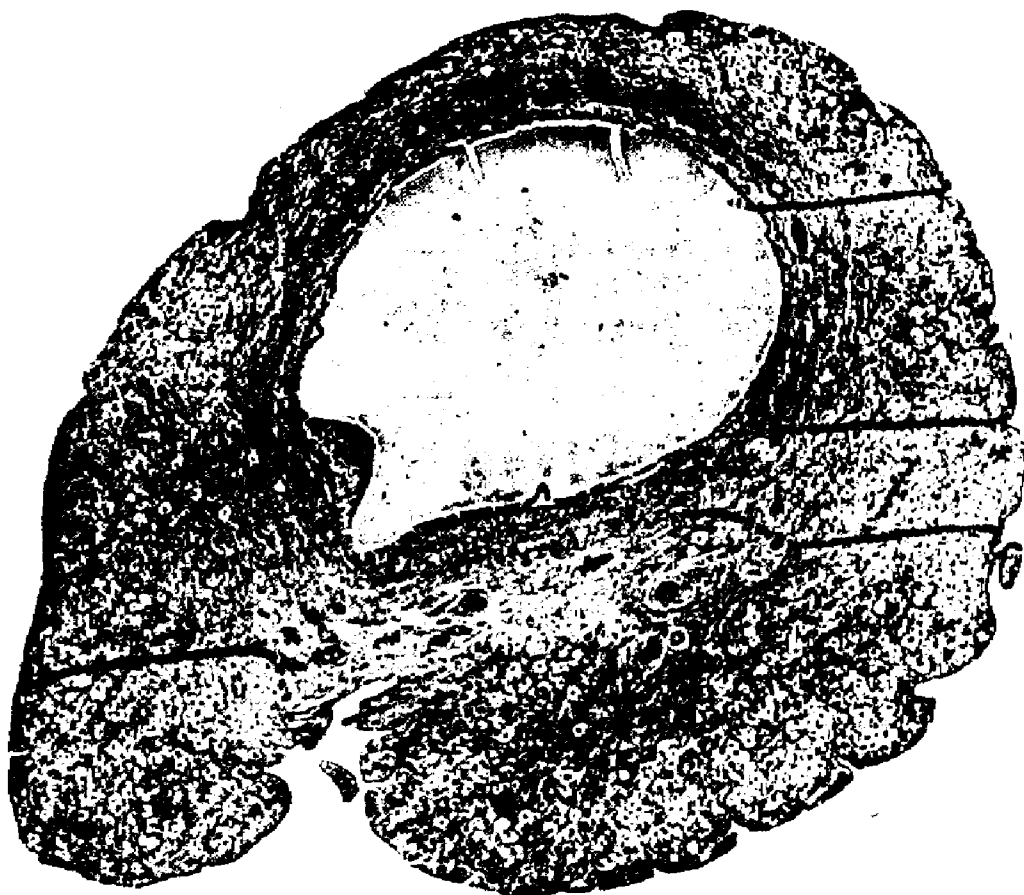
الخصائص	البويضة	الحيوان المنوى	الخصائص	البويضة	الحيوان المنوى
الحجم	كبير	صغير	الشكل	كروي	مسطط
الكم	أقل من الحيوان المنوى - قليل	عدد كبير ملايين عادة	الحركة	غير نشطة	ذات سياط
الوقاية	أغشية البويضة	لا توجد	السيتوبلازم	وافر	قليل جداً
الجسم المركزي	يختفى	يبقى	ميتوكوندريا	منتشرة	في جزء الذيل الموصل
جهاز جولجي	منتشر	في الأكروسوم	النواة	أنموذجية	مركزة
النويوه	أنموذجية	لا تميز	تحديد الجنس	لا تختلف البويضات	نوعان ذكر وأنثى
المح	مختلف القدر	يكاد لا يوجد			

الجماع والامناء : تقذف البويضات والحيوانات المنوية في جل الحيوانات المائية إلى الخارج في نفس المكان والزمان على وجه التقريب ويترك أمر تلاقيها للصدفة ويقذف عدد عظيم منها لتتعدد لها فرصة التلاقى ويحدث في بعض الحيوانات جماع كاذب للتأكد من تلاقى هذه الخلايا فيحتضن ذكر الضفدع أنثاه ويصب سائله المنوى على البويضات عند خروجها ويحدث تلاقى الخلايا النوعية داخل الأنثى في كثير من اللافقريات والزواحف والطيور والثدييات ووسيلة ذلك الإتصال النوعي وتحدث بعض الحيوانات^(١) عدداً قليلاً

(١) التي يصل وليدها الى انضاج محقق نتيجة الإخصاب الداخلي والعناية بالوليد .

من البويضات إذا ما قورنت بتلك التي تترك الأخصاب فالتكوين للصدفة فيضع سمك البقعة ١٠ مليوناً من البويضات في موسم الولادة بينما يضع غيره^(١) عشرين مليوناً ، كما تنضج بعض الطيور والتدييات بويضة واحدة ومع ذلك تحتفظ النماذج المختلفة بعددها النسبي في الطبيعة أما القصد من الجماع فإدخال السائل المنوي في المهبل .

تنفصل الحيوانات المنوية قبل قذفها من خلايا سيراتولي وتتحرك مجاميعها عبر القنوات الناقلة إلى البرنج حيث تنفصل عن بعضها ولكنها تبقى ساكنة وتتجمع في البرنج^(٢) ويشكون في حصول اختزان في الحويصلة المنوية وتنضج



(شكل ٢٥ "١")

صوره مجهرية لقطاع في مبيض طفلة حديثة الولادة تبين عن حويصلة جراف تامة التكوين $\times 32$

(١) Sea Urchin

(٢) تستغرق الرحلة في البرنج ١٥ يوماً في الأرنب الهندي .

هذه الحيوانات وظائفيًا^(١) في البرنج كلما دفعها للأمام مجاميع جديدة وتبلغ ذروة إتقانها الوظائف تدريجياً وتبقى كذلك لمدة محدودة فإذا لم تقذف تضعف تدريجياً حتى تموت وتمتص ويحصل الإخراج في ذروة الجماع وتدفع انقباضات عضلية خارجة عن الإرادة بالحيوانات المنوية القديمة مصحوبة بإفراز بعض الغدد المساعدة الذي يتم في نفس الوقت ، وتعرف الكتلة المزدوجة بالسائل المنوي (المني) وهو مزيج من إفراز الحويصلة المنوية والبروستاتا والغدة البصلية البولية عالقة فيه الحيوانات المنوية ويبلغ حجمه أربعة سنتيمترات مكعبة بها نحو ٣٠٠ مليون من الحيوانات المنوية ، وهذه لا تقوى على الوسط الحمضي كالمهبل ، أما الوسط المتعادل كالرحم والبوق فلائم لها .

انتقال الحيوانات المنوية : تقوى الحيوانات المنوية على العوم وتشبه في ذلك أبا ذنبية . وقوام هذه الحركة الذيل ومركزها في الجسم الموصل منه^(٢) وتبدو الحركة لأول مرة بعد الإخراج وذلك بفضل السائل المنوي الذي ينبه الخلايا ، وقد كانت هذه جامدة حتى ذلك الحين وهي تتقدم بسرعة ١٥ ر٥ ملليمتر في الدقيقة^(٣) ولا ترمى هذه الحركة إلى قصد بصفة عامة وقد ترتب نفسها مضادة للتيار الضعيف ثم تستمر في العوم في اتجاه حلزوني ومع التيار .

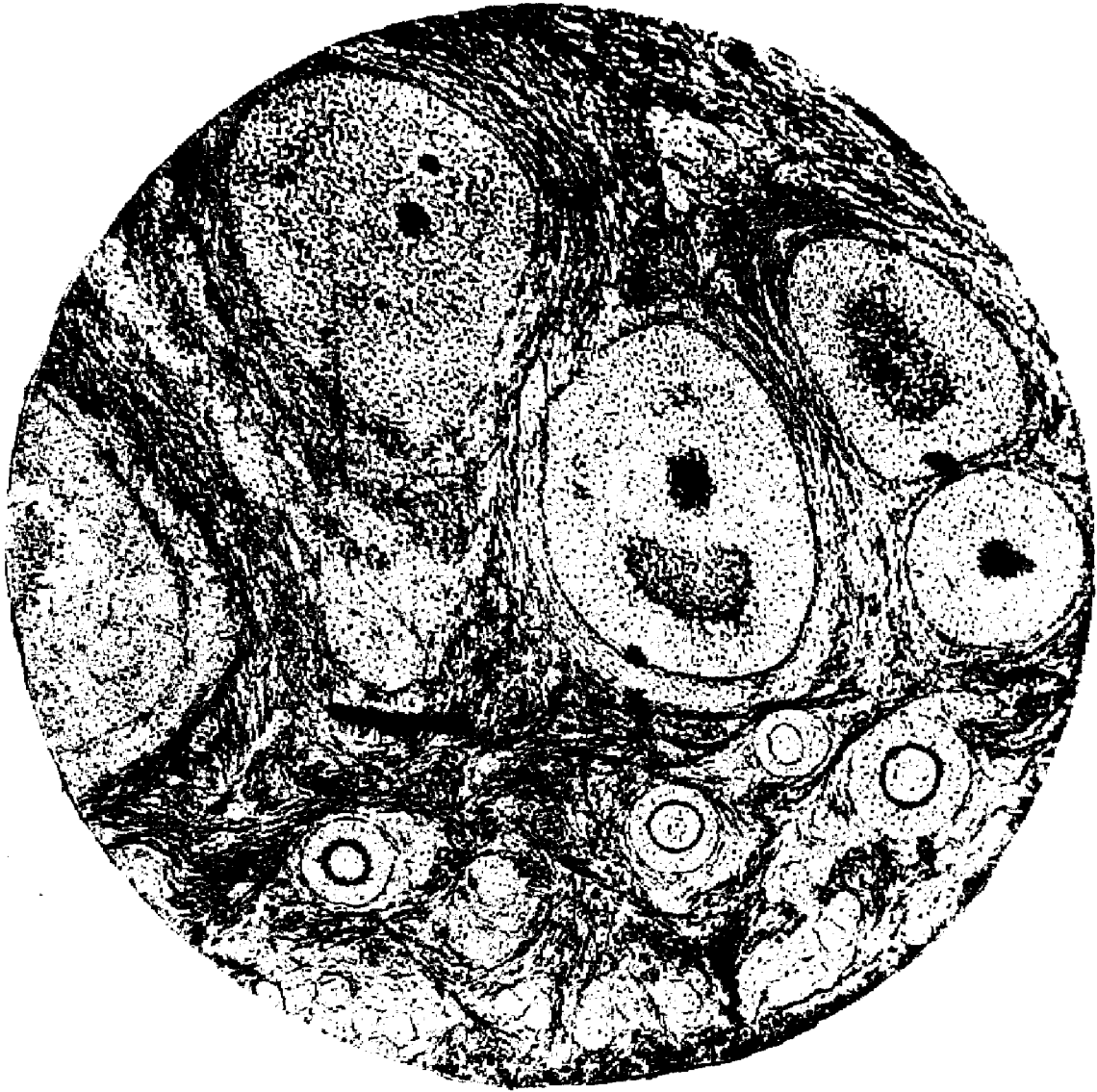
لا تلعب هذه الحركة إلا دوراً صغيراً في تنقلات الحيوانات عبر جهاز الأنثى التناسلي فتمر من المهبل للرحم بفضل حركة عضلات عنق الرحم ويستغرق ذلك بضع دقائق إن لم يكن ثواني وقوام الحركة في الرحم عضلاته في بعض الحيوانات على الأقل حيث يظهر الحيوان المنوي عند قرني الرحم في أنثى الكلب خلال دقيقة واحدة من الإخراج وتستغرق الرحلة ساعتين في الأرنب وربما نبطت بمجهود الحيوانات المنوية فقط وتختلف طريقة الانتقال في البوق عما ذكر آنفاً كما دلت المشاهدة في الأرنب ومع ذلك فلا يزال الحيوان المنوي

(١) من جهة قدرتها على الحركة والإخصاب .

(٢) الجسم المركزي المقدم .

(٣) تماثل هذه السرعة سرعة عوم الإنسان طبيعياً بالنسبة لطول كل منهما .

سلياً فينقسم البوق إلى أقسام عديدة وقتية بفضل انقباضات عضلاته ويخض السائل المنوي فيها ويوزع بينها بالتيارات الهدبية والتيارات المضادة ولا يرجى في هذه الظروف خير من حركة الحيوانات السوطية ويتكرر أحداث هذه الانقسامات في مراكز مختلفة فتنتقل الحيوانات من قسم إلى آخر وهكذا تتحرك الحيوانات صعوداً وهبوطاً حيثما اتفق وتكمل حيوانات الأرنب المنوية رحلتها عبر البوق في ساعتين^(١) وتستغرق الرحلة في الكلب والفأر والأرنب الهندي عشرين دقيقة وربما لا تتجاز عدة ساعات في الإنسان .



(شكل ٢٥ "ب")

صورة مجهرية لقطاع في مبيض تبين عن أطوار في تكوين حويصلة جراف $\times 126$

(١) من وقت حصول الاتصال النوعي .

حيوية الحيوان المنوى : تبرز مسألتان هامتان في الحوار الذي يتناول عمر الحيوان المنوى داخل مسار الأنثى التناسلي تتناول إحداهما مدى بقائه حياً قادراً على الحركة والأخرى مدى احتفاظه بالقدرة على الإتحاد بالبويضة وتنشيطها وتدل المشاهدات الدقيقة على أنهما غير متطابقتين فيقوم الذيل بالحركة بمفرده ولا تدل هذه على استطاعة الرأس القصير الأجل أن يقوم بالإخصاب فمثلاً تستبقى حيوانات الأرنب المنوية قدرتها على الحركة لمدة ٦٠ يوماً داخل قنوات الذكر ولكنها لا تستطيع الإخصاب بعد ٣٨ يوماً أما إذا نقل المنى إلى قنوات الأنثى فإنه يفقد قدرته على الإخصاب بعد ٣٠ ساعة وتموت الحيوانات عادة في بحر يومين ويعزى فقدان الحياة والقدرة على الإخصاب بعد دخول الحيوانات المنوية مسار الأنثى التناسلي إلى انحطاط قواها بعد أن تحاشت ذلك بنحموها وهناك عوامل أخرى كأثر افرازات ذلك المسار وعدم احتمال هذه الخلايا درجة حرارة الجسم الداخلية التي تبدو مرتفعة إذا قورنت بحرارة الصفن ويشذ عن ذلك نوع من الوطواط إذ يحدث الاتصال فيه أبان الخريف فقط بينما يحدث الابيض والإخصاب في الربيع وقد تستبقى الدجاجة الحيوان المنوى عاملاً في قنواتها الرحمية مدة ثلاثة أسابيع ويقال أن نوعاً من السلاحف (١) تستطيع الإبقاء على الحيوانات المنوية مدة أربع سنوات أما في أنثى النمل والنحل فيطول عمر الحيوان المنوى إلى عدة سنوات .

تبني جل المعلومات في الانسان على القياس وتدل المشاهدة على بقاء الحيوانات المنوية في قنوات الذكر عدة شهور وذلك بعد إزالة الخصيتين وقد أمكن الإبقاء عليها حية خارج الجسم لمدة ١٤ يوماً ويظن البعض أنها تستطيع البقاء مثل هذه المدة في مسار الأنثى التناسلي ولكن يعوز التأييد ذلك الرأي في الثدييات الأخرى كما لا يتفق مع نتائج محاولة الحصول على الحيوانات المنوية من البوق في نساء موفوري الصحة هن تاريخ جماع معلوم ويقال أن الحيوانات المنوية بقيت أسبوعين أو أكثر بعد الجماع ولكن ذلك مشكوك

(١) Terrapin تعيش في المياه العذبة .

فيه والغالب أنها تختفى بعد بضعة أيام وليس لدينا ما يبرر الاعتقاد ببقاء القدرة على الأخصاب لأكثر من يوم أو يومين ولا تقرر التجربة ما يقال من انتظار الخلايا النوعية بعضها البعض إذ أن النوع الإنساني أجذب .

الأخصاب

إن ما وصفناه آنفا من تكوين الخلايا النوعية وانضاجها وتلاقيها ما هو إلا مقدمة لاتحادها لتكوين بذرة الاتحاد^(١) وتبدأ هذه تكوين فرد جديد ونعني بالأخصاب أثقاب البويضة بالحيوان المنوى والتحام النوايتين ببعضهما ويمدنا هذا بالمنبه الأول الذى ينشط البويضة لتنقسم مبتدئة طورها التكويني وقد يبدأ هذا فى البعض بلا أخصاب^(٢) ويعرف إذ ذاك بالتوالد العذرى ويستقر هنا جسم قطبي واحد كما لا يعترى الأجسام الملونة اختزال ما وقد تستحيل بويضات الثدييات فى المبيض وتشبه إذ ذاك أطوار توالد عذرى^(٣) .

دقائق عملية الأخصاب : يجب أن تكون الخليتان فى حالة نضوج مناسب ليحدث الأخصاب ولا يدخل الحيوان المنوى بويضة الفقرات الا بعد طرح الجسم القطبي الأول فى جميع الثدييات^(٤) قبل عملية الأيباض كما يستقر المغزل القطبي الثانى خاملا ولكن يتم الانقسام الميتوسى الثانى خلال الأطوار الأولى لعملية الأخصاب ويجب أن يكون الحيوان المنوى عظيم الحركة قادراً غير مسرف فى النضوج ولا مقصر فيه وتقود الصدفة وحدها الحيوان ليلتصق بالبويضة ولم يثبت وجود أى جذب كيميائى بين الخليتين وقد تعمل بعض البويضات على اصطياذ الحيوانات المنوية بافرازها متى وقعت هذه فى مجالها كما تبقى رؤوس الحيوانات ملاصقة لما عساها قد تلمسه بفضل خاصيتها الحسية .

(١) Zygote

(٢) الحشرات .

(٣) شكل ٢٦

(٤) ما عدا الكلب .



(شكل ٢٦)

مبيض أرنب هندي بالغ ووطيحي
يظهر لنا الطور التوتق لبويضة منشقة
في حويصلة مهتمة .

الساحة الصافية Zona pellucida
بينه والكتل الجرثومية متساوية تقريباً
ولكن النوايا ليست محدده $\times 500$
(عن باشيسن ووايبرن مجلة التشرىح
أكتوبر ١٩٤٥)

تفرز حيوانات الثدييات المنوية مادة تبعثر خلايا الاكليل المتشعب
التي لم تزل عالقة بالبويضة ثم تدفع بنفسها خلال بقاياها وتتصل بسطح البويضة
وتستطيع أى خلية منوية متحركة النجاح فى ذلك ثم تثقب رأس الحيوان ساحة
البويضة الشفافة فتقف عند ذلك حركات الذيل ثم يشتمل سيتوبلازم البويضة
على الحيوان بأكمله أو يحيط به .

يدخل الحيوان المنوى بويضة الثدييات وكثير غيرها من الحيوانات
الأخرى عند أى بقعة فى سطحها ولكنه يتجنب الثقب المحمل بالملح فى بويضة
الصفدعة أما فى البويضات المحاطة بأغشية سمكة (١) فيوجد ثقب معين (٢) .
قمى الشكل على الحيوان المنوى أن ينفذ منه ولا يدخل البويضة (٣) سوى

(١) مثل الأسماك والحشرات .

(٢) Micropyle نقيير .

(٣) فى كثير من الحيوانات بما فيها الثدييات .

حيوان منوى واحد وسنعمل فيما بعد الحيلولة دون دخول حيوانات أخرى وقد تسمح الصدفة أو قصور الحيوية بدخول عدة حيوانات ^(١) ويكون التكوين إذ ذاك شاذاً وسرعان ما ينتهى اللهم إلا فى عظمة المح حيث نرى هذه الظاهرة بانتظام ولكن يقتصر الاتحاد مع نواة الأنثى على حيوان واحد فى هذه الحالات ويفنى ما بقى إن عاجلاً أو آجلاً غير مساهم فى مجرى التكوين الأساسى .

عندما يستقر الحيوان فى محيط البويضة تنعكس رأسه ويتقدم نحو المركز ثم تكبر الرأس أبان هذه الرحلة وتصبح أقل تكثفاً وتتحول إلى نواة عادية ^(٢) ويفقد الحيوان ذيله غير أن هذا لا يخفى توا ويتم انقسام الانضاج الثانى وتصبح نواة البويضة على استعداد للقاء خليلها فيتقدم كلاهما لهذا الغرض ويفقد كل منهما غشاه وتختلف درجة التحامهما فى الحيوانات المختلفة غير أن المادة الملونة تحتفظ بفرديتها فى جل الأحوال ثم تتحول إلى حلزون ثم إلى الأجسام الملونة ^(٣) ويظهر جسم مركزى ^(٤) بين مجموعتى الأجسام الملونة وينقسم إلى قسمين وسرعان ما يستقر مغزل الإنشقاق الأول فتتظم الأجسام الملونة كصفحة إستوائية فى مركز الخلية وقد استعادت هذه عددها الكامل بعد ما أصابها من اختزال أبان الانضاج وهكذا يتم الأخصاب وتبدأ البويضة فى الانقسام الميتوسى وتستغرق هذه العملية عشر ساعات فى الأرنب .

تفتق خلية الذكر كما تفتقر خلية الأنثى إلى بعض المحتويات ولكن أحدهما مكمل للآخرى فالبويضة مصدر السيتوبلازم والمح وربما أعطى الحيوان المنوى الجسم المركزى ويتعاونان مناصفة فى جلب مادة النواة فينتج منهما محصول جديد يمثل النوع خير تمثيل .

(١) Polyspermy

(٢) Male pronucleus

(٣) نصف العدد فى كل .

(٤) يظن أنه جسم الذكر المركزى المقدم .

للاخصاب ثلاث نتائج أساسية أولها اتحاد نواة الذكر بنواة الأنثى ليكونوا نواة الانشقاق وبذلك يستعاد عدد الأجسام الملونة الأصلي ويمدنا بأساس للوارثة والتغيرات صادرة من كل من الذكر والأنثى وثانيها تنشيط البويضة للانشقاق وتنال بذلك كل خلية من خلايا الجسم المتكون تشكيلة من الأجسام الملونة المختلفة وثالثها تحديد الخط الأوسط في الصفدعة وذلك بمسار الحيوان المنوى في البويضة ويظهر حول هذا الخط مستوى التماثل الجانبي .

الاخصاب في الإنسان : تطرح بويضة الإنسان الجسم القطبي الأول كما تعد مغزل الإنضاج الثاني وذلك قبل تلاقيها مع الحيوان المنوى ولم يثبت غير ذلك بالملاحظة ورغماً عن هذا فلا حرج من القول بأن مجرى الأحداث متفق في الإنسان مع ما نراه في طويل رسغ القدم^(١) والتدييات الأخرى والمعروف أن الأخير هو الحيوان الوحيد الذي أمدنا بأطوار الاخصاب في الرتبة الرئيسة .

تتحد خلايا الإنسان النوعية في الثلث العلوي من القناة الرحمية ويندر أن تخصب البويضة قبل حلولها في هذه القناة ولا يحدث الاخصاب قطعاً في الرحم إذ سرعان ما يدب الفساد في البويضة كما لا يحدث في الطرف الرحمي للبوق وقد حصلوا في الإنسان على بويضات مستحيلة من القناة الرحمية والمعروف أن يدب الفساد في بويضات التدييات التي لم تلقح عندما تقترب هذه من الرحم وتنحل هذه وتمتنص إما في البوق أو في الرحم .

تراكم الأجنة : يجب لإتمام هذه العملية أن يحدث أبيضاض في حالة الحمل يليه إخصاب فتكوين جنيني وقد يجوز حصول هذا نظرياً في أشهر الحمل الثلاثة الأولى في الإنسان إذ يستطيع الحيوان المنوى أن يتخذ طريقه عبر عتق الرحم فتجويفه إذ أنه لم يغلق بعد ولقد ذكرت حالات في الفأر غير أن التجربة في الأرنب أدت إلى آراء متضاربة وقد ذكرت حالات لها مغزاهـا

Tarsius (١)

فى الإنسان والمعتقد أن جل ما ذكر من حالات قد لا يتعدى حالة توأمين غير متساويين تخلف أحدهما عن الآخر حجماً وتبايناً والواقع أنه لم يثبت عكس ذلك .

تراكم الاخصاب : هذا هو أخصاب بويضتين أو أكثر قذف بهما فى أبيض واحد نتيجة اتصالات نوعية متتالية وتحدث هذه الظاهرة فى الثدييات الدنيا التى يميزها تعدد المواليد ويجوز أن يختلف مصدر الحيوان المنوى فى هذه الاتصالات النوعية المتتالية التى تحدث فى هذه الحيوانات وليس هناك ما يثبت حصولها فى الإنسان (١) .

الوراثة والنوع : إن الوراثة والبيئة عاملان هامان فى التكوين ولا يزال القول بتوارث الصفات المكتسبة مفتقراً إلى الإثبات وتعمل الوراثة بطريق منتظم يمكن التنبؤ به متى عرف تركيب الحيوان وهى مزيج فى الإنسان مع أن هناك خصائص عديدة وكذا أمراضاً وعيوباً تتبع النظام الأنموذجى أما توالد الأقارب فلا يحدث تفهقراً ما فى النسل الناتج إذ أن الفرصة متاحة لتأكيد الصفات الحميدة على السواء أما قانون مندل فليس هنا مكان مناقشته ويدور جدل حول التوريث السيتوبلازمى إذ وجدت ساحات خاصة فى البويضة تنتج أجزاء معينة فى المستقبل مما يشبه التكوين الأزل .

تحديد النوع تكمن خاصة تحديد النوع فى جسم ملون معلوم عرف فى كثير من الحيوانات (س) وتحتوى كل البويضات الناضجة فى الإنسان على (٢٣ + س) جسماً ملوناً أما الحيوانات المنوية فنوعان يحوى أحدهما (٢٣ + س) جسماً ملوناً والآخر (٢٣ + ى) جسماً ملوناً فإذا أخصب النوع الأول البويضة كان المحصول أنثى (٤٦ + ٢س) أما إذا أخصبها الثانى أحدثت ذكراً (٤٦ + س + ى) وليس معنى هذا أن ذلك هو كل

(١) أنظر آخر الباب .

ما يحدث فالدقائق مختلفة ومعقدة فالبينة مثلا عامل هام في بعض الحيوانات الدنيا أما في الثدييات والطيور فأثر الأجسام الملونة بَيِّن في مسهل التكوين ثم يتلو ذلك أثر الغدد الصماء .

يستطيع الحيوان المنوى تنشيط بويضات ذبلت أو أتلقت بفعل الراديوم وتستقبل قطع من السيتوبلازم الحيواني المنوى في Sea urchin مكونة علقه كما يستطيع حيوان منوى أعدمت نواته الدخول في بويضة وتنشيطها للتكوين ويمكن تحريض بويضات اللاقريات على التكوين بطرق آلية أو كيميائية وقد حصلوا على ضفدعة بالغة بوخر البويضة بأبرة غمست في البلازما .

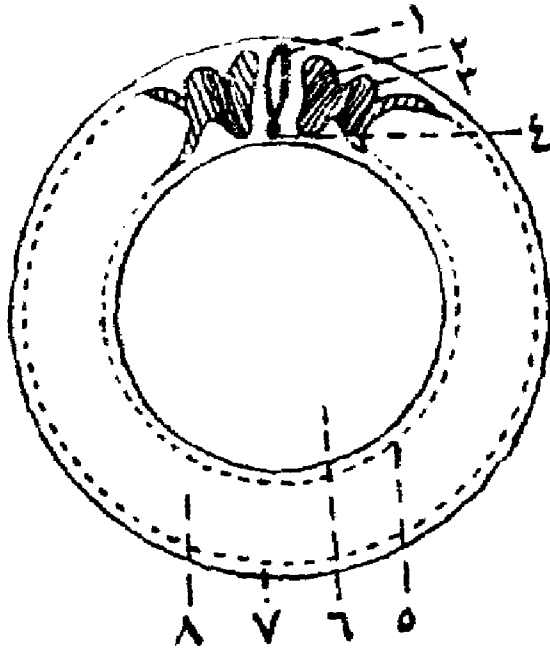
تحتوى البويضة الناضجة على مادة تعرف بالإخصابن نوعية في تكوينها تستطيع أن تربط الحيوان المنوى بالبويضة كما تستطيع تنشيط السيتوبلازم للانقسام وتتوقف البويضة عن تكوين هذه المادة إذا ما دخلها حيوان منوى موفق وبذا يسد هذا الطريق أمام غيره فلا يدخلها حيوان آخر استطاعوا تجريبيا أكساب أنثى الثدييات مناعة ضد الحيوان المنوى فيثبت دمها أو يلبد (١) هذه الحيوانات وقد يذبحها ويصبح الذكر حينئذ عقيما وقد بينوا أن المرأة تستطيع أحداث سپيرماتوكسينات لها هذا الفعل وعللوا بذلك كثرة حدوث عقم الطفل الواحد .

الباب السابع

الانشقاق وتكوين الطبقات الجرثومية

تبدأ الخلية المحصبة توا في الانشقاق (الانقسام) مدلة بذلك على ظاهرات التكوين ومكونة عدداً من الخلايا الصغيرة المعروفة بالكتل الجرثومية ، ويستمر هذا الانقسام الميتوسي منتظم التتابع ميالا في الحالات الأنموذجية إلى تتابع مضاعف أى ٢ ، ٤ ، ٨ ، ١٦ ، ٣٢ الخ ، ولكنه يضطرب في الواقع إن آجلا أو عاجلا ويصبح غير منتظم ، وبما أن الانقسام يحصل بسرعة فائقة لذا لا يتسع الوقت للنمو العادى الذى يتبعه ومن ثم يصغر حجم الكتل الجرثومية ويختزل إلى النصف بعد كل انقسام أبان العملية والأخير ميتوسى النوع دائماً ، ولذا تحوى كل خلية وليدة جميع التشكيلات الكروموسومية (١) وقد تسمى هذه الكتل الجرثومية المتلاصقة الناتجة عن الانشقاق بالكتلة التوتية ، ثم تصبح هذه جوفاء مكونة جداراً خلويًا يحيط بتجويف مركزى ويعرف هذا الطور بالتكور الجرثومى ثم يطرأ على الجنين تقدم هام فيصبح ذا طبقتين ويعرف عندئذ بالتكور المعوى . أما الطبقتان فهما الجرثومية الخارجة والجرثومية الداخلة ، وبلى ذلك مباشرة بل ربما تداخل معه ظهور الجرثومية الوسطى التى تحتل مكانها بين الطبقتين المذكورتين آنفاً ، وتزداد هذه الخطوة الأخيرة تعقيداً لدرجة ما بتكون المحور الأولى (الحبل الظهرى) المبكر والقناة الهضمية والقناة العصبية وتظهر جميعها في وقت واحد ، وهكذا يستقر نظام البدن الاساسى العام في وقت مبكر . (شكل ٢٧)

يقع الانشقاق على عاتق البروتوبلازم ولا يساهم المح بعمل ما اللهم إلا إعاقه الميتوس ، ولذا صار القدر النسبى للمح وطريقة توزيعه في البويضة



- (شكل ٢٧)
النظام الأساسي لجسم الفقريات
- (١) القناة العصبية .
 - (٢) الكتلة البدنية .
 - (٣) الكتلة الكتلوية .
 - (٤) الحبل الظهرى .
 - (٥) الجدار المعوى .
 - (٦) المعى .
 - (٧) الجدار البدنى .
 - (٨) تجويف السيلوم .

عاملاً بعيد الأثر فى هذه العملية التى تشمل الانشقاق والتكورين الجرثومى والمعوى ، وربما كان الأثر أبعد ما يكون فى عملية الانشقاق نفسها فقسمت هذه إلى أنواع عدة تمثيلاً مع كمية المح وتوزيعه وهالك الأنواع :

(١) انقسام كلى : حيث تنقسم البويضة جمعاء "هولو بلاستك" .

١ - كلى متساو : كما فى الأمفيوكس والثدييات .

٢ - كلى غير متساو : كما فى متطرفة المح المعتدلة^(١) حيث يعوق المح المتجمع عند القطب النبائى عملية الميتوس فتتكون فى هذه المنطقة كتل جرثومية قليلة العدد ، ولكنها كبيرة الحجم كما نشاهد فى الأسماك الدنيا والبرمائية :

(ب) انقسام جزئى : حيث ينقسم البروتوبلازم فقط "ميروبلاستك" .

١ - جزئى قرصى : كما فى متطرفة المح حيث يقتصر الميتوس على القطب الحيوانى ويشاهد ذلك فى الطيور والزواحف والأسماك الراقية .

(١) Moderately telolecithal.

٢ - جزئى سطحى : حيث يقتصر الميتوس على غطاء دائرى من السيتوبلازم وهذا خاص بذات الأرجل المفصليّة .

نستطيع إذا ما حللنا علاقات الكتلة الجرثومية الهندسية إبان الانشقاق أن نصل إلى قواعد عامة ، ولكنها ليست دائماً ثابتة إذ تضطرب بفعل عوامل أخرى أما هذه القواعد فهى :

١ - يحتل مغزل الميتوس مركز كثافة البروتوبلازم ولذا نرى أن الخلايا الوليدة متساوية الحجم إلا إذا كان المح غير منتظم التوزيع فى الخلية الأولى .

٢ - يستقر محور المغزل فى أطول محور للكتلة البروتوبلازمية ، ولذا تتقاطع مستويات الانقسام مع هذا المحور ثم تميل الخلايا الوليدة إلى اكتساب الشكل الكروى .

٣ - يتعامد المستويان المتتابعان فى عملية الانشقاق .

٤ - تتناسب سرعة الانشقاق تناسباً عكسياً مع قدر المح الموجود .

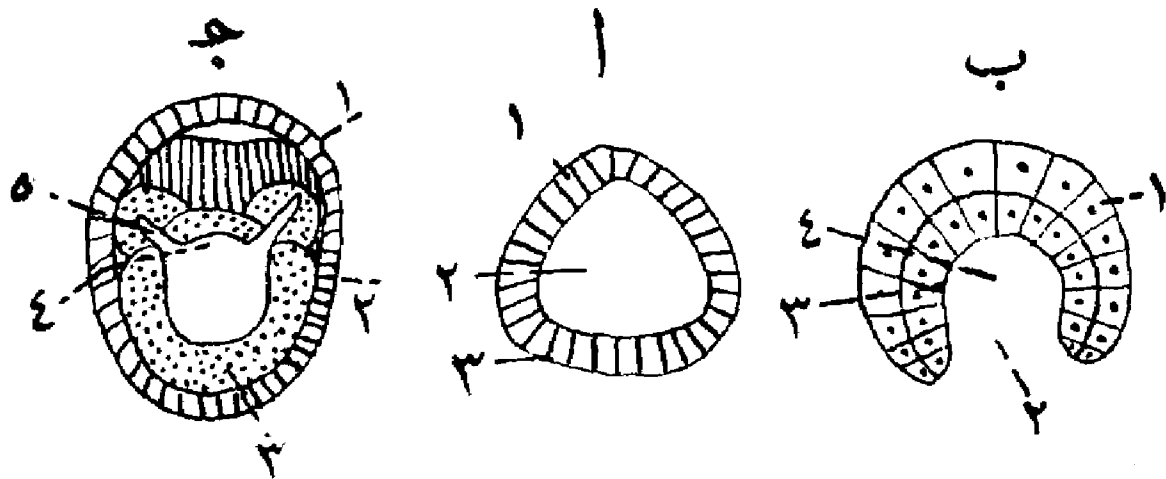
سنبتع بعد ذلك الانشقاق وتكوين الطبقات الجرثومية فى عينات تمثل مختلف الأنواع المذكورة سالفاً ، وهكذا نستطيع أن نقدر أثر المح فى تكييف النظام التكوينى الأساسى ، ولكن الموضوع معقد لدرجة يظهر معها كل حوار مختصر قاصراً عن بلوغ الغاية .

(١) الأمفيوكس (شكل ٢٨)

يمكن إدراك أطوار التكوين المبكرة بسهولة فى الأمفيوكس المنظور إليه بوجه عام "كفقرى سلفى" وتكاد تكون البويضة مجهرية الحجم تحوى قليلاً من المح المركز نوعاً ما صوب القطب النباتى ، ومع ذلك فتعتبر

هذه البويضة منتظمة المح^(١) وتستمر في تكوينها بطريقة بسيطة بفضل تحررها من قدر عظيم منه .

الانشقاق : تنقسم بويضة الأمفيوكس بعد ساعة من تلقيحها إلى كتلتين جرثوميتين متساويتين ويحدث هذا الانقسام في مستوى رأسى ثم تنقسم الخليتان الوليدتان إبان الساعة التالية إلى قسمين في مستوى رأسى أيضاً ، ولكنه



(شكل ٢٨)

أطوار الأمفيوكس المبكرة

- | | |
|-----------------------------|------------------------------------|
| ١ - تكور جرثومى . | ٣ - الجرثومية الداخلة . |
| ٢ - تجويف التكور الجرثومى . | ٤ - ألمعى الأولى . |
| ٣ - خلايا نباتية . | (ج) منشأ الجرثومية الوسطى . |
| (ب) تكور معوى . | ١ - الميزاب العصبي واللوح العصبي . |
| ١ - الجرثومة الخارجية . | ٢ - الجرثومية الخارجية . |
| ٢ - الثقب الجرثومى . | ٣ - الجرثومية الداخلية . |
| | ٤ - الحبل الظهرى . |
| | ٥ - الجيب السيلوى . |

عمودى على المستوى السابق فتنج من ذلك خلايا أربع ، ويلى ذلك انقسام آخر بعد ١٥ دقيقة مستواه أفقى ويستقر مغزل ميتوس هذا الانقسام قريباً من القطب الحيوانى لوفرة المح صوب القطب النباتى ولذا نرى أن الخلايا الأربع العليا أصغر نوعاً من مثيلاتها السفلى فى الطور ذى الثمانى خلايا

Isolecithal. (١)

وتتعاقب الانشقاقات في مستوى رأسى يتلوه آخر أفقى منتجة ١٦ خلية ثم ٣٢ خلية ويسمى الطور الأخير أحيانا بالتوتى ، ومن البديهي أن خلايا الصفيين العلويين أصغر حجماً من السفليين . ثم يظهر التجويف الجرثومى " تجويف الانشقاق " بين الخلايا التى تحيط به فيما بعد ، ثم تتوالى الانشقاقات كل ١٥ دقيقة ويصبح الانقسام أقل انتظاماً كما يصغر حجم الخلايا ويعظم التجويف المركزى ، وهكذا نرى الجنين مكوناً من ١٢٨ خلية أو ٢٥٦ ويعرف إزاءك بالتكور الجرثومى النموذجى ويكاد يكون كروى الشكل ، ويتم كل ذلك بعد أربع ساعات من تلقيح البويضة ومن هذا نرى أن انشقاق الأمفيوكس كلى ويكاد يكون متساوياً .

التكور المعوى : تكون الخلايا فى الطور السابق طبقة واحدة تحيط بالتجويف الجرثومى ثم تبدأ الكبرى منها ^(١) بدون توقف فى نشاطها فى الانغماد للداخل مكونة كأساً مزدوج الجدران ، وسرعان ما يفى التجويف الجرثومى إذ تتلاصق الخلايا المنعمدة مع خلايا الطبقة الخارجة التى لم تنغمد ويستقر بذلك تجويف مركزى جديد هو المعى الأولية له فوهة فى مكان الانغماد الأول تعرف بالثقب الجرثومى وتسمى الطبقة السطحية بالجرثومية الخارجة والغائرة بالجرثومية الداخلة ويطلق على الجنين حينئذ التكور المعوى وسرعان ما يستطيل الجنين ويصبح أنبوبى الشكل بفضل تكاثر خلايا حافة الثقب الجرثومى حيث تلتقى الطبقتان الداخلة والخارجة .

الجرثومية الوسطى : تنشأ سلسلة من الجيوب المزدوجة على جانبي الخط الأوسط من الجزء الخلفى للجرثومة الداخلة ^(٢) وتعرف هذه بالجيوب السيلومية ثم تنفصل هذه الكتل من اللوح الأوسط الخلفى ^(٣) من جهتها الأنسية ومن الجرثومية الداخلة من حدها الوحشى ثم تتلاقى أطراف الأخيرة

(١) المستقرة فى القطب النباقي .

(٢) سقف المعى الأولية .

(٣) الحبل الظهرى المستقبل .

مكونة القناة المعوية الدائمة التي تنفصل منها الأكياس السيلومية ، ثم تتصل هذه مع بعضها على كل جانب كما تنمو نحو الخط الأوسط البطني فتتلاقى أسفل المعى مع زميلاتها عبر هذا الخط وتستديم تجاويرها مع بعضها مكونة تجويف البطن (السيلوم) ، ويحد هذا التجويف طبقتان من الجرثومية الوسطى سطحية وغائرة وتتعاون السطحية مع الجرثومية الخارجية لتكون جدار البطن ، بينما تكون الغائرة مع الجرثومية الداخلة جدار المعى .

ينفصل فى نفس الوقت لوح خلفى أوسط من الجرثومية الخارجية ثم ينثنى ليكون قناة عصبية جوفاء مستقرة تحت الطبقة الخارجية التى اشتقت منها كما انفصل اللوح الأوسط الخلفى المكون لجزء من السقف الأولى للمعوى الأولية (١) مكونا اسطوانة صميمة هى الحبل الأصبلى الظهرى الذى يمتد على طول الجنين من مقدمه إلى مؤخره ، وهكذا يستقر النظام الفقرى الأساسى يمثل هذه الطريقة البسيطة (٢) .

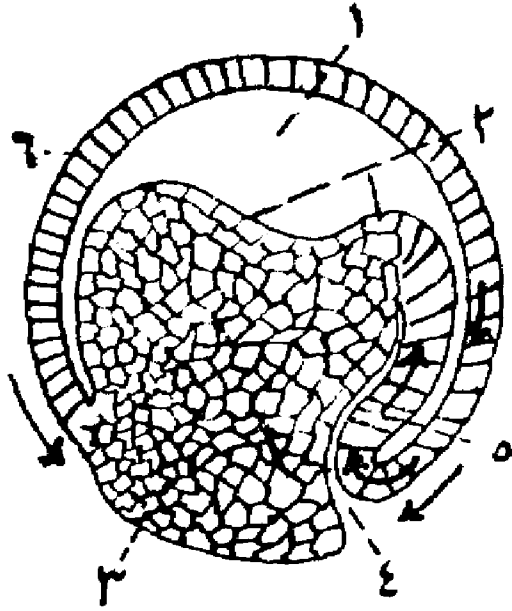
(ب) الأسماك الدنيا والبرمائية (شكل ٢٩)

ينطبق الوصف التالى على البرمائية بصفة خاصة وعلى بعض الأسماك بصفة عامة وكذلك انشقاق ذات الجيب من الثدييات .

الانشقاق : يبلغ قطر البويضات المتطرفة المح المعتدلة من هذه الفقرات عدة ملليمترات عادة ، وتحتل النواة وجل السيتوبلازم مكانها بالقرب من القطب الحيوانى بفضل قدر المح الكافى ، ويظهر مغزل الانقسامين الاول والثانى أعلا مركز السيتوبلازم كما يستدل على الانقسام بمباريب خارجية مستقرة على سطح البويضة ، ويقع مستويا الانشقاق الأولان فى اتجاه رأسى ولكنهما متعامدان على بعضهما ، ولذا فالخلايا الأربع الناتجة متساوية ويقع مغزل الانشقاق الثالث بالقرب من القطب الحيوانى

(١) المعروف باللوح الحبل الظهرى .

(٢) أنظر شكل ٢٧



(شكل ٢٩)

تكوين معوي مبكر في الصفدة
(عن كير)

- (١) الكيس الجرثومي .
- (٢) الجرثومية الداخلة .
- (٣) الملح .
- (٤) الثقب الجرثومي .
- (٥) المعى الأولي .
- (٦) الجرثومية الخارجة .

أيضاً ، ولكن مستوى هذا الانقسام أفقى ولذا فحجم الخلايا الأربع العليا أصغر حقاً من حجم الأربع السفلى وتنقسم الخلايا الكبرى المحملة بالملح ببطء فيما بعد إذا هي قورنت بالخلايا الصغرى المحملة بالبروتوبلازم فقط ، ويظهر إبان ذلك تجويف مركزي "التجويف الجرثومي" وهو أصغر نسبياً منه في الأمفيوكس عند طور التكون الجرثومي النموذجي ، ويلاحظ أن خلايا القطب الحيواني صغيرة ، وهكذا نرى أن الانشقاق كلى غير متساو .

تكوين التكون المعوي : يعوق الملح الكثير الكسول الانغماد البسيط ولذا يتناول التهذيب عملية التكون المعوي المشاهد في الأمفيوكس .

يحدث انغماد جزئي في منطقة ميزاب مستعرض قصير مستقر على جانب التكون الجرثومي أسفل خط استوائه بقليل ، وهكذا يبدأ تكوين المعى الأول بعملية انغماد ولكنها لا تستمر إلا قليلاً بل يكبر المعى بطريق آخر هو نمو ثنية تكون الشفة الخلفية وهذه هلالية الشكل مستقرة حول الثقب الجرثومي وتطوى الخلايا الناتجة من هذه الثنية للداخل كما يعظم تجويف المعى الأول بتحريك هذه الشفة كلها نحو القطب النباتي ، وبؤدى ذلك نهائياً إلى التكون المعوي المزدوج الجدران وهو مغطى بالجرثومية الخارجة ومبطن بالداخلية ، ويعتبر هذا أنموذجياً في نظامه إذا صرفنا النظر عما أصابه من تشويه في منطقة الخلايا الكبيرة المحملة بالملح .

تكوين الجرثومية الوسطى : تتكون هذه كلوحات صميمة مزدوجة (١) ملتصقة لوقت ما يستنف المعى الأولى (٢) وبالحلايا التى تمثل الحبل الأصيل الظهرى فى الخط الأوسط وتماثل علاقات هذه اللوحات الأساسية بالجرثومية الداخلة والحبل الظهرى علاقات جيوب الأمفيوكس السيلومية بنفس هذه الأنسجة . وقد يزداد هذا التماثل قدراً لوجود آثار التجويف فى هذه اللوحات عند منطقة اشتقاقها بالقرب من الثقب الجرثومى ثم ينقسم كل لوح إلى ورقتين بدنية وحشوية يحدان بينهما تجويف السيلوم كما تلتقى الداخلة فى نفس الوقت عبر الخط الأوسط مع زميلتها لتكمل الفجوة التى سببها انفصال الحبل الظهرى فى سنف المعى ثم يستدير هذا الحبل مكوناً عصاة خلوية طليقة .

تتكون القناة العصبية من الميزاب العصبى كما ذكرنا من قبل ، وهكذا يتم إقرار النظام الأساسى للفقرى الانموذجى .

(ح) الأسماك العليا والزواحف والطيور

يشمل هذا القسم فوق ما ذكرهنا الأسماك الغضروفية والثدييات البيوضة وبويضاتها جميعاً كبيرة الحجم مليئة بكميات وفيرة من المح فهى تنتمى إلى متطرفة المح العظيمة حيث يستقر قدر قليل جداً من السيتوبلازم عند القطب الحيوانى مكوناً قلنسوة تحوى النواة ولا يساهم المح فى عملية الانقسام هنا ولا يدخل فى تكوين الجنين ذاته ، ولذا فالانشقاق جزئى قرصى .

الانشقاق : يقع الانقسامان الأولان فى مستورأسى وهما متعامدان وتتخذ الميازيب بعد ذلك اتجاهاً قطرياً واتجهاً مماساً ، وهكذا يكون السيتوبلازم الأصيل كتلة خلوية ذات رقع ثم تلى ذلك انقسامات أفقية

(١) نظراً لضغط المح الكسول .

(٢) المكون بالجرثومية الداخلة .

تكون طبقات من الخلايا فترى قلنسوة قرصية الشكل مستقرة على سطح الملح يفصلها منه تجويف يقابل تجويف الأمفيوكس الجرثومي وكذا تجويف الضفدعة الجرثومي ، ويمثل هذا الطور التكور الجرثومي وتعرف القلنسوة بالبشرة الجرثومية ونستطيع القول بأن الملح المكون لأرضية التجويف الجرثومي هنا يقابل خلايا القطب النباتي المحملة بالملح في تكور الضفدعة الجرثومي ، غير أن كتلة الملح لا تنقسم أبداً في الحالة الأولى بل تستعمل تدريجياً في تغذية الجنين المتكون من خلايا البشرة الجرثومية فقط ، وتظهر خلايا جديدة من محيط هذه البشرة الدائري وتحيط في نهاية أمرها بكتلة الملح إحاطة تامة ، ولكن هذا الانتشار الدائري المحيط بالملح لا يساهم مباشرة في تكوين الجنين نفسه .

التكوير المعوي وتكوين الجرثومية الوسطى : يحول عظم قدر الملح دون تماثل التكوير المعوي في هذه الأنواع مع ما نراه في الأمفيوكس والضفادع ونتم هذه العملية عن تهذبات بينة تتناول البشرة الجرثومية فقط ، ولكننا نشاهد بعض الانغماد في الأسماك الغضروفية والزواحف بينما لا يكاد يحدث ذلك في الأسماك العظمية والطيور ، ويؤدي التهذيب الذي أصاب التكور المعوي في الزواحف والطيور والتهذبات إلى ظهور نسيج هو الخط الأولى الذي يصبح ذا أهمية كبرى في تكوين الجرثومية الوسطى والحبل الظهري .

الزواحف : يظهر انخساف شبيه بالحفرة في مؤخرة بشرة الزواحف الجرثومية ثم تتكاثر خلايا منطقة الانغماد هذه ^(١) مكونة طبقة تنتشر تحت الجرثومية الخارجية وتعرف بالجرثومية الداخلة كما تعرف منطقة الحفيرة السالفة الذكر (حيث تستديم الجرثومتان الداخلة والخارجة) بالثقب الجرثومي ، ثم يزداد هذا الانخساف انغماداً محدثاً جيئاً ينتشر للمقدمة بين الداخلة والخارجة ، ويختلف مداه في الزواحف المختلفة فهو عريض

(١) الانغماد قليل الغور .

حقاً في البعض ومستطيل ضيق في البعض (كالثعبان) ، وتنشأ الجرثومية الوسطى كألواح جانبية من منطقة الثقب الجرثومي ومن جدران الجيب المذكور آنفاً وتنتشر كأجنحة بين الجرثوميتين الداخلة والخارجة ، وتنقسم هذه الألواح فيما بعد إلى طبقتين سطحية وغائرة يحدان بينهما السيلوم كما نرى في البرمائية تماماً .

سرعان ما تلتحم أرضية الجيب المنغمدة مع الجرثومية الداخلة المستقرة أسفلها ثم تستدق هاتان الطبقتان الملتحمتان في هذه المنطقة فتتمزقان وتختفیان ، وهكذا يستديم تجويف الجيب مع تجويف المعى الأولى القابض أسفل الجرثومية الداخلة إلى أن تلتئم الداخلة عبر الخط الأوسط ثانية ، وتبقى خلايا سقف هذا الجيب مكونة اللوح الظهري الذي يمدنا فيما بعد بالحبل الظهري .

تظهر الشايات العصبية قبل انسداد الثقب الجرثومي في أرضيتها ، ويعرف هذا الاتصال الوقتي بين القناة العصبية والمعى الأولى بالقناة العصبية المعوية وهي موجودة في كل الفقريات .

الطيور : يستعاض عن الانغماد الملحوظ في الزواحف باستدارة حافة البشرة الجرثومية المؤخرة لأسفل حيث تتكاثر خلاياها وتنتشر مكونة الجرثومية الداخلة وتحدد منطقة الاستدارة هذه الثقب الجرثومي مكونة شفة



(شكل ٣٠)

التكوير المعوي في الحمامة عن باترسن (٥٠ X)

- | | |
|--------------------------|-------------------------|
| (١) المع | (٤) المعى الأولى . |
| (٢) الجرثومية الخارجية . | (٥) الجرثومية الداخلة . |
| (٣) التجويف الجرثومي . | (٦) الثقب الجرثومي . |

حوله وتكون الفجوة بين الجرثومية الداخلة والملح المعى الأولى ، ولكن يرى بعض العلماء أن الجرثومية الداخلة تنشأ بانشقاق مستعرض من البشرة الجرثومية (١).

يحسن بنا أن نشير إلى تكوين الخط الأولى وماهيته قبل أن نصف أصل الجرثومية الوسطى والحبل الظهرى ، ويستمد هذا الوصف مما شوهد فى الطيور .

يظهر الخط الأولى بعد تكوين الجرثومية الداخلة بقليل وذلك فى مؤخرة البشرة الجرثومية متخذاً شكل شريط أوسط عاتم وهو فى الواقع سماكة طولية فى الجرثومية الخارجية (٢) وسرعان ما يظهر على سطحه الخارجى ميزاب قليل الغور هو الميزاب الأولى بينما تنتهى مقدمته بالعقدة الأولية (هتسن) (٣) وهو ذو قيمة كبرى إذا ما أولت ماهيته فى ظل نظرية النمو المشترك (٤) وهذه نظرية هامة فى تكوين الفقرات . ولقد علمنا كيف تستدير الجرثومية الخارجة لأسفل عند حافة البشرة الجرثومية المؤخرة لتكون الجرثومية الداخلة ، والمعتقد أن هناك نقطة وسطى على هذه الحافة تظل ثابتة نسبياً إبان تجدد البشرة وانتشار حوافها السريعة النمو فى اتجاه مؤخرى على الجانبين لتتلاقى فى الخط الأوسط ، ولما كانت الشفة تحد الثقب الجرثومى المبكر فمن المحتم اعتبار الشق المستطيل ثقباً جرثومياً مستطيلاً تغير اتجاهه فقط ومالت شفاه هذا الشق للاتحام مبكراً لتمدنا بخط أولى صميم وتؤيد تعاليم علم الأجنة المقارن وجهة النظر هذه لأن القناة العصبية المعوية تستقر عند مقدمة هذا الخط الأولى كما يستقر الشرج عند مؤخرته وتلتحم الطبقتان الجرثوميتان فى مادته ، والمعروف أن هذه العلاقات كلها ممثلة فى الثقب الجرثومى للحيوانات الدنيئة .

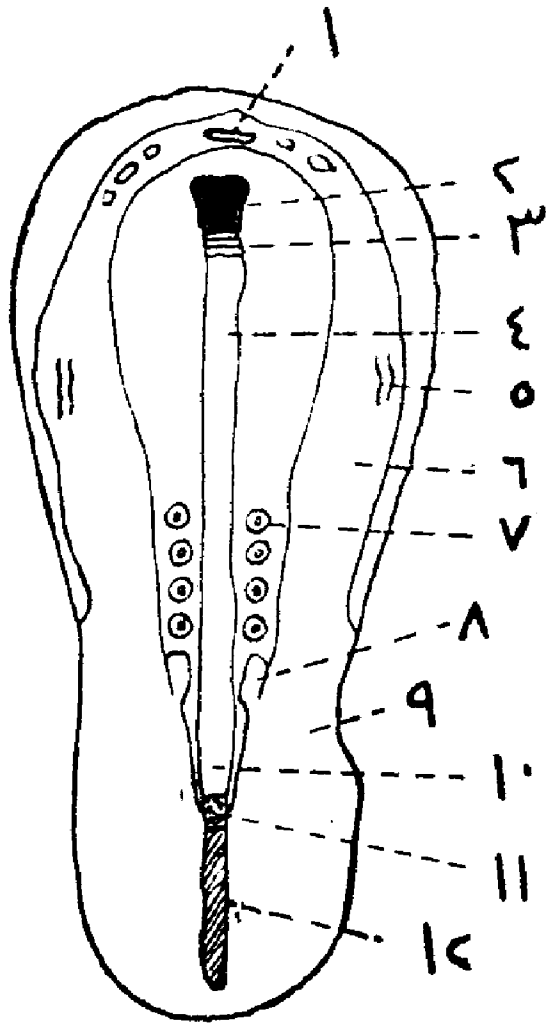
(١) شكل ٣٠

(٢) راجع الباب الحادى عشر .

(٣) أنظر شكل ٣١

(٤) Concrescence.

(شكل ٣١)



مشهد خلقي أبدي من قطاعات مستعرضة
لجنين أرنب عمره ٨ أيام و $17\frac{3}{4}$ ساعة
وبه ٤ كتل بدنية $\times 31$

- (١) السيلوم .
- (٢) الصفيحة الظهرية المقدمة .
- (٣) المنطقة الوسطى «ربما التنوء الرأسى» .
- (٤) الصفيحة الظهرية .
- (٥) الاندوثيليم المبطن للقلب .
- (٦) السيلوم .
- (٧) كتلة بدنية .
- (٨) الوسطى جارا المحور «الموازية للمحور» .
- (٩) الوسطى من الخط الأول .
- (١٠) الصفيحة الظهرية .
- (١١) العقدة الأولية .
- (١٢) الخط الأول .

تتكاثر الخلايا من الجرثومية الخارجية السميكة التي تكون الخط الأول
ثم تنمو من هذا ألواح على الجانبين ونحو المؤخرة وتكون هذه الألواح
الجرثومية الوسطى المستقرة بين الداخلة والخارجة وسرعان ما تنشق
هذه إلى وريقتين معوية وبدنية (١) .

ينمو التنوء الرأسى نحو المقدمة من العقدة الأولية وسرعان ما يلتحم
بالجرثومية الداخلة ، ويقابل هذا التنوء الانغماد السابق ذكره في الزواحف
إذ أن الخط الأول يمثل ثقباً جرثومياً تناوله التهذيب . أما التحام التنوء الرأسى
بالجرثومية الداخلة وعلاقة الجرثومية الوسطى به وتكوينه للحبل الظهرى
واحتوائه على آثار تجويف أحيانا يستديم مع الحفرة الأولية (٢) فيذكرنا جميعه

(١) أنظر (طور في التكوين الجنينى لصغير الدجاجة) الباب الحادى عشر .

(٢) القناة الحبابية الظهرية .

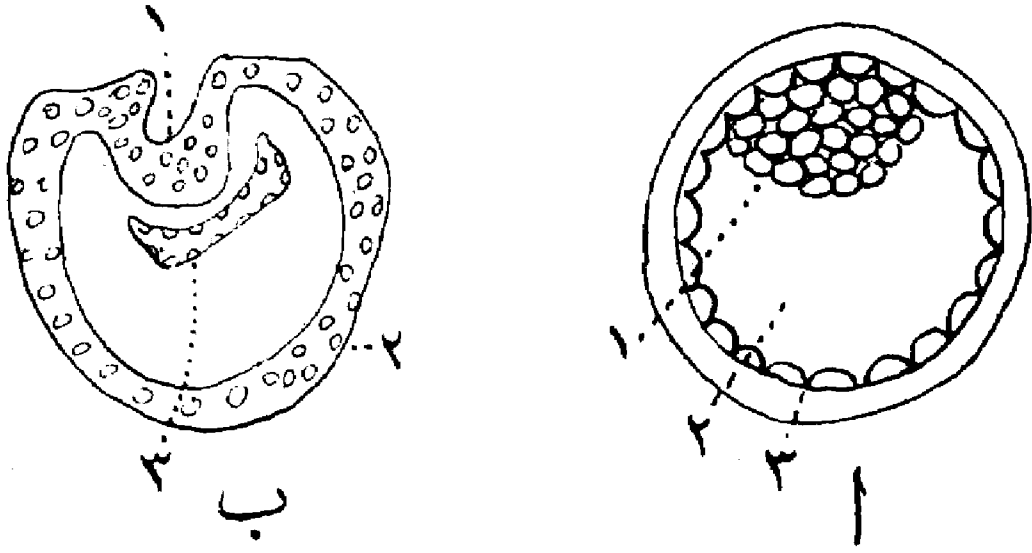
بما نراه في الزواحف من انغداد أما الميزاب الأولى فدليل في نظر البعض على قلة خلايا الخط الأولى إبان تكاثر الجرثومية الوسطى .

(د) الثدييات

إن بويضة كل الثدييات العليا بما فيها الإنسان منتظمة المح ، وتكاد تكون مجهرية الحجم ولا يتشابه تكوينها مع ما نراه في الأمفيوكس كما يتبادر للذهن بل ظهر على العكس أن الأطوار المبكرة مخصصة ومعقدة ، ويجب لتعليل الحوادث تعليلاً معقولاً أن نفرض أن الثدييات الحقة قد انحدرت من حيوانات حوت بويضاتها يوماً ما قدرأً كبيراً من المح وان أثر هذا ما زال فعالاً رغم ضياعه ، ويسهل اعتناق هذا الرأي إذ مازالت بويضات وحيدة المخرج غنية بالمح للآن ، كما أن هناك عاملاً تهذيبياً آخر تم عنه الملاءمات الحديثة التي يعد الجنين بها نفسه للحصول على غذائه من الرحم .

الانشقاق : تحدث تجزئة بويضة الثدييات بسرعة انقسام جديد واحد كل يوم . ولقد درست هذه العملية في أنواع مختلفة كالفأر والغنم والخنزير والأرنب ، ويعتبر الأخير أنموذجاً زاد من أهميته أن درس الانشقاق فيه بطريقة الاستنبات وهذا كلى متساو تقريباً إذ تتكون مجموعة من الكتل الجرثومية المتساوية تقريباً داخل غشاء البويضة اليابس ويقابل هذا الطور التوتى في الأمفيوكس ، ثم ترتب الخلايا بحيث تتكون محفظة خلوية تحيط بكتلة خلوية غائرة وسرعان ما تظهر فجوة بين هذه وبين المحفظة الخلوية مليئة بسائل ثم تعظم هذه الفجوة إلى أن تصبح الكتلة الخلوية الغائرة متصلة بالمحفظة الخارجة (جرثومة التغذية) عند منطقة واحدة وتقابل الكتلة الغائرة البشرية الجرثومية فهي التي تكون الجنين ، بينما تتعاون جرثومة التغذية مع الرحم تعاوناً فعالاً فتمتص الغذاء وتحمله للجنين ، ويعتبر هذا الطور في الثدييات تكوراً مخصصاً ويعرف بالكيس الجرثومي أو الحويصلة البشرية الجرثومية (١) .

(١) شكل ٣٢ (١) .



(شكل ٣٢)

- (١) الكيس الجرثومي في جنين الأرنب عن فان بنيدن $\times 100$
- (٢) تجويف الكيس الجرثومي .
- (٣) جرثومة التغذية .
- (ب) التكوين المعوي في تارسيس (طويل رسغ القدم) .
- (١) الجرثومية الخارجية الجنينية .
- (٢) جرثومة التغذية .
- (٣) الحويصلة الداخلة والجرثومية (الصفارية)

يتخذ هذا الكيس شكلاً كروياً عادة وقد يكون بيضياً كما في الأرنب ويظن أنه كذلك في الإنسان ثم ينمو سريعاً كما يتجمع السائل داخله فيفصل إلى ٥ رء ملليمتر طولاً في الأرنب وذلك قبل انغراسه في الرحم . أما في ذات الحافر فيفصل طوله المتر في الخنزير إبان الأيام القليلة التي تتكون فيها الجرثومة الوسطى . أما في الإنسان فهو صغير نسبياً إذ لا يزيد عن حجم البويضة الأصلية إلا قليلاً وذلك عند انغراسه في الرحم .

يشاكل كيس الثدييات الجرثومي تكور الطيور الجرثومي ولا يشاكل الأمفيوكس فترى في الحالتين كتلة خلوية داخلية أو ما يقابلها (القرص الجرثومي) بينما يمثل جرثومة التغذية تكوين مبكر اشتق من الجرثومية الخارجية ويحيط بكتلة المح فيما بعد ولا يقارن تجويف الكيس الجرثومي بتجويف تكور الأمفيوكس والضفدعة الجرثومي ، بل هو يقابل كتلة المح مضافاً إليها التجويف المستقر بين الجرثومتين الداخلة والخارجة ، وهكذا نرى أن بويضة الثدييات العليا تكون رغم افتقارها للمح " تكورا جرثومياً " يشبه بوجه عام الأنموذج

الذى تبلغه بويضات الزواحف والطيور المحملة بالملح وأن انشقاق بويضات وحيدة المخرج الحالية لكفيل باثبات صحة هذا التشابه وقيمته التطورية .

لم تشاهد عملية الإنشاق في بويضة الإنسان ، ولكنها درست هي وتكوين الكيس الجرثومي في الرئيسى الدنىء " تارسيس " ، كما شوه طور ذو أربع كتل جرثومية متساوية تقريباً في المكاء ، ومع ذلك فالمظنون أن الإنشاق في الإنسان لا يختلف في أساسه عما وصفنا سابقاً . كما أن تجزئة بويضات الثدييات الحقة تحدث إبان رحلتها عبر القناة الرحمية .

التكور المعوى : تنفصل طبقة خلوية من السطح الغائر للكتلة الخلوية الغائرة وتستوى مكونة الجرثومية الداخلة ، بينما يصبح باقى الكتلة الغائرة الجرثومية الخارجة ، وهناك من يحاول إثبات حدوث انغماد من منطقة ثقب جرثومى ، ولكن لا تزال المشاكلة بين تكور الثدييات المعوى وبين تكور الأنواع الدنيا بعيدة عن حد الكمال ؛ ويلوح أن هذا التكور في الثدييات قد هُذبَ كما أُسرعت العمليات المنوطة به لتتوافق مع تخصصات معينة في التكوين وتنتشر الجرثومية الداخلة وانتشارها في جل الثدييات انتشاراً سريعاً لتبطن الكيس الجرثومى ، ولكنها تكون حويصلة صغيرة نسبياً في تارسيس^(١) ، ويظن أن منشأ الجرثومية الداخلة وانتشارها في الإنسان مماثل لما نراه في تارسيس . ولقد خرج " سترير " وغيره علينا برأى جديد بنوه على ماشاهدوه في ثلاث أجنة مهكرة جداً إذ يرون أن التجويف خارج الجنين سابق في تكوينه للكيس الصفارى^(٢) كما يعتبر أن هذا الأخير مشتق من لوح من الجرثومية الداخلة انفصل عن الكتلة الخلوية الغائرة وجدار من الجرثومية الوسطى الأولية ، ويطبق هذا الرأى على الحويصلة الأمنيوسية الجنينية وهو غير مقطوع به تماماً كما فهمت من المقال^(٣) .

(١) شكل ٣٢ ب .

(٢) جنينا هيريج - جنين دايل - وست .

A human ovum at the previllousstage Dible and West Jour . of Anatomy , (٣)

April 1941.

تكوين الجرثومية الوسطى : يظهر خط أولى أنموذجى فى أوسط بشرة الثدييات الجرثومية ومؤخرها وتثبت المقاطع المجهرية أنه شريط سميك مستديم مع الجرثومية الخارجية السطحية وتتكاثر الخلايا من سطحه الغائر مكونة الجرثومية الوسطى التى تنتشر إلى المؤخرة وعلى الجانبين وتلتحم الطبقات الجرثومية الثلاث فى منطقة العقدة الأولية وينمو من هذه العقدة النتوء الرأسى متجهاً نحو المقدمة .

إن النتوء الرأسى فى كثير من أجنة الثدييات أجوف تخترقه القناة الحبلية الظهرية وهذه عظمة المدى فى بعض الأنواع وكذلك فى الإنسان ^(١) وهى مستديمة إلى الخارج مع الحفرة الأولية كما تلتحم أرضية قناتها بالجرثومية الداخلة كما نرى فى الزواحف وتتمزق الطبقة الناتجة من هذا الالتحام وتختفى وهكذا يتكون ممر تحيط به فيما بعد الشنايا العصبية ، ويعرف عندئذ بالقناة العصبية المعوية وهو يصل سطح البشرة الجرثومية الخلفى أو أرضية التجويف الأميوسى بتجويف المعى ، وهذا الاتصال مؤقت ويعرف إذ ذاك سقف النتوء الرأسى باللوح الحبلى الظهرى وهو مرتبط ارتباطاً وثيقاً ، ولكنه مؤقت بالجرثومية الوسطى على كلا جانبيه ^(٢) ويفصل فيما بعد عما حوله مكوناً الحبل الأصبلى الظهرى .



(شكل ٣٣)

قطاع طولى فى جنين أنسانى عمره ١٩ يوماً (عن انجولز $\times 275$)

- (١) الجرثومية الخارجية . (٢) الصفيحة الحبلية الظهرية . (٣) الحفرة الأولية .
(٤) الخط الأولى . (٥) قناة النتوء الرأسى . (٦) بقايا أرضية القناة الملتحمة مع الجرثومية الداخلية .

(١) شكل ٣٣ .

(٢) يقارن هذا بالزواحف وينظر شكل ٣٤



(شكل ٣٤)

قطاع مستعرض في جنين أرنب عمره $7\frac{3}{4}$ ساعة ، ٨ أيام وبه ٦ كتل بدنية $\times 200$
 (١) الصفيحة العصبية . (٢) الجرثومية الوسطى . (٣) الجرثومية الداخلة .
 (٤) الصفيحة الظهرية التي كان أصلها النتوء الرأسي ثم تداخلت في الجرثومية الداخلة
 وستنفصل عنه لتكون الحبل الظهرى . (٥) الميزاب العصبي .

هذا القطاع هو السابع والستون من مقدمة الجنين

تنمو الجرثومية الوسطى في جل الثدييات بين الجرثوميتين الخارجة والداخلة
 ثم تتلاقى أجنحتها وتلتحم ثم تنشق إلى ورقتين يحدان بينهما التجويف البدنى
 (السيلوم) وهى صميمة فى الرئيسية ذات الكيس الصفارى الصغير ، ولكن
 تنشق هذه الكتلة الصميمة فتصبح الغلافات متماثلة وتكون الوريقة السطحية
 مع الجرثومية الخارجة جدار البدن ، بينما تكون الوريقة الغائرة مع الجرثومية
 الداخلة جدار المعى .

تنشأ القناة العصبية فى نفس الوقت من الثنايا العصبية المشتقة من الجرثومية
 الخارجة ، وهكذا يستقر النظام الأساسى للجسم الفقرى وهو كما نرى متشابه
 فى الإنسان والأمفيوكس .

تنشأ الجرثومية الوسطى فى تارسييس من أصلين أولهما من حافة البشرة
 الجرثومية المؤخرة وثانيهما من الخط الأولى كما فى صغير الدجاجة والثدييات
 الدنيا والأولى هى الجرثومية الوسطى الأولية أو الخارجة عن الجنين فهى لاتساهم

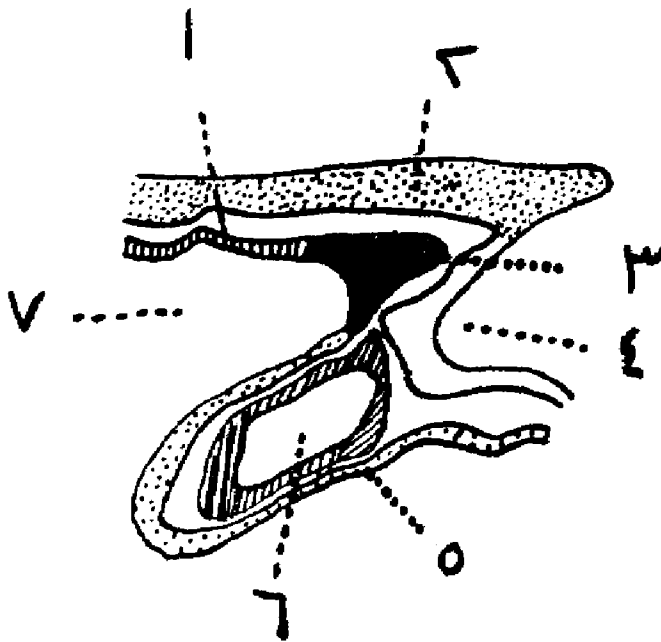
فى تكون الجنين ذاته والثانية هى الوسطى داخل الجنين اذ تكون بعض أنسجته والمظنون أن الأولى تتكون فى الإنسان من جرثومة التغذية والثانية تتكون كما فى تارسيس . أما الدور الذى تابعه اللوحة فى مقدمة الحبل الظهرى فسنشير إليه باختصار^(١) .

الصفحة الظهرية المقدمة

ليست هذه الصفحة مستقرة فى أقصى مقدمة الجنين^(٢) كما ظن البعض بل يوجد أمامها طبقة سميكة من الجرثومية الداخلة هلالية الشكل يكون جزؤها الأوسط نسيجاً محورياً كما يمتد قرناها للمؤخرية على الجانبين^(٣) وتجاورها طبقة من الجرثومية الوسطى سميكة أيضاً تظهر فيها بعد السيلوم^(٤) .

تتكون هذه الصفحة فى مبدأ أمرها من طبقة خلوية سميكة ذات خلية واحدة محورية الوضع ويعتقد البعض أنها من الجرثومية الداخلة الكنى استناداً على ما شاهدته أعتقد أنها الجزء المقدم للتوء الرأسى إذ شاهدت أسفلها خلايا داخلية فى أطوار مبكرة جداً^(٥) ومع ذلك فالمعروف للجميع أنها تستديم نحو

(شكل ٣٥)



قطاع طول أوسط مبنى من قطاعات
مستعرضة لجنين أرنب عمره ٨ أيام
و ١٧ ٣/٤ ساعة وبه ٨ - ٩ كتل بدنية

(X 125)

(١) الصفحة الظهرية .

(٢) الصفحة العصبية .

(٣) الصفحة الظهرية المقدمة .

(٤) جون ثنية الرأس .

(٥) الجرثومية الداخلة .

(٦) السيلوم .

(٧) القناة المعوية المقدمة .

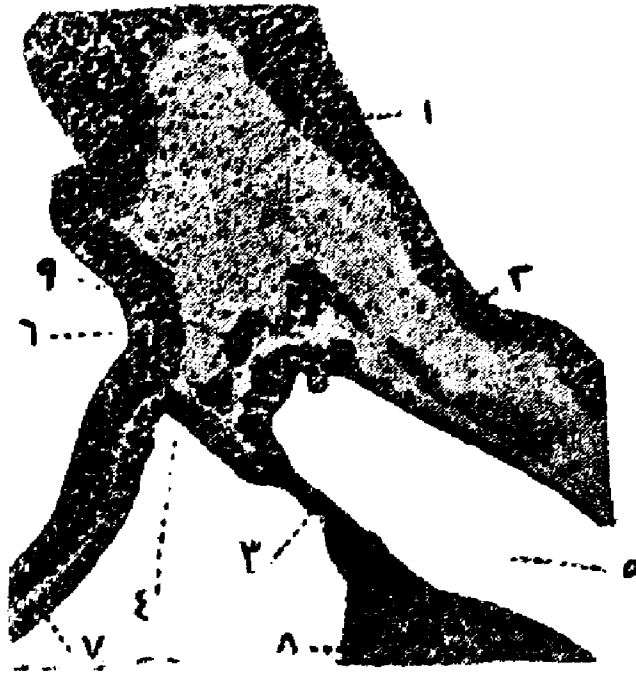
(١) Prochordal Plate. قمت ببحث مطول فى هذا تحت إشراف الأستاذ ج . ب . هيل . نشر فى مجلة التشريح بلندن اكتوبر ١٩٣١ وفيما يلى ملخص بسيط مع بعض الأشكال :

(٢) شكل ٣١ ، ٥

(٣) جنين القطة المبكر من مجموعة الأستاذ ج . ب . هيل .

المؤخرة مع مقدمة التوء الرأسي الذي سيصبح اللوح الظهري^(١) ثم يفصل ليكون الحبل الظهري^(٢) وتقتصر الصفيحة الظهرية المقدمة كلما أوغلت في التكوين وتصبح سميكة مخروطية الشكل ابتداء من الطور ذي الكتل البدنية الثلاث مكونة كتلة خلوية صميمة^(٣).

(شكل ٣٦)



قطاع طولى أوسط في جنين أرنب
عمره ٩ أيام ، ١٦ ساعة وبه ٢٣ - ٢٤
كتلة بدنية (X ١٢٥)

(١) أرضية القناة العصبية ويشاهد
الانشاء الدماغى .

(٢) الحبل الظهري وقد انفصل
عن الجرثومية الداخلية .

(٣) الغشاء القاعى البلعوى .

(٤) النخامية القمية .

(٥) القناة الهضمية « المعوية » المقدمة .

(٦) النخامية العصبية .

(٧) الجرثومية الخارجية .

(٨) القوس الحشوى الأول .

(٩) الوسطى المشتقة من الصفيحة الظهرية المقدمة .

ينشئ الدماغ وتتكون القناة المعوية المقدمة^(٤) فتصبح هذه الصفيحة مكونة لجدار القناة المعوية المقدم وربما ساهمت في تكوين جدارها البطنى وإذا ما بلغنا الطور ذي الكتل البدنية الثلاثة عشر انفصل الحبل الظهري عن سقف المعى وبلى ذلك (١٣ - ١٤) كتلة بدنية انشقاق الوسطى الظهرية المقدمة^(٥) من

(١) شكل ٣٥ ، ٣٠ ، ٣٠

(٢) شكل ٣٦

(٣) شكل ٣٧

(٤) شكل ٣٨

(٥) شكل ٣٦ ، ٣٩

جدار القناة المعوية المقدم ويبقى طرف هذه الوسطى الظهرى مستديماً مع الحبل الظهرى (١) ويقال أن جزءها البطني (١) ، (١) بشاكل الكتلة البدنية الفكسية العليا (٢) .

ينمو الحبل الظهرى إلى المقدمة عند منطقة اتصاله بالوسطى الظهرية (٣) مكوناً نتوءاً طليقاً وهذا يعلى تفرع أو ازدواج الطرف المقدم للحبل الظهرى وتمدنا الصفيحة الظهرية المقدمة مهما قيل في منشئها بالجدار المقدم للقناة المعوية المقدمة وبالوسطى الظهرية المقدمة التي يعادل جزؤها الوحشى الكتلة البدنية الفكسية وقد تمدنا بجزء صغير من اللوح القمى (الداخلية) وليس هناك مايدل على أن هذه الصفيحة تساهم في تكوين الحبل الظهرى .



(شكل ٣٧)

- قطاع مستعرض في جنين أرنب عمره ٨ أيام ، $7 \frac{3}{4}$ ساعة وبه ٦ كتل بدنية $80 \times$.
- (١) الصفيحة المصبية . (٢) وريقتا الجرثومية الوسطى يحذان فيها بينهما السيلوم .
 - (٣) خلايا من الوسطى ستكون الغشاء المبطن للقلب . (٤) الجرثومية الداخلية .
 - (٥) الصفيحة الظهرية المقدمة .

هذا القطاع هو الخامس والثلاثون من مقدمة الجنين

(١) شكل ٣٦ ، ٣٩

(٢) Premandibular Somite يقع هذا في مقدمة الغشاء القمى البلعوى .

(٣) شكل ٤٠

المشاكلة في حالي الجرثومية الوسطى والحبل الظهرى

يلوح لنا أن جرثومية الامفيوكس والبرمائية الوسطى وحبلها الظهرى مشتقان من الجرثومية الدخلة المكونة لجدار المعى الخلفى ، وثبتت الدراسة الجدية أن هذا الرأى غير صحيح إذ أن سقف المعى الأولى مشتق من الشفة



(شكل ٣٨)

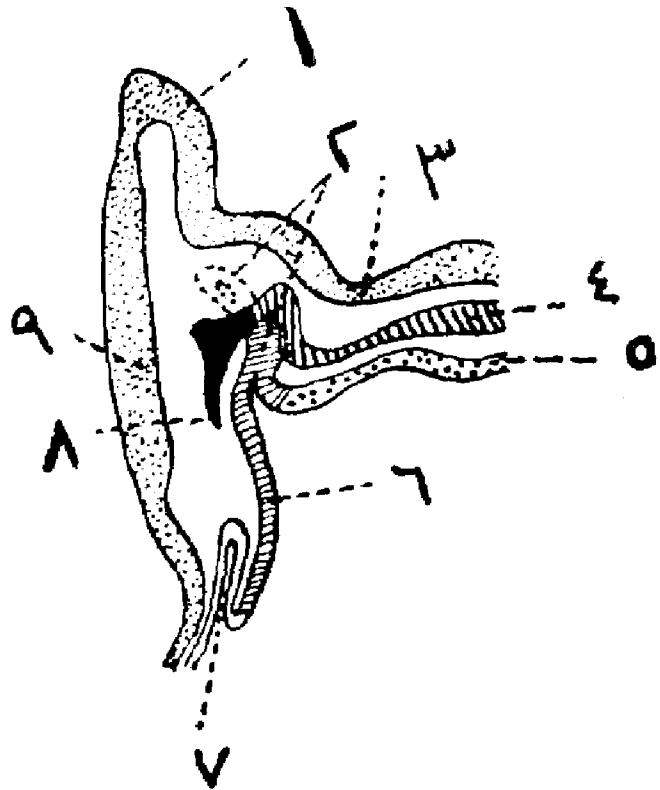
قطاع طولى أوسط فى جنين أرنب
عمره ٨ أيام ، ١٦ ساعة وبه ٩ كتل
بدنية $\times 175$

- (١) القم الأولى .
- (٢) الغشاء القمى البلعوى .
- (٣) المعى المقدمة .
- (٤) أرضية القناة العصبية .
- (٥) الصفيحة الظهرية المقدمة .
- (٦) القناة العصبية .
- (٧) الجرثومية الخارجية .
- (٨) الثقب العصبى المقدمى .

(شكل ٣٩)

قطاع أوسط طولى أبتنى من قطاعات
مستعرضة لجنين أرنب عمره ١٠ أيام
وبه ٢٦ كتلة بدنية $\times 100$

- (١) أنشاء الدماغ .
- (٢) كيس سيسيل .
- (٣) جدران الدماغ .
- (٤) الحبل الظهرى .
- (٥) الجرثومية الداخلية .
- (٦) جدران القناة الهضمية المقدمة .
- (٧) النخامية الغمية .
- (٨) الوسطى المشتقة من الصفيحة
الظهرية المقدمة .
- (٩) جدار الدماغ .



الخلفية للثقب الجرثومي وكلما ازداد الجنين طولاً كلما ساهمت تلك المنطقة المنتجة في الإضافة إلى سقف المعى الأولية ، وهكذا تشتق الجرثومية الوسطى والحبل الظهرى من النسيج الحام المكون للشفة الخلفية للثقب الجرثومي حيث ملتقى الجرثومتين الخارجة والداخلية وتنشأ الجرثومية الوسطى في الزواحف والطيور والثدييات من جانبي الخط الأول كما ينشأ التوء الرأسى (الحبل الظهرى فيما بعد) من مقدمة هذا الخط (١). ولقد عرفنا سابقاً ماهية الخط وقدرناه كثقب جرثومي مهذب مغلق ، وهكذا يتجلى لنا التشابه بين منبع الجرثومية الوسطى والحبل الظهرى في هذه الفقرات وبينه في الأمفيوكس والبرمائية .



(شكل ٤٠)

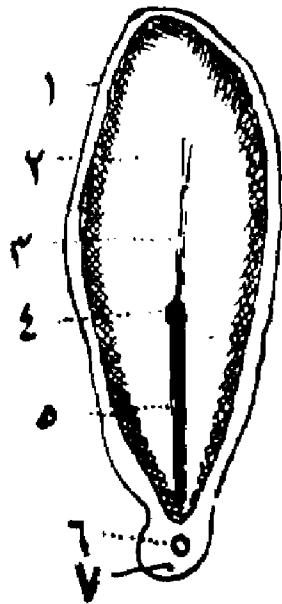
قطاع طول أوسط في مقدمة جنين أرنب عمره ١١ يوماً وبه ٣٧ كتلة $\times 100$

- (١) جدران القناة العصبية .
- (٢) الحبل الظهرى .
- (٣) الوسطى المشتقة من الصفيحة الظهرية المقدمة .
- (٤) النخاميه الغمية .
- (٥) المعى المقدمة وفتحة الفم .
- (٦) القوسى الحشوى الأول .

(١) شكل ٣٣

ينتمي الثقب الجرثومي الاصلى للجرثومية الخارجية استناداً على وضعه السطحي وعلاقته التكوينية وخصوصاً في الأجنة ذات الخط الأولي (١) ، ولكن متى تكون الحبل الظهرى فإنه يصبح منتعياً للجرثومية الوسطى .

لوحظ أنه كلما تقهقر الخط الأولى نحو مؤخرة الجنين كلما ازداد التواء الرأسى طولاً وذلك على حساب النسيج الأولى ويقتصر الخط الأولى أخيراً على طرف الجنين المؤخرى حيث يكون الزر الذيلى (٢) الذى يقوم بتموين الجنين ليبنى الجذع والأطراف السفلى ، وهكذا يبنى جزء من الجسم حول التواء الرأسى للمحور ويقابل وضع العقدة الأولية الاصلى مكان الصلة بين الرأس والجذع فى المستقبل ويمتد الحبل الظهرى فيما بعد من الرأس إلى الذيل فى الخط الأوسط ويحاط بما يكون فيما بعد أجسام الفقرات وجزء من قاعدة الجمجمة وأخيراً يفنى إذ تنتابه استحالة رجعية ، ولكنه يكون هيكل الأمفيوكس المحورى بمفرده ويحتل جزءاً من أجسام الفقرات فى الأسماك والبرمائية . أما فى الإنسان البالغ فله بقايا تحتل وسط الأقراص بين الفقرات



(شكل ٤١)

قرص جنين أنجولز الانسانى (٢٦ X)

- (١) حافة الغشاء الامنيوسى .
- (٢) القرص الجنينى .
- (٣) التواء الرأسى .
- (٤) الحفرة والمقدمة الاولى .
- (٥) الخط الاول وميرابة .
- (٦) الغشاء المنبارى .
- (٧) العنق البدنى .

(١) حيث لاعتراض على ذلك .

Tail Bud (٢)

كما يمثله أو يمثل النسيج الملاصق له الرباط القمي^(١) . وقد تؤدي بقاياه في مؤخرته أو مقدمه إلى إحداث أورام^(٢) .

مشتقات الطبقات الجرثومية

لهذه الطبقات احتمالات كامنة تتعدى ما تُبين عنه عادة فقد تُحمّل الوسطى تجريبياً على أحداث أنسجة كانت تصاغ عادة من غيرها من الطبقات الجرثومية وتتبع الطبقات أبان التكوين الطبيعي نظاماً دقيقاً لا تحول عنه وقد تدفعها الظروف الى أحداث تعديل أو تغيير في التوزيع وفيما يلي مشتقات هذه الطبقات :

(أ) الجرثومية الخارجية

١ - بشرة الجلد بما فيها غدد العرق والغدد الدهنية والثدية والشعر والأظافر وعدسة العين .

٢ - طبقة الشبكية البشرية والملتحمة والغدد الدمعية وقنواتها والأذن الخارجية والداخلية وتجويف الأنف (جزئياً) وبطانة الجيوب الهوائية الأنفية والفم (جزئياً) بما في ذلك مينا الأسنان وأضرار الذوق والغدد الفمية والنخامية والأست وقناة مجرى البول في الذكر جزئياً وغشاء الأميون جزئياً والكريون (جزئياً) .

٣ - النسيج العصبي والغراء العصبي والعنكبوتية الحنونة والنسيج الملون (كرومافين) .

٤ - عضلات القرحة الملساء وعضلات غدد العرق .

(ب) الجرثومية الوسطى

١ - العضلات القلبية والملساء والهيكلية وعضلات الشعر .

٢ - الأنسجة الضامة والغضروفية والعظمية .

Apical Ligament (١)

Chordoma (٢)

- ٣ - الحبل الظهرى .
- ٤ - الدم ونخاع العظام .
- ٥ - الأجهزة الليمفاوية .
- ٦ - قشرة الغدة فوق الكلى .
- ٧ - طبقة الجلد الغائرة
- ٨ - البلورا والتامور والبريتون .
- ٩ - بشرة الكلى والخالب والمثلث المثانى .
- ١٠ - الحصىة والبرنج والقناة الناقلة للمنى ، الحويصلة المنوية .
- ١١ - المبيض وبوق الرحم والرحم والمهبل جزئيا .
- ١٢ - الأوعية الدموية والليمفاوية .
- ١٣ - الغشاء المبطن للمفاصل ، الأكياس الزلالية وأعماد الأوتار .

(ج) الجرثومية الداخلة

- ١ - بشرة البلعوم والقناة السمعية والتجويف الطبلى والدرقية واللوز والتموسية (١) جارات الدرقية .
- ٢ - بشرة المسار التنفسى ماعدا جزء من الأنف ، الخنجرة والقصبه الهوائية والرئة .
- ٣ - بشرة القناة الهضمية بما فيها الغدد الداخلة والكبد والحويصلية المرارية والقنوات الصفراوية والبنكرياس والحويصلة الصفارية والمنبارية (جزئياً) .
- ٤ - بشرة المثانة .
- ٥ - المهبل (٢) .
- ٦ - الدهليز .
- ٧ - قناة مجرى البول فى الآتى والغدد الدهليزية .
- ٨ - قناة مجرى البول فى الذكر (جزئياً) والبروستاتا والغدد البصلية البولية .

الباب الثالث

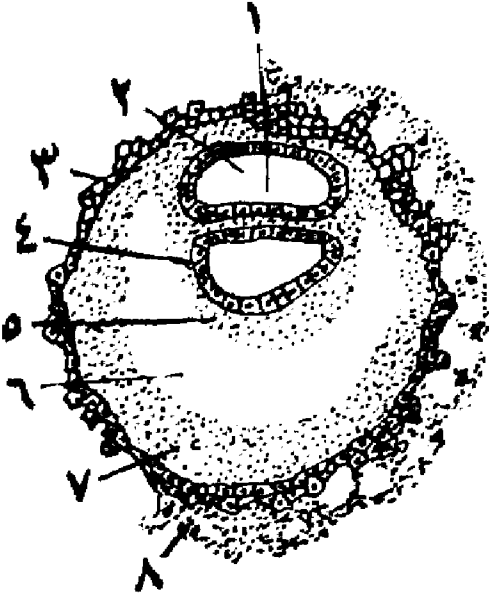
الأغشية الجنينية والمشيمة

١ - تعرف الأغشية الجنينية بتلك الأنسجة التي لا تساهم مباشرة في تكوين الجنين بل تقوم بحمايته وتغذيته بالهواء والطعام وهي كذلك أداة التخلص من الإفرازات ويجب علينا أن نرجع إلى طور البويضة المخصبة لنذكر تكوين هذه الأغشية على أساس معقول ، فعند انفجار حويصلة جراف من المبيض تخرج البويضة الناضجة فتتلقاها قناة فاللوب حيث تقابل الحيوان المنوي صوب طرف القناة المهذب فيحدث الأخصاب وتدخل الخلية المخصبة أثر ذلك في طور التكوين الجنيني فتبدأ بالإنقسام إلى اثنين فأربعة ثم ثمانية وهكذا إلى أن تتكون كتلة صميمة مكونة من عدد كبير من الخلايا لا يزيد حجمها كثيراً عن حجم البويضة الأصلية ويعرف هذا الطور بالطور التوتري ويحدث إذ ذاك ترتيب في الخلايا فتوجد طبقة خارجية من الخلايا البشرية تعرف بالجرثومية المغذية وتحيط هذه بكتلة خلوية داخلية هي الكتلة الخلوية الغائرة وعلى البويضة الملقحة أن تغادر مكانها عند الطرف المهذب لقناة الرحم حيث تنغرس في غشائه المخاطي المهياً لاستقبال ذلك الضيف وتستغرق هذه الرحلة من ثلاثة أيام إلى ثمانية وتعاون حركة الأهداب التي تضرب نحو الرحم على إتمام هذه الرحلة وتختلف حالة الجنين عند بدء انغراسه في غشاء الرحم المخاطي عما كانت عليه عند التلقيح إذ يكون غالباً قد دخل في طور التكاثر الجرثومي حيث تبدأ الكتلة الخلوية الغائرة في إظهار الحويصلة الامنيوسية الجنينية ^(١) ويحدث الانغراس عادة على السطح الأمامي أو الخلفي للغشاء المخاطي في جزئه العلوي فتستقر البويضة التي لا يزيد قطرها عن $\frac{1}{8}$ المليمتر في إنخفاض ما بين

(١) شكل ٤٢

ثنيات الغشاء المخاطي وتفقد منطقتها الشفافة^(١) ثم تبدأ الجرثومية المغذية في مهاجمة غشاء الرحم المخاطي المجاور وذلك بفضل خلاياها الخارجية فتتلفه مهية مسافة حول الجنين لينمو فيها وقد أصبح ذلك ممكناً بفضل فقدان المنطقة الشفافة كما ذكرنا آنفاً وتمتص الجرثومية المغذية المواد الرحمية التي أصابها الانحلال ونستخدمها كغذاء للجنين المبكر وسرعان ما تتكون

(شكل ٤٢)



جنين انساني يقرب من جنين برايس تيتشر

- (١) الجرثومية الخارجية للجنين .
- (٢) تجويف الأمنيون .
- (٣) الطبقة المغذية الخلوية .
- (٤) الجرثومية الداخلية لحويصلة الصفارية .
- (٥) الجرثومية الوسطى الحشوية .
- (٦) السيلوم خارج الجنين .
- (٧) الجرثومية الوسطى البدنية .
- (٨) الطبقة المغذية الخارجية .

حويصلة أخرى هي الكيس الصفارى^(٢) وعندئذ تحيط الجرثومية المغذية بالحويصلتين وبنسيج رقيق يسمى الوسطى الأولية ثم تبدأ السيلوم الخارجية عن الجنين في الظهور في مادة هذه الوسطى الأولية ويمثل جنين برايس - تيتشر^(٣) المعروف ذلك الطور الأخير ، أما جنين ميللر المعروف أيضاً فيمثل الطور السابق وعمر الأول ١٢ يوماً والثاني ١١ يوماً .

يستمر تكوين السيلوم الخارجية عن الجنين فتصبح الجرثومية الوسطى الأولية مجوفة تماماً ذات وريقتين أحدهما منعكسة على سطح الحويصلة الامينوسية الجنينية والكيس الصفارى ، بينما تبطن الاخرى سطح الجرثومية

Zona Pellucida (١)

(٢) شكل ٤٢

(٣) شكل ٤٢

المغذية الداخلى ولكن يبقى جزء من الوسطى الاولى صحيحاً مكونا العنق البدنى (١) ويعرف الجنين بالحويصلة الكريونية المكونة جدرانها بالكريون . وقوام هذه الجرثومية المغذية ذات الحمل وورقة الوسطى الاولى من الداخل ويصح أن نقول هنا أن الحمل على نوعين الكاذب والحق ، ويتكون الاول من نتوءات من الجرثومية المغذية فقط ، ووظيفتها توسيد الجنين فى غشاء الرحم المخاطى وإتلاف هذا لاستغلاله كغذاء ، ويحوى الثانى محاور من الجرثومية الوسطى فى وسط نتوءات الجرثومية المغذية ، وهذه مهمة جداً ، إذ تظهر فيها فيما بعد (الأسبوع الرابع) الأوعية الدموية وتمدنا بأساس الجزء الجنينى من المشيمة ، ويتكون فى أواخر الأسبوع الثالث بروزا من مؤخرة الكيس الصفارى يستقر فى العنق البدنى ويسمى بالغشاء المنبارى ، وله قيمة هامة فى الطيور والزواحف وبعض الثدييات كالحنازير واللمور من بين الرئيسة ، إذ يساهم فى تكوين المشيمة ، وهو أترى فى شبيهات الإنسان كما سنرى فيما بعد (٦) .

٢ - تظهر الحويصلة الأمنيوسية الجنينية فى الأسبوع الثانى وهى فى أول أمرها تجويف فى الكتلة الخلوية الغائرة (٢) محاط بخلايا تعتبر بشرية ثم تظهر السيلوم الخارجة عن الجنين فتعلو هذه الخلايا البشرية وريقة من الجرثومية الوسطى الاولى وتكون الطبقتان معاً غشاء الأمنيون من الخلف والجانبين أما من الجهة البطنية فتحدده الجرثومية الخارجة للجنين نفسه (٣) ويلتصق غشاء الأمنيون بالكريون أو الجرثومية المغذية فى أول الأمر وذلك من الجهة الظهرية وقبل اتمام تكوين السيلوم الخارج عن الجنين (١) ثم تنتاب هذا الاتصال حركة نحو المؤخرة فيصلح فى مؤخرة الجنين ويستديم غشاء الأمنيون مع حافة ساحة الجنين المسطحة فى بادئ الأمر ولما ينشئ الجنين

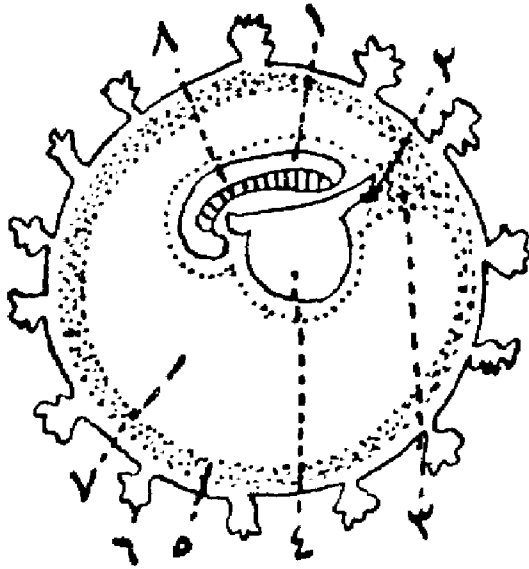
(١) شكل ٤٣

(٢) شكل ٤٢

(٣) شكل ٤٣

(شكل ٤٣)

جنين سبي عن "پرنيس"



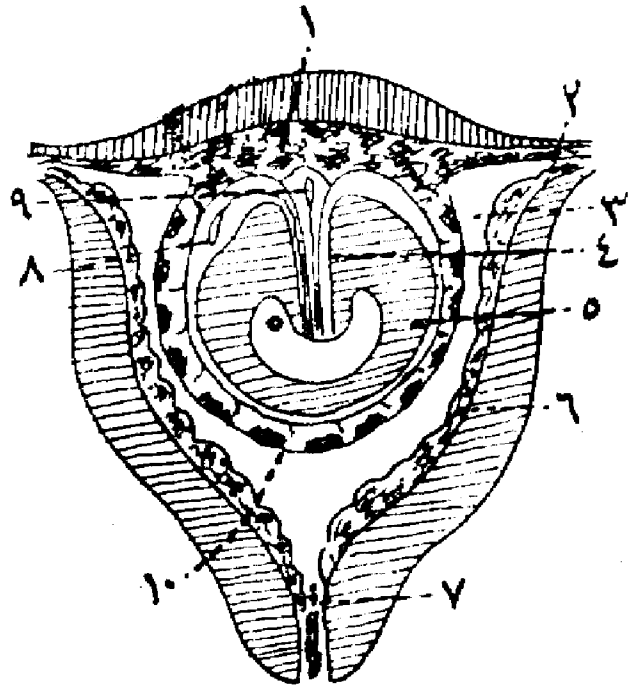
- (١) تجويف الأمنيون .
- (٢) الكيس المنباري .
- (٣) العنق البدني .
- (٤) الكيس الصفاري .
- (٥) جرثومية الكوريون الوسطى .
- (٦) الحمل الكوريوني .
- (٧) السيلوم خارج الجنين .
- (٨) الجرثومية الخارجية الجنينية .

ليصير أسطوانى الشكل يتبع غشاء الأمنيون حافة الجنين المثنية وعند ما يتم تكوين جدران الجذع بتلاقى الشايبا الآتية من الظهر فى الخط الأوسط البطنى يصبح غشاء الأمنيون محيطاً بالجنين كله^(١) ويتم تكوين الحبل السرى عند ذلك الوقت فينعكس الغشاء عليه أيضاً ويزداد تجويف الأمنيون سعة بينما يقل تجويف السيلوم الخارج عن الجنين من جراء ذلك وتلتصق أخيراً جدران الأمنيون بالكوريون وينمحي أثر تجويف السيلوم الخارج عن الجنين^(١)

(شكل ٤٤)

قطاع فى رحم فى حالة حمل عمره
ثلاثة شهور (عن واجنر)

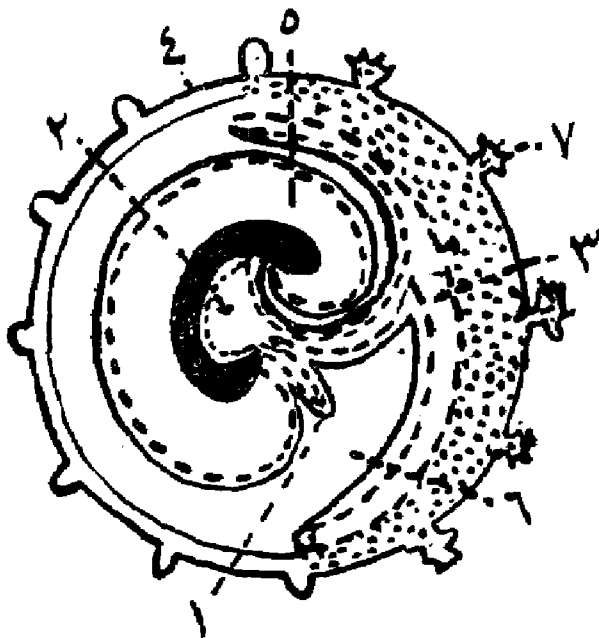
- (١) خائل مشيمية موسدة فى الغشاء الساقط المشيمى .
- (٢) القناة الرحمية .
- (٣) تجويف الرحم .
- (٤) الحبل السرى .
- (٥) تجويف الأمنيون .
- (٦) الغشاء الساقط الأصيل (الجدارى) .
- (٧) سده مخاطية فى عنق الرحم .
- (٨) الكيس الصفارى .
- (٩) الكيس المنباري .
- (١٠) خائل غير مشيمية فى الغشاء الساقط المنعكس .



(١) شكل ٤٤

يتراكم السائل الأمنيوسي في تجويف الأمنيون ومنبعه من الخلايا البشرية وقدره لتر تقريباً عند تمام تكوينه وقد يزيد عن ذلك بكثير أو قد يقل وللحالتين قيمة عملية في الولادة ولا يؤثر السائل الذي يحوى بعض البول في نهاية الحياة الجنينية على بشرة الجنين إذ تُفَرَزُ الأخيرة مادة دهنية هي الدمام الدهنى (١) وتقى هذه المادة الجنين شر أثر السائل الأمنيوسي .

يلتحم غشاء الأمنيون بالكوريون وتغطى هذه من الخارج بالغشاء الساقط المنعكس ويقترب للغشاء الساقط المنعكس من الغشاء الساقط الأصلي كلما ازداد الجنين نمواً ثم يلتصقان ببعضهما في نهاية الشهر الثالث من الحمل وهكذا يفنى تجويف الرحم (٢) إذ أن الجنين يتكون في جدران هذا ويزول الغشاء الساقط المنعكس بعد قليل وهكذا تلتصق الكوريون بالغشاء الساقط الأصلي علاوة على التصاقها بالأمنيون (٣) وتؤدي الأمنيون والكوريون وظيفتهما في توسيع عنق الرحم عند الولادة كما هو معلوم ثم ينفجر جيب المياه ويسيل السائل الأمنيوسي وهو فوق ذلك يحمى الجنين من أثر الصدمات الخارجية أثناء الحمل .



(شكل ٤٥)

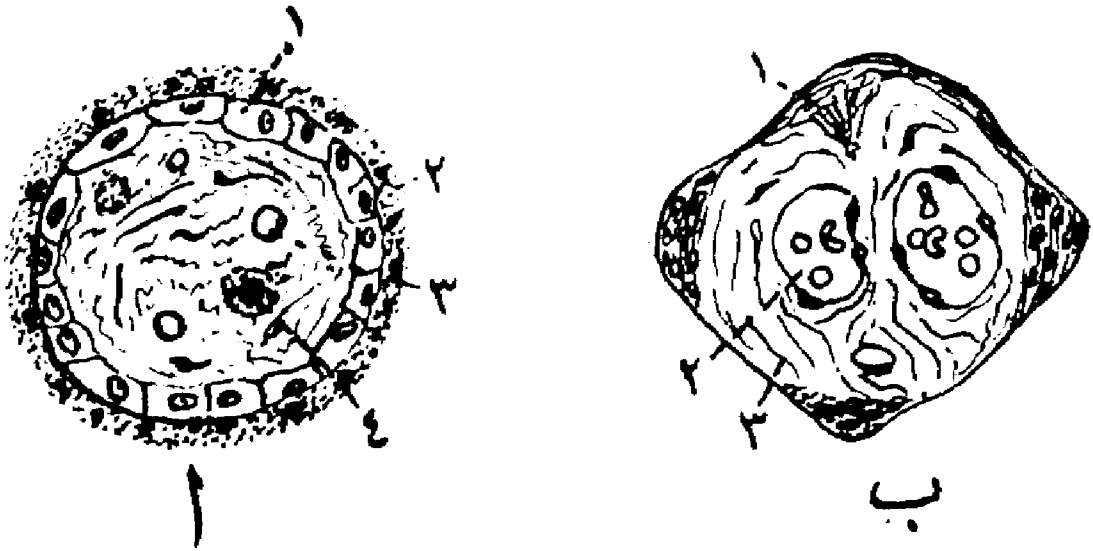
رسم يظهر الأغشية الجنينية في ثدي قطاع سهمي (هيزلر عن رول) .
تري الجزء الجنيني من مشيمة منبارية .

- (١) الكيس الصفارى .
- (٢) المعى .
- (٣) الكيس المنبارى .
- (٤) الكوريون .
- (٥) الأمنيون .
- (٦) السيلوم خارج الجنين .
- (٧) نخل كريونى .

Vernix caseosa (١)

(٢) شكل ٤٤

٣ - يظهر الكيس الصفارى كتجويف فى الكتلة الخلوية الغائرة^(١) .
 (وقد درس "ستريتر" وغيره طريقة تكوين هذا التجويف فى ٣ أجنة مبكرة جداً) وذلك بعد تجويف الأميون بقليل وعند ما يتم تكوين السيلوم خارج الجنين تصبح الحويصلة مكونة من طبقتين بشرية داخلية وجراثومية وسطى خارجية وتبرز منها فى أواخر الأسبوع الثالث وقبل استقرار المعى المؤخرة قناة صغيرة هى الكيس المنبارى^(٢) الذى يستقر فى العنق البدنى ويشمل الكيس الصفارى كما يسمى عادة جزءاً خلفياً سيصبح القناة الهضمية^(٣) فى الجنين وآخر بطنياً هو الأكبر وسيصبح الكيس الصفارى الحق وينمو الجزء الأول كثيراً وباستمرار بينما ينمو الثانى أولاً ثم يدخل فى طور استحالة رجعية^(٤) .



(شكل ٤٦)

قطاع مستعرض فى خمل كوريونى إنسانى (X ٢٦٥)

(١) فى الاسابيع الأولى من الحمل (ب) عند تمام مدة الحمل

(١) - الطبقة الخلوية للجراثومية المغذية . ٢ - الطبقة البروتوبلازمية للجراثومية المغذية .

٣ - شعريات . ٤ - خلية هوفباور .

(ب) ١ - مادة ليفيه . ٢ - أوعية دموية . ٣ - نسيج أساسى .

(١) شكل ٤٢ وقد ظهر أخيراً أن هناك أنواعاً للكيس الصفارى .

(٢) شكل ٤٣

(٣) شكل ٤٣ ، ٤٤

ولا يحدث نمو أصلاً عند تلاقى هاتين المنطقتين ببعضهما أو على الأقل هو أبطأ كثيراً منه في الجهات الأخرى وهكذا نرى القناة الهضمية المغلقة الطرفين أولاً متصلة بفوهة واسعة مع الكيس الصفارى ثم تصغر هذه وتستطيل إلى أن تكون قناة مستدقة هي القناة الصفارية المعوية التي تصل بين الكيس الصفارى المستحيل الذي يستقر في منطقة المشيمة وبين القناة الهضمية وتضممر هذه القناة ماعدا جزؤها العلوى (المعوى) إذ قد يبقى في نحو ٢٪ من الحالات مكوناً سيالة ميكلى (الكيس الفرعى للفائقى) ولهذا قيمته الجراحية العملية .

من المعلوم أن البويضة في الإنسان وفي الثدييات (ما عدا في وحيدة المخرج) لا تحوى محاً كبيضة الدجاجة مثلاً وتسمية هذا الكيس بالصفارى خطأ لا مبرر له ورغمنا عن ذلك تستقر الدورة الدموية الصفارية في جدرانها ويذكرنا ذلك بما يقوم به من تغذية الجنين في الزواحف والطيور مثلاً وفي الواقع يبدأ تكوين الأوعية الدموية في جدران الكيس الصفارى قبل بدء تكوينها في الجنين نفسه وقد تلتصق جدران الكيس الصفارى في بعض الثدييات بالكوريون فتكون مشيمة صفارية أحياناً ولكنها وقتية فقط كما يحدث في ذات الجيب .

ذكرنا أن الكيس المنبارى كيس فرعى من الكيس الصفارى يتكون قبل أن تتكون المعى المؤخرية وسنتكلم على ذلك فيما يلى غير أنه يجدر بنا أن نذكر أن العنق الصفارى^(١) والعنق البدنى يتلاقيان كلما استمرت العمليات التكوينية ويكونان معاً الحبل السرى وستأتى تفاصيل ذلك فيما بعد .

٤ - ذكرنا نشأة الغشاء المنبارى في الجنين ونبادر للقول بأنه أثرى في الإنسان على عكس الخنزير واللمور والطيور والزواحف حيث يكون عنقاً وكيساً ممتدداً ويلتصق الأخير بالكوريون^(٢) مكوناً الجزء الجنينى من مشيمة الحيوانين الأولين وهو أيضاً الأداة الفعالة في تنقية دم جنين الطيور

(١) Yolk Stalk

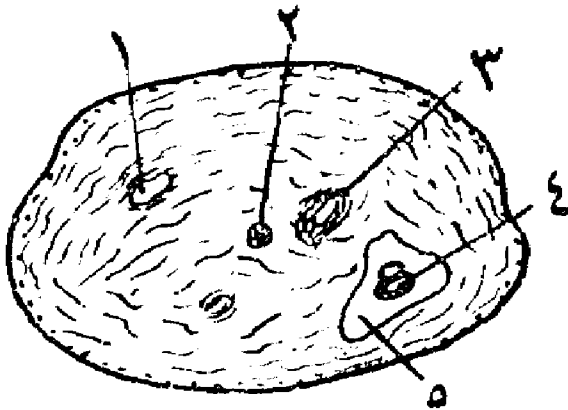
(٢) شكل ٤٥

والزواحف من ثانی أوكسيد الكربون وحصوله على الأكسجين إذ ينفذ الهواء من ثقب قشرة البيضة ويحدث التبادل بينه وبين كرات الدم الحمراء في أوعية المنبارية الكريونية التابعة أسفل القشرة ولا يصل الكيس المنباري في الإنسان إلى الكوريون كما في الحزير مثلاً وعندما تتكون المعى المؤخرية يرى الكيس المنباري ناشئاً من سطح المعى البطنى ثم يتكون المبرز ويرى الكيس المنباري ناشئاً من مقدمته بينما يستقر الشريانان السريان على جانبي الكيس ويبرز قليلاً في الحبل السرى مع محتوياته الأخرى ثم ينقسم المبرز إلى جزئيه المعى المؤخرية والجيب البولى التناسلى ولا يزال الكيس المنباري ناشئاً من مقدمه الأخير وينتهى أمره بتكوين جزء من المثانة البولية عند قمتها ويستحيل الباقي إلى حبل اليوراكس وهو عادة صميم ولكن قد تبقى به بقية من التجويف الأصيل هنا وهناك مكونة أكياساً بوراكسية أو يبقى التجويف بأكمله فيكون سبباً في تكوين ناسور بولى خلقى بطنى ولذا يجب الحذر في قطع الحبل السرى .

٥ - تفنى الوسطى الأولية في تكوين السيلوم الخارج عن الجنين تاركة وريقة تغطى بشرة الكيس الصفارى وبشرة تجويف الأمنيون وأخرى تبطن الجرثومية المغذية وكذلك كتلة صميمة ينمو فيها الكيس المنباري فيما بعد وتعرف بالعنق البدنى ^(١) ويصل هذا العنق بين الجنين ذاته وبين الكوريون ويقع في الجزء المؤخرى الخلفى من الساحة الجنينية أولاً ، ثم تعتريه ادارة يتدرج معها موقعه من الجزء المؤخرى إلى الجزء البطنى من الجنين وتبدأ الأوعية الدموية في الظهور في الجرثومية الوسطى المكونة للعنق البدنى وذلك في الأسبوع الرابع مكونة الأوعية السرية التى تستديم مع أوعية الجنين فى الداخل من جهة ومع الأوعية المتفرعة فى الحمل الكريونى الحق من جهة أخرى ويلتقى العنقان البدنى والصفارى فى الأسبوع السابع ويكونان الحبل السرى ويحوى هذا طبعا عدا الأوعية المشار إليها عنق الكيس المنبارى والقناة المعوية الصفارية ويحيط بالجميع نسيج خاص هو نسيج " وارتون " ويتصل الحبل السرى بمركز قرص المشيمة عند تمام تكوينها فى الشهر الثالث وقد يكون الاتصال بعيداً عن المركز

وربما اتصل الحبل السرى بالأغشية حول المشيمة ويمر هذا الحبل خلال فتحة السرة وهى الجزء الذى لا تتلاقى عنده جدران البطن فى الخط البطنى الأوسط وتنفذ منها خلال الشهر الثانى لية المعى الوسطى وجزء من تجويف السيلوم وتكون هذه اللية فتقاً طبيعياً فى الأسبوع الثامن ثم تعود اللية إلى داخل البطن بعد ذلك بقليل ثم تزول آثار السيلوم السرية أيضاً وقد تدوم أحياناً هذه الحالة مكونة فتقاً خلقياً ويختلف طول الحبل السرى كما هو معلوم وقد يعوق الولادة لقصره وبه شريانان يكونان لفات حلزونية ويحويان دمأ غير نقى

(شكل ٤٧)



قطاع مستعرض فى الحبل السرى فى جنين

انسان عمره ٦ اسابيع X ١٥ تقريباً .

- (١) وريد سرى .
- (٢) الكيس المنبارى .
- (٣) شريان سرى .
- (٤) العنق الصفارى .
- (٥) السيلوم .

أما الوريد فواحد وقد كان هناك وريدان فى مقتبل الحياة الجنينية ثم يضمحل الأيمن منهما ويبقى الأيسر وهو الذى يحمل الدم النقى من المشيمة ويكون رباط الكبد المبروم فى الإنسان بعد الولادة ويسير الدم فى الأوعية الجنينية السرية فى دورة مغلقة ماراً من الشرايين إلى الأوردة فى الحمل الكوريونى ولا سبيل إلى أى اتصال مباشر بين دورة الأم ودورة الجنين بل يحدث التبادل بين الدورتين عن طريق الانتشار الغشائى "أزموز" ويصح أن نشير هنا إلى قطع الحبل السرى بعد الولادة وكذلك إلى التغيرات التى تنتابه فى السبعة الأيام الأولى مما هو معروف للجميع .

٦ - عندما يتكون السيلوم الخارج عن الجنين فى الوسطى الأولية تبطن وريقته الخارجة الجرثومية المغذية وتعرف هذه بعد ذلك بالكوريون^(١)

(١) شكل ٤٣

وهي على ذلك طبقة مزدوجة مكونة من جزء خارجي هو الجرثومية المغذية وغائر مكون من الجرثومية الوسطى المشتقة من الوسطى الأولية والجزء الخارجي^(١) طبقة بشرية مكونة من نوعين من الخلايا سطحية وغائرة فالأولى كتلة بروتوبلازمية متعددة النوايا أي أنها لا تحوى خلايا محدودة منفصلة عن بعضها أما الثانية فتتكون من خلايا منفصلة عن بعضها ذات حدود ظاهرة والطبقة السطحية مهاجمة تقوم باتلاف الغشاء المخاطي للرحم " الساقط " لتيسر للجنين سبيل التوسيد أما الطبقة الغائرة فتمون الأولى بخلايا جديدة كلما ازداد النمو وازداد العمل وليس سطح الكوريون بأملس بل محمل به نتوءات خملية^(٢)

(شكل ٤٨)



جنين إنسانى وحويصلته الكوريونية
X ١ حوالى ٧ أسابيع رحية .

(١) الجنين .

(٢) الحمل السرى وسبب انتفاخه
من جهة الجنين احتوائه على آلية المعوية
الملقوطة خارج البطن .

(٣) الحويصلة الكوريونية وهي ملاء
في جميع سطحها بالحمل الكوريون وقد فتحت
لترينا إتصال الحمل السرى بسطحها
الداخلي الأملس .

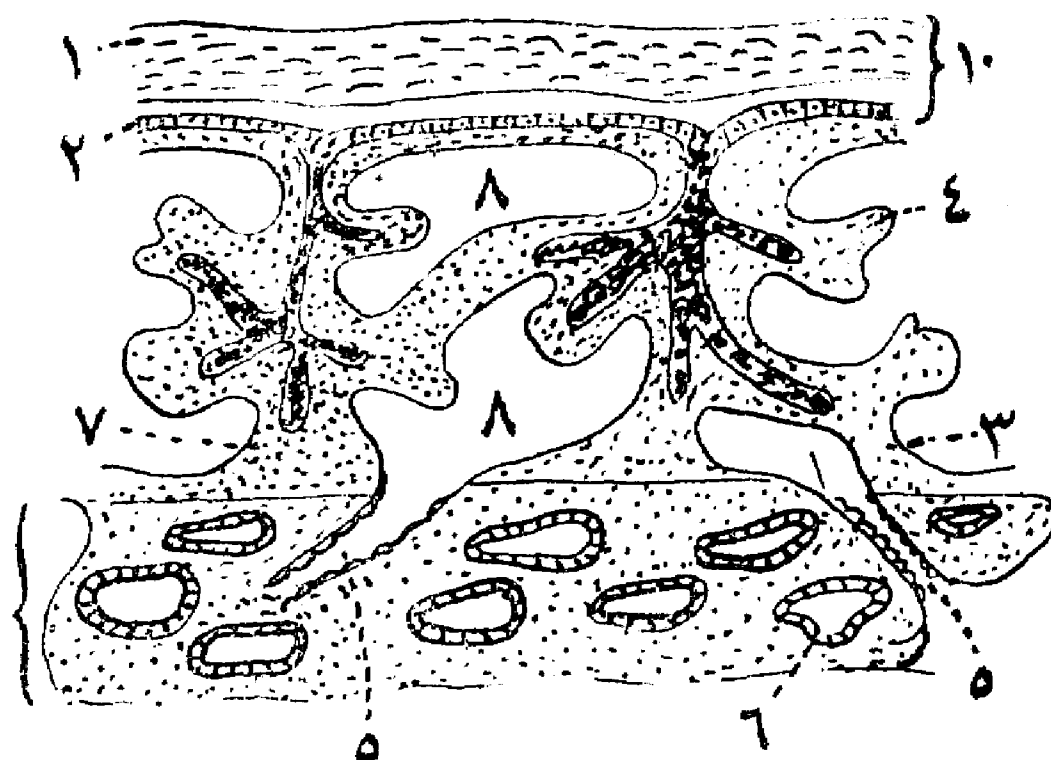
دقيقة وهذا الحمل على نوعين كاذب^(٣) وحق فالأول مكون من الجرثومية المغذية حيث تكون الطبقة السطحية كتلا مبطنة بالطبقة الغائرة أما الحمل الحق فله محاور اكتسبها من جرثومية الكوريون الوسطى تنشأ فيها الأوعية الدموية التى تكون دائرة مغلقة كما سبق القول وينهك العمل قوى طبقة الجرثومية المغذية الغائرة فتفنى من جراء استمرار النمو وتصبح الحمائل الحقه مغطاة بطبقها السطحية فقط .

(١) شكل ٤٢ ، ٤٦

• شكل ٤٨

(٢) شكل ٤٩

للكوريون قيمة عظيمة في الإنسان ، اذ تحل محل الكيس الصفارى والكيس المنبارى في الطيور والزواحف ، وهي توسد بحملها الجنين في الغشاء الساقط للرحم ^(١) كما يقوم هذا الحمل بهضم وامتصاص ما أتلفه من أنسجة واستغلال ذلك لتغذية الجنين ، وذلك قبل استقرار المشيمة ، ويغطى سطح الكوريون جميعه بالحمل الكريونى أولا ^(٢) ، غير أنه يبقى ويزداد في المنطقة الملتصقة بالغشاء الساقط المنعكس ^(٣) ، وينتهى به الأمر إلى الضمور التام ،



(شکل ۴۹)

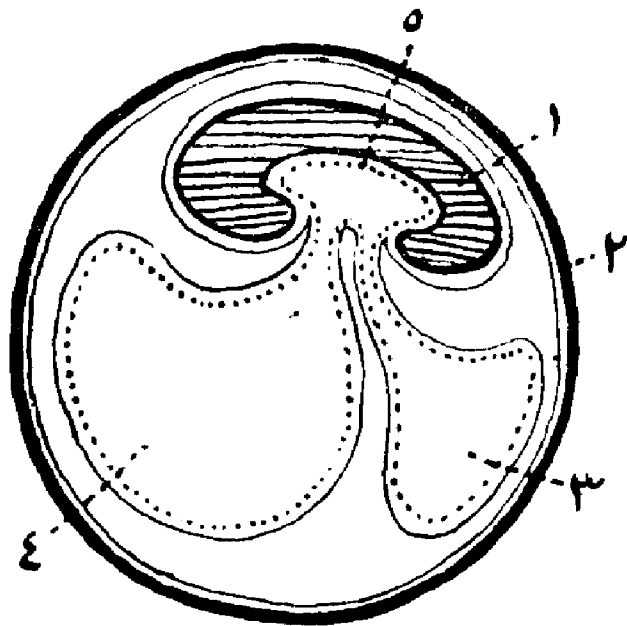
رسم قطاع في مشيمة مبكرة ذات خمل أولى (عن برايس)

- (١) الجرثومية الوسطى . (٢) الطبقة الخلوية للجرثومية المغذية . (٣) خلل مثبت .
(٤) خلل طليق . (٥) وريد رحى . (٦) غدد رحية . (٧) الطبقة البروتوبلازمية
للجرثومية المغذية . (٨) مناطق جوفاء بين الحمائل . (٩) الغشاء الساقط المشيمي .
(١٠) حدار الكوربون .

- (۱) شکل ۴۴
(۲) شکل ۴۸ و ۴۲
(۳) شکل ۴۴

وتصبح الكوريون الملاصقة لهذا الغشاء ملساء ، ويضممر هو أيضاً بدوره فتلاصق الكوريون الملساء الغشاء الساقط الأصلي^(١) وهكذا نرى نوعين من الكوريون في آخر الأمر ، الكوريون المشعبة ، والكوريون الملساء .

٧ - المشيمة^(٢) ، وهى ذلك النسيج الخاص الذى يؤدى للجنين كل ما يحتاجه من طعام وأوكسجين ، ويساعده على التخلص من إفرازاته . والمشيمة من خواص جل الثدييات ، إذ أن وحيدة المخرج تبيض ولا تلد ، كما أن مشيمة ذات الجيب دنيئة التباين ، ونذكر بهذه المناسبة أن جل ذات الجيب تولد صغيرة ويتم تكوينها الجنينى فى جيب الأم ، وتحصل الفقرات التى لا مشيمة لها على حاجياتها السائلة الذكر بواسطة الكيسين الصفارى والمنبارى^(٣) ، وهما يقومان بذلك خير قيام ، ويلتحم الكيس المنبارى بالكريون ، فيكونان الكوريونية المنبارية التى تقوم بوظيفة الرئة خير قيام ؛ أما وظيفة الكيس الصفارى فغذائية محضة .



(شكل ٥٠)

رسم يوضح الأغشية الجنينية فى أغلب الفقرات ذات الأمنيون - قطاع سمي .

- (١) الحويصلة الجنينية الأمنيوسية .
- (٢) الكوريون .
- (٣) الكيس المنبارى .
- (٤) الكيس الصفارى .
- (٥) الجنين .

الخط المنقط يمثل الجرثومية الداخلة

للمشيمة جزءان ، جنينى وأموى ، ومصدر الأول الكريون ذات الحمل^(٤) وهى كما أسلفنا مكونة من الجرثومية المغذية ذات الطبقتين ، السطحية والغائرة ،

(١) شكل ٤٤

(٢) شكل ٤٩ ، ٥١

(٣) شكل ٥٠

(٤) شكل ٤٣

ومن وريقة من الوسطى الأولية ؛ ووظيفة الطبقة السطحية (١) مهاجمة الغشاء الساقط الرحمي ، وتختلف القدرة على المهاجمة في الأنواع المختلفة ، فتتلاصق الطبقتان (الكوريون والغشاء الساقط) مثلاً في اللمور والخزير وتستقر نتوءات أحدهما في انخسافات الأخرى ، وعلى ذلك يحدث تبادل المواد الغذائية والأكسجين وثنائي أوكسيد الكربون ، وغير ذلك في الساحات الدقيقة المستقرة بين الطبقتين ولا تدمى أنثى مثل هذه الأنواع عند الولادة ، ويلى ذلك نوع أرقى تهاجم فيه جرثومة التغذية البشرية الرحمة فقط فتتلفها ، ويحدث ذلك في المجرة وتزداد قوى الهجوم في آكلات اللحوم مثلاً ، فتتلف النسيج الليفى القابع تحت البشرة الرحمة . ويلتقى الحمل الكريونى بجدار الأوعية الدموية . وأرقى أنواع المشيمة هو ما يشاهد في الإنسان والأرنب وغيرهما ؛ إذ تهاجم الجرثومية المغذية جدران الأوعية أيضاً ، وتصبح الحمائل مغمورة في جيوب دموية في جدران الرحم ، ومما يجدر الإشارة إليه أن اللمور وهو من الرتبة الرئيسة ذو مشيمة أولية (٢).

٨ — يتكون جزء المشيمة الجنيني من الكوريون ذات الحمل الحق المتشعب وقد ذكرنا أن الطبقة السطحية للجرثومية المغذية تهاجم غشاء الرحم الساقط (٣) حتى توسد الجنين ، ثم تستمر في المهاجمة فيؤى ذلك إلى إتلاف ذلك الغشاء وامتصاص وتكوين جيوب دموية (٤) مبطنة بالجرثومة المغذية نفسها ، وتعلق شجيرات الكوريون الحملية في تلك الجيوب الدموية ولكل شجرة جذع يتفرع إلى فروع كثيرة تحوى الأوعية السرية وفروعها ، كما تحوى الحمائل قدراً من الجرثومية الوسطى أيضاً ، وقد سبق أن قلنا إن تبادل المواد يتم بالرشح العشائى ، وأن الجرثومية المغذية ينتهى أمرها إلى أن تصبح ممثلة بطبقها السطحية فقط كلما تقدم النمو وفروع الحمائل قليلة بادية الأمر ثم تزداد كثيراً ، كما تتكون عقد على سطح الحمائل من نفس الجرثومية المغذية ، ومن الحمائل

(١) شكل ٤٢

(٢) مثل الخزير بشرية كوريونية .

(٣) شكل ٤٤

(٤) شكل ٤٩

ما يصل بين الكوريون وبين ماتبقى من الغشاء الساقط المشيمي^(١) ، ويكثر عدد هذه جداً أولاً ثم يقل فيما بعد ، وتعرف بالحمائل المثبتة وتوجد في النسيج الليفى المكون لمحاور الحمل الكوريونى بعض الخلايا (خلايا هوفباور)^(٢) ربما كانت خلايا أكالة وتتصل الشرايين بالأوردة بواسطة شعيرات كما سبق أن ذكرنا بمناسبة الحمل الكوريونى ، وبذا نرى أن المجموعة الدموية الجنينية مغلقة ، وقد يفنى النسيج الليفى فى بعض الحمائل المتقدمة فى السن وتبطن الجرثومية المغذية الجيوب الدموية ، كما يوجد على سطح المشيمة الجنينى أسفل الغشاء الأمنيوسى ما يسمى باللوح الكوريونى ، وهو مكون من جرثومية مغذية ونسيج ليفى ، ويغطى غشاء الأميون اللوح الكوريونى فى الشهر الثانى عندما يحى أثر السيلوم الخارج عن الجنين^(٣) ويحوى هذا اللوح الأوعية السرية الكبيرة وهى فى طريقها من المشيمة عبر النسيج الليفى إلى الحبل السرى ، وتعزى الجرثومية المغذية استحالة رجعية فى أواخر الحمل .

٩ - تتكون المشيمة الأموية من الغشاء الساقط القاعدى (المشيمى)^(٣) وينتج هذا الغشاء من تغيرات تنتاب غشاء الرحم المخاطى فيزداد سمكاً ، كما تكبر أوعيته الدموية وتكثر هى وغدده ، وتظهر فيه خلايا خاصة هى الخلايا الساقطة ، وتعتبر هذه التغيرات غالباً كاستدامة لما يحدث فى الطور التمهيدى للحيض فى الدورة الحيضية ، ويكون هذا الغشاء من طبقتين ، الطبقة الصميمة والطبقة الإسفنجية ، وسميت الأخيرة كذلك لاستقرار غدد الرحم المتعددة بها^(٤) وهناك اللوح المشيمى^(٣) وهو ما بقى من الغشاء الساقط المشيمى وبالأحرى من جزئه الصميم بعد استقرار الجنين فيه ، ويتكون هذا اللوح من نسيج ضام وخلايا ساقطة وبعض من الجرثومية المغذية اشتق من الحمائل المثبتة أو من البشرة المغطية للوح المشيمى ، وقد يمتد الغشاء الساقط عبر

(١) شكل ٤٩

(٢) شكل ٤٦ " ١ "

(٣) شكل ٤٤

(٤) شكل ٤٩

الحواجز بين ساعات الحمائل ولكنه لا يصل إلى اللوح الكوريونى وهذه الحواجز على نوعين ، تمثل الأول منها أعمدة الغشاء الساقط ، وهى ما سلم من هذا الغشاء أثر مهاجمة الجرثومية المغذية له ، وليست هذه الأعمدة منتظمة ولكنها قصيرة ، كما أنها تزول بعد الشهر الخامس ، وتمثل الثانى الحواجز المشيمية ، وهى تكون حدود الفصوص المشيمية على وجه المشيمة الرحمى ، ويتراوح عددها من ١٥ إلى ٢٠ حاجزاً ، ويعتبر كل فص وحدة طبيعية بها خيلة أصلية ، وتمر أوعية الرحم عبر اللوح المشيمى مائلة ، ومن المشكوك فيه أن الشرايين تفتح حقاً فى الجيوب الدموية وتلتصق الحمائل الطليقة بفوهات الأوردة التى تفتح فعلاً فى الجيوب الدموية فتعوق الدورة إن كان هناك دورة ، ويستقر فى محيط المشيمة وعاء دائرى غير كامل يعرف بالجيب الدموى الخافى ويعود بواسطته جزء من دم المشيمة إلى أوردة الأم ، ويشك فى وجود دورة حقة بين أوردة الأم وشرايينها عبر الجيوب الدموية . والمقول به الآن أن الشرايين لا تفتح فى هذه الجيوب ، ولو أن الأوردة تستقبل محتويات هذه الجيوب ، وعلى ذلك فالسائل ما هو إلا لماً وليس بدم ، ويعود الدم من شرايين الأم إلى شعيراتها أو إلى أوردها .

١٠ - تنمو المشيمة والرحم تمشياً مع نمو الجنين ، وتحتل المشيمة ١. من سطح الرحم فى الأسبوع الثالث ، والثلث فى الأسبوع الثامن ، والنصف فى آخر الشهر الخامس ، ثم يقل الحجم نسبياً فتحتل عند الولادة ثلث سطح الرحم ، وتزداد المشيمة سمكا ومساحة حتى الشهر الخامس ، ثم تزداد بعد ذلك سمكا فقط ، ويبلغ طول قطرها ٢٠ سم ، وسمكها من سنتيمترين إلى ثلاثة ، وزنتها رطلاً تقريباً . وتستديم حوافها مع الأغشية المكونة من الغشاء الساقط الأصيل والكوريون والأمنيون ، وقد قلنا سابقاً إن سطح المشيمة الجنينى مغطى بالأمنيون ، ويستقر الحبل السرى فى مركز هذا السطح فى أغلب الأحوال ، وهو أملس إذا قورن بالسطح الأموى الحشن ، وتعلق بالأخير جلط دموية ؛ وهو مقسم إلى فصوص تقابل فصوص

المشيمة نفسها ، وتظهر عليه الحواجز المشيمية كشقوق منخفضة بعد الولادة ، وتنتاب المشيمية استحقاقات رجعية عند تمام نضوجها .

١١- لاحظنا سابقاً كيفية تأدية المشيمة لوظيفتها ونعود فنؤكد استقلال الدورتين الجنينية والأموية عن بعضهما ويحدث التبادل بينهما بالرشح الغشائي وعلى المواد التي تنتابها العمليات الفسيولوجية أن تمر عبر الجرثومية المغذية أو ما بقى منها فالنسيج الليفى فجدران الأوعية الدموية الجنينية كما قد تتحلى الأنسجة بالقدرة على الافراز الاختيارى ويقوم الجنين ببعض الافراز كلما تقدم الحمل نحو نهايته كالبول مثلاً و سطح الكوريون الذى يقوم بالعمليات الفسيولوجية يقدر بسبعين قدماً مربعاً بينما تبلغ مساحة السطح التنفسى فى حديث الولادة حوالى ١٨٠ قدماً مربعاً وهذا دليل قاطع على أن أكسجين دم الجنين دون المنتظر وقد تفرز المشيمة هرمونات أو خائز كهاوية .

١٢- يعظم الجنين فيعظم معه الرحم وتصبح عضلاته أعظم مما كانت أربعاً وعشرين ضعفاً ، ولذلك لازدياد حجم العضلات النساء ، ولنشوء ألياف جديدة من الخلايا الليفية الغير متباينة ، ثم تبدأ ظاهرات الولادة بعد ٢٨٠ يوماً من تاريخ آخر دورة حيضية (طمث) ، أو حوالى ٢٧٠ يوماً من تاريخ الجماع المثمر إن عرف تاريخ ذلك .

١٣- إن تغيرات الطرز عظمة الأهمية فقد تنمو الحويصلة الكوريونية وربما تكونت المشيمة والحبلى السرى فى حين يضمم الجنين ضموراً تاماً (١) وقد تنتاب الكوريون استحالة تتحول بها إلى أكياس مائية كما نشاهد فى الجنين الحويصلى الكاذب وقد ينغرس الجنين فى جزء الرحم الأسفل وتنتج عن ذلك المشيمة المتقدمة الوضع وقد يتصل الحبلى السرى فى مواضع غير عادية كما قلنا سابقاً كما يختلف شكل المشيمة فقد تكون مسننة أو ذات فصوص أو مزدوجة كما قد توجد مشيمة اضافية وقد تلتصق المشيمتان المتجاورتان فى التوائهم إذا انغرس الجنينان قريباً من بعضهما .

(١) قابلت عدة حالات من هذا النوع نشرت إحداها فى المجلة الطبية المصرية .

الدورة الجنينية الدموية^(١)

تحتوى البويضة فى الثدييات بما فيها الانسان قليلا من المح وقد تقطعت به فى أول أمرها كما قد تمتص أفرزات قناة الرحم أبان رحلتها عبرها واذا ما وُسِّدَت البويضة الملقحة فى الرحم ابتداءً نخلها الكوريونى فى مهاجة الغشاء الساقط الرحمى وينتج عن ذلك أحاطتها بضحايا هذا الهجوم التى تمتصها البويضة كغذاء بواسطة نخلها المذكور ثم يلى ذلك ظهور الجيوب الدموية فى الغشاء الساقط القاعدى الرحمى وتحيط هذه الجيوب بالحمل الكوريونى المتفرع الذى تحوى نَحائله الأوعية السرية وتكون هذه دورة مغلقة لاتتصل مباشرة بدورة الأم كما لاتتصل أوعية الأصبع بماء غمس فيه ولا يتم تبادل المواد بين الدورتين الا بواسطة الرشح الغشائى (OSMOSIS) ويبدأ قلب الجنين فى ضرباته خلال الاسبوع الرابع الرحمى ولكن الرئة لاتقوم بوظيفتها أبان الحياة الرحمية وكذا الجهاز الهضمى والبولى ولو أن الأخير قد ينشط قليلا وتقوم المشيمة بعمل هذه الأجهزة

يجب لفهم الدورة الدموية الجنينية أن نلم بحالة القلب والكبد وأوعيتهما فى الجنين أما المشيمة فقد تناولناها قبل ذلك وعلينا أن ندرس ما ينتاب بعض الأنسجة الجنينية من استحالة بعد الولادة ويمكننا أن نحصل على فكرة عامة بمراجعة شكل ٥١ ثم ندرس بعض النقط فيما يلى :

١ - لا ينفصل الأذنان الأيمن والأيسر تماماً فى الجنين بل أن الحاجز بينهما مكون من شريحتين غير كاملتين تُعَوِّض أحدهما نقص الأخرى مما ينتج لنا ما يسمى بالفتحة الصمامية ولما كان الدم العائد إلى الأذن الأيمن أكبر حجماً مقى العائد إلى الأذن الأيسر لعدم قيام الرئتين بوظيفتهما فإن ضغط الدم

(١) يمكن الرجوع الى مؤلف باركلى وزملاؤه " الدورة الجنينية " وقد أمكنهم أن يشاهدوا الدورة على الوليد الحى المتصل بالأم فى الحيوانات وذلك بواسطة اخراج الوليد من الرحم مع استبقاء صلته به وكم أنفه وفه حتى لا يتنفس ثم حقن مادة غير سامة معتمدة فى الأوعية ومشاهدة مسارها فى القلب وأوعيته بواسطة جهاز الأشعة المتحركة " سينما " .

(شكل ٥١)



رسم يبين الدورة الدموية الجنينية ويلاحظ أن الأسهم في اتجاه سير الدم .
(١) الأورطي ويلاحظ أنه أعطى الشرايين الثلاثة الكبرى للرأس والعنق والطرفين العلويين من قوسه ثم فتحت فيه القناة الشريانية .

(٢) القلب ويلاحظ خروج الشريان الرئوي من البطين الأيمن والأورطي من الأيسر كما يفتح الوريد الأجوف العلوي "٦" والسفلي "١١" في الأذين الأيمن ويمر الدم من الأخير مباشرة إلى الأذين الأيسر فالبطين الأيسر كما يدل السهم .

(٣) الشريانان السريان ويحملان دما فاسدا ويصاحبان الوريد السري "٤"

ليكونوا الحبل السري "٧" الذي يدخل سطح المشيمة الجنيني "٨" ثم تتفرع الشرايين في الحمل الكوريوني ويعود الدم عن طريق الوريد السري نقياً ويلاحظ أن جيوب الدم « من الأم » التي ينغمس فيها الحمل غير متصل دمها بدم الجنين مباشرة بل يكون الأخير دورة مستقلة مغلقة .
(٥) الكبد ويلاحظ أن الوريد السري يدخله مكونا القناة الوريدية التي تفتح في الوريد الأجوف السفلي .

(٩) جيوب الأم الدموية . (١٠) الأمعاء . (١١) الأجوف السفلي .

على يمين الحاجز أكبر منه على يساره مما يؤدي إلى مرور جل الدم الآتي من الوريد الأجوف السفلي ^(١) إلى الأذين الأيسر مباشرة عن طريق الثقب البيضوي ^(٢) والمعتقد أن فتحة الأجوف السفلي تقرب تماماً من الثقب البيضوي مكونة معه قناة فيُحمل الدم (جله) من الأجوف السفلي إلى الأذين الأيسر وهناك عرف ينكسر عليه دم الأجوف السفلي إلى قسمين يسير الأكبر منهما إلى الأذين الأيسر مباشرة والأقل إلى الأيمن .

(١) الذي يحمل نوعاً نقياً نسبياً من الدم هو أحسن ما يصل إلى الجسم باستثناء الكبد .

(٢) الفتحة الصمامية .

هناك سبل آخر من الدم غير النقي يحمله الأجوف العلوى من أوردة العنق والرأس والطرفين العلويين وجدران الصدر يدفعه الى الأذين الأيمن وفي الواقع أنه يدخل مباشرة البطين الأيمن بعامل تقارب الفتحات مكونة بذلك قناة وقد يكون لوجود حذبة تورد أسفل فتحة الأجوف العلوى أثر في ذلك .

٢ - يسير الدم من الأجوف السفلى الى الأذين الأيسر ماراً بالثقب البيضوى ولكن جزء منه يمر مباشرة الى البطين الأيمن وذلك بفعل العرف القاسم^(١) ويمتزج في الأذين الأيسر بالدم العائد من الرئتين وهو غير نقي ثم يدخل المزيج البطين الأيسر عن طريق الفتحة البطينية الأذينية اليسرى ثم يدفعه هذا البطين في الأورطى ويتفرع من هذا الشرايين التى تغذى الرأس والعنق والطرفين العلويين وكذا الشريانان الأكليليان لتغذية القلب وهكذا تحصل هذه الأجزاء على أفضل نوع من الدم في الجنين اذا استثنينا الكبد .

٣ - يدخل الدم الوريدي الذى يأتى عن طريق الأجوف العلوى ومن الجيب الأكليلى^(٢) الى البطين الأيمن ومنه الى الشريان الرئوى الذى يتفرع الى فرعيه الأيمن والأيسر ويمر قليل من الدم الى الرئتين ثم يعود الى الأذين الأيسر كما سبق القول أما الشريان الرئوى الأيسر فيعطى فوق فرعه الرئوى فرعاً هاماً يسير عبره جل الدم هو القناة الشريانية التى تصل الشريان الرئوى الأيسر بالأورطى أسفل منشأ الشريان الأيسر تحت الترقوة^(٣) وهكذا يزداد فساد الدم بعد ذلك الاتصال كما أن قطر الأورطى ضيق بين منشأ الشريان تحت الترقوة والأيسر ومدخل القناة الشريانية وربما أنسد الأورطى في هذا المكان^(٤)

(١) Annulu Fossae Ovalis, Crista Dividens

(٢) Curonary Sinus

(٣) كان الشريان تحت الترقوة الأيسر أسفل القناة الشريانية في أطوار مبكرة ثم يؤدي عدم انتظام النمو الى وضعه في البالغ .

(٤) Coarctation

يسير الأورطى بعد ذلك إلى حيث يتفرع إلى فرعين هي الحرقفيان المشتركان ولا شك أن الدم الذى يحويه هو أبدأ الأنواع فى الشرايين ومع ذلك فهو يغذى جدران الصدر والبطن والجهاز الهضمى وملحقاته والجهاز التناسلى البولى والطرفين السفليين وينشأ الشريان السرى من الشريان الحرقفى الباطن على الجانبين وهو كبير نسبياً بل يعتبر من الوجهة الوظيفية نهاية الأورطى فيحمل جزءاً عظيماً من الدم ويسير بين البريتون وجدران البطن الأمامية على جانبي القناة المنبرية وينفذ عند فتحة السرة الى الخارج فيزامل الوريد السرى الفرد^(١) ليكون ثلاثهم الحبل السرى ويصل الحبل السرى إلى السطح الجنينى للمشيمة حيث يتفرع الشريانان السريان فى اللوح الكوريونى ومنه إلى الحمائل ففروعها ويزداد التفرع وينتهى بعودة الدم فى الوريد السرى محملاً بما يحتاجه الجنين بعد أن تخلص مما لانفع فيه من مواد ضارة ومع ذلك فتؤكد ثانية أن الدورة الجنينية مغلقة ويحدث التبادل بالرشح الغشائى .

ينشأ الوريد السرى من شعريات الحمائل الكوريونية وتتجمع فروعها حيث تخرج من سطح المشيمة ثم يسير فى الحبل السرى وينفذ الى البطن ماراً بين البريتون وجدران البطن بعد اعتزاله الشريانين السريين وسأمرأ الى أعلا ليصل الى الكبد وقد كان هناك فى أول الأمر وريدان سريان أيمن وأيسر يصلان من جدران البطن الى الجيب الوريدي^(٢) وتقترب الكبد من هذه الجدران فتستحل لنفسها دم الوريد السرى الأيسر فيتجه تيار الدم منه اليها ويضممر جزؤه الذى كان يصل الى الجيب الوريدي كما يضممر الوريد الأيمن كله وتحصل الكبد على دم نقي هو أفضل ما فى الجسم ثم تصاغ من جيوب الكبد الدموية قناة هي القناة الوريدية تصل الوريد السرى الأيسر بعد أن يعطى بعض الفروع للكبد بالأجوف السفلى^(٣)

(١) بالطبع هناك شريانان سريان .

(٢) Sinus Venosus

(٣) يوجد عاصر عند فتحة الوريد السرى الأيسر فى القناة الوريدية ويقال أنه كلما تقدم الحمل كلما قل الدم الذى يمر بهذه القناة وكثر ما يمر بالكبد ثم منها الى الأجوف السفلى وربما كان ذلك لأسباب وظيفية .

ويعود الدم من الكبد نفسها وقد أتى إليها من الوريد الباب والشريان الكبدي والوريد السرى^(١) الى الأجوف السفلى وهكذا نصل الى حيث بدأنا .

التغيرات التي تحدث بعد الولادة : إذا ولد الجنين حياً وتنفس فأَن جزءاً عظيماً من الدم يهرع الى الشريانين الرئويين ويصبح نصيب القناة الشريانية لا يكاد يذكر فتأخذ في الضمور كما تتكاثر خلاياها المبطنة فتسدها تماماً مكونة الرباط الشرياني وقد يطغى هذا التكاثر الحلوى على الأورطى فيسده اما جزئياً أو كلياً^(٢) مسبباً استحداث دورة دموية جانبية لها قيمتها العملية^(٣) وقد قيل أن إمتلاء الرئتين بالدم وتمددهما أبان قيامهما بوظيفتهما يؤدي الى ادارة القناة الشريانية مما يعجل بانسدادهما غير أن هذا مشكوك فيه ومتى قامت الرئتان بعملهما عاد جزء كبير من الدم الى الأذين الأيسر فيتعادل الضغط على جانبي الحاجز الأذيني فتلتصق شريحتاه ببعضهما وتحل الحفرة البيضاوية مكان الثقب الصمامي ويخفق الالتصاق في ٢٠ ٪ من الحالات ويقال أن هذا لا يؤثر تأثيراً سيئاً على الدورة بعد الولادة لتساوى الضغط على جانبي الحاجز كما أسلفنا أما اذا كان الثقب غير صمامي لعدم تمام نمو الشرايح فإن ذلك يؤدي الى اختلاط نوعي الدم .

يربط الحبل السرى بعد سكون نبض الدم فيه^(٤) ثم يُفصل الجنين عن الأم وينتج عن ذلك قلة الدم السائر في الشريانين السريين والوريد السرى لدرجة كبيرة وقد دفع الحمل الكريوني أيضاً جل ما فيه من دم عن طريق الوريد السرى الى الجنين ثم يأخذ جزء الشريانين المستقر داخل

(١) يقال أن كل وعاء يتفرع في جزء خاص من الكبد .

(٢) Coarctation

(٣) Collateral Circulation

(٤) تدل الدراسة الحديثة على أنه ليس من الضروري ربط الحبل السرى وهناك بحث

عن معالجة ذلك الموضوع في المجلة الطبية البريطانية ١٩٤٣

الجنين في الضمور لقلّة الدم السائر فيه ولكن قناته تبقى الى حيث يعطى الشريان المثاني العلوى ويضمّر فيما يلي ذلك الوضع مكوناً الرباط السرى الوحشى أما الوريد السرى فيضمّر فيما بين السرة والكبد مكوناً الرباط الكبدي المبروم .

توقف الوريد السرى الأيسر عن جلب الدم النقي الى الكبد وأصبحت القناة الوريدية المتصلة به والتي تصله بالأجوف السفلى لا عمل لها فتضمّر^(١) مكونة الرباط الوريدي الكبدي ولا يتم ضمور هذه الأنسجة في التو بل تأخذ بعض الوقت ثم تستقر الدورة كما في البالغ^(٢)

(١) يقال أن هذا يبدأ ابان الحياة الرحمية كما أسلفنا .

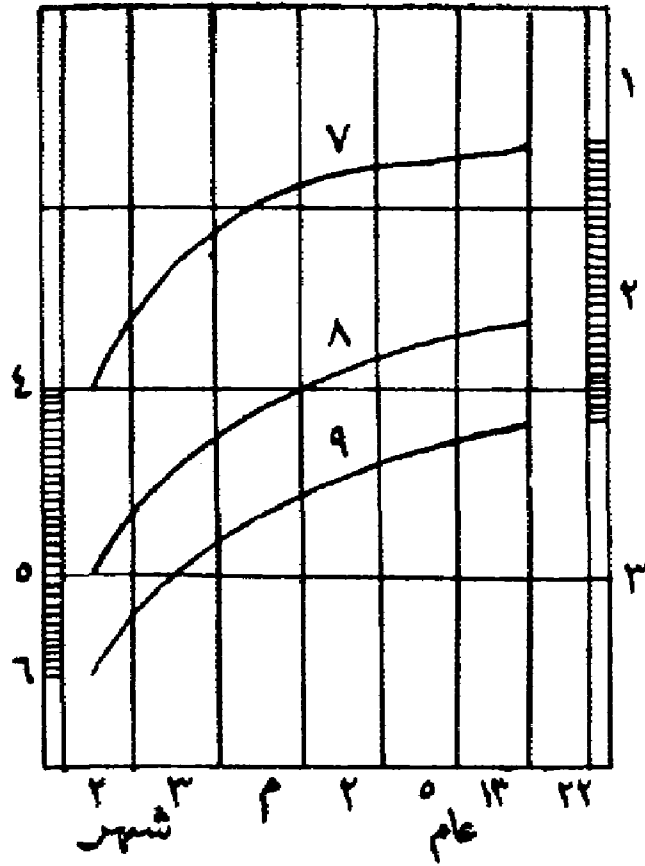
(٢) لم أشر الى حدبة " لور Lower " وصمام الأجوف السفلى لاختلافهما في الحيوانات المختلفة .

الباب التاسع

تقدير العمر

يحاط بتقدير عمر الجنين الإنسانى بصعوبات كثيرة ويبدأ التكوين كما هو معلوم بعملية الإخصاب فإذا ما استطعنا أن نحدد هذا التاريخ بدقة أمكننا أن نثق بأننا سرنا شوطاً بعيداً نحو حل معضلة تحديد العمر ولكن معلوماتنا المستقاة من المرضى خاطئة غالباً أو قد تحمل عدة تأويلات إذا ما أردنا الانتفاع بها لمعرفة موعد الإخصاب وهذا النقص يؤدي لاحتمال إلى خطأ فى أى تقدير يترتب عليه أو الأقل اعتباره تقديراً تقريبياً ومن جهة أخرى فإن اليوم الأخير لجنين طبيعى اضطرب نموه من جراء عملية ما هو يوم محدود ولا شك فى أن عمر مثل هذا الجنين هو الفترة التى مضت بين الإخصاب وبين تلك العملية ؛ ولكن هناك أجنة ينشأها بطء مضطرد فى سرعة نموها قبل إخراجها سواء كان ذلك الإخراج نتيجة لعملية عادية أو نتيجة إجهاض ومحصولات الإجهاض قد تبقى مئنة بالرحم قبل إخراجها أو دفعها للخارج وهكذا لا تكون ثمة فائدة من معرفة تاريخ الحصول على الجنين .

قد نستطيع تحديد موعد الأخصاب وذلك فى حالات نادرة حيث نعرف تاريخ جماع واحد ناجح وهناك ما يدعو للاعتقاد بأن الإخصاب يحدث خلال اليوم التالى للجماع ولكن تاريخ هذا صعب التحديد ؛ وعندئذ يتجلى لنا قيمة موعد الإباض فىمكن تحديد يوم الإخصاب بطريق غير مباشر إذ تفقد البويضة قدرتها على الإخصاب بسرعة كبيرة والمقول به أن الإباض يحدث عادة حوالى اليوم الرابع عشر منذ بدء الطمث ولكن هذا هو المتوسط إذ كثيراً ما تدفع البويضات قبل ذلك أو بعده .



(شكل ٥٢)

لإيضاح النسب المتغيرة لجسم الإنسان

(م) الميلاد .

(١) الرأس .

(٢) الجذع .

(٣) الطرف السفلي .

(٤) موقع الذقن .

(٥) موقع السرة .

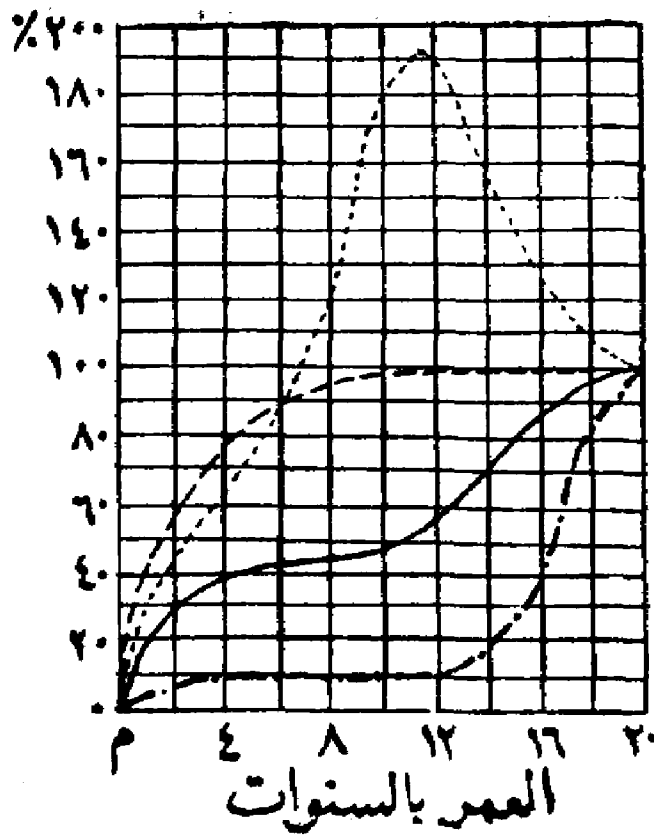
(٦) موقع الارتفاق العاني .

(٧) مسار الذقن .

(٨) مسار السرة .

(٩) الارتفاق العاني .

قد تعاون التقارير السريرية على معرفة حدوث الإخصاب فقد عرف من بحث تاريخ ١٢٢٠ حالة أن متوسط مدة الحمل هو ٢٨٠ يوماً من بدء آخر طمث وهناك ٦٢٨ حالة من هذه عرف فيها مدى الحمل ذاته وذلك بمعرفة اليوم الذي حدث فيه الجماع المثمر ورؤى أنه لا يتعدى ٢٦٩ يوماً ويلوح لنا إذن أن التكوين قد بدأ في هذه الحالات بعد مضي ١٢ يوماً من تاريخ آخر طمث وفحصت ٥٤ حالة ذات تاريخ معروف تماماً فظهر أن الإخصاب حدث ما بين اليوم الثامن واليوم العشرين من الشهر الطمثي وفي الواقع حدثت جلها في اليوم الرابع عشر وهكذا نستطيع أن نقدر عمر الجنين مبتدئين من اليوم الرابع عشر بعد بدء الطمث الأخير ولكن هناك صعوبات تودي بقيمة ذلك في حالة ما فلا توجد امرأة واحدة منتظمة تماماً في الدورة الأبياضية وقد قيل إنه لا يخلو يوم من أيام الطمث من امكا حدوث الإخصاب فيه كما أن هناك إدماء يشبه الطمث قد يحدث في أوائل الحمل وهكذا يضل بنا فلا نعرف موعد آخر طمث حقيقي .



(شكل ٥٣)

رسم لإظهار سير النمو في مختلف نماذج الأعضاء
الوزن البالغ مقدار ١٠٠ "سكامون"

(.....) النموذج الليمفاري .

(- - - -) النموذج العصبي .

(— — —) النموذج العام .

(- . . .) النموذج التناسلي .

(م) الميلاد .

يمكن بوجه عام وبدرجة معقولة من الدقة مقارنة العينة المراد تحديد عمرها
بجداول بنيت على عينات معروفة حجمها وعمرها ولقد أقرت هذه الجداول
بعد دراسة عميقة على أجنة ذات تاريخ سريري دقيق تام وبنيت هذه الجداول
على متوسط الأحجام ويجب ملاحظة ذلك إذ هناك فروقات تتراوح بين ٥ ٪
صعوداً وهبوطاً ولا يكفي الحجم بمفرده في الشهر الأول بل يجب أن نلم بالحالة
التكوينية العامة للجنين وهي التي تتقدم على أسس منظمة محدودة ولا نستطيع
رغم ذلك أن نحدد أعمار الأجنة الانسانية إبان الأسابيع الأولى تحديداً دقيقاً
وتعتبر أجنة القرود خير بديل ممكن الحصول عليه وهكذا أصبح من المعتاد
مقارنة أجنة الانسان المبكرة بأجنة القرود العليا ثم تقدر عمرها بمقياس القرود
ولا يصلح ذلك لأكثر من الشهر الأول إذ يسرع نمو القرود أكثر من الانسان
بعد ذلك .

يقدر للجنين طولان أصليان أحدهما الرأسي المقعدى^(١) وهو المسافة بين
قبوة الرأس والمقعدة والآخر الطول الرأسي العقبى^(٢) وعندما يبلغ انشاء الرأس

(١) الطول في حالة الجلوس .

(٢) الطول في حالة الوقوف .

أقصاه في الأسبوع الرابع يرى من المفيد الالتجاء إلى تقدير الطول العنقي المقعدى وفيما يلي بيان بمتوسط أطوال الأجنة المعروفة أعمارها وكذلك قطر الحويصلة الكوريونية في الأجنة المبكرة ووزن الجنين في الفترات اللاحقة .

عمر الجنين	الطول الرأسى المقعدى بالمليمتر	الطول الرأسى العقبى بالمليمتر	قطر الحويصلة الكوريونية بالمليمتر	الوزن بالجرام
أسبوعان	٢-٢	٢-٢	٢	
٣	١٥	١٥	١٠	
٤	٥	٥	٢٠	
٥	٨	٨	٢٥	
٦	١٢	١٢	٣٠	
٧	١٧	١٩	٤٠	
شهران قريان	٢٣	٣٠	٥٠	١
٣	٥٦	٧٣	—	١٤
٤	١١٢	١٥٧	—	١٠٥
٥	١٦٠	٢٣٩	—	٣١٠
٦	٢٠٣	٢٩٦	—	٦٤٠
٧	٢٤٢	٣٥٥	—	١٠٨٠
٨	٢٧٧	٤٠٩	—	١٦٧٠
٩	٣١٣	٤٥٨	—	٢٤٠٠
نهاية الحمل ٢٦٩ يوماً	٣٥٠	٥٠٠	—	٣٣٠٠

ويمكن تقدير العمل بعد الحصول على أحد الطولين أو هما معاً ثم ضرب الطول الأول في ٠,٣ والثاني ٠,٢ لنحصل على العمر بالشهور على أن يكون الطول بالسنتيمترات وعلى أن يضاف للنتائج شهراً إذا كان الطول أقل من ١٠ سم وأهم من تقدير العمر تحديد تاريخ الولادة والمعروف أن المتوسط عشرة شهور قريية (٢٨٠ يوماً) من بدء آخر دررة طمئية ويلاحظ أن مدة الحمل ذاته

أقل من ذلك بأسبوعين وتراوح مدة الحمل في ثلثي الحالات من ٢٦٩ يوماً إلى ٢٩١ يوماً أما تاريخ آخر طمث فيفتقر للدقة نظراً لأن بعض النساء ينزفن مرة أو أكثر بعد استقرار الحمل كما أن الأعداد المذكورة إن هي إلا متوسط الحالات وربما ارتفع البعض شهرين أو انخفض شهرين عن ذلك المتوسط .

الحيوية وطول العمر

تختلف قدرة البروتوبلازم على البقاء حياً في الخلايا المخصبة اختلافاً كبيراً فقد يسقط بعضها مبكراً وبعضها متأخراً وتحقق حوالي ربع حالات الحمل لقصور نشاط الأجنة وتعذر تمام نموها وبقائها حتى تولد ويستمر هذا الاختلاف مدى الحياة فالشخص الذي يبلغ متوسط العمر قد نشأ من خلية ذات حيوية عادية أما الذي بعمر طويلا فقد نشأ من بويضة عظيمة الحيوية والنشاط وينطبق ذلك على الأجزاء والأعضاء الناتجة من البويضة إذ تختلف حيويتها كثيراً فبعضها يضمحل مبكراً ، ولكن لا يؤثر اضمحلاله عملياً^(١) على مدى حياة الفرد ، أما إذا كان العضو المصاب عضواً هاماً فتصبح حياة الشخص في خطر حتى ولو كانت الأعضاء الباقية جيدة التكوين ، وليست صفات البروتوبلازم الكامنة هي كل ما هنالك بل أن الظروف والوسط لهما من الأثر ما لا يجوز إغفاله .

اكتساب الشكل

سبق أن أشرنا إلى تكوين وتلاقى فاتحاد الخلايا النوعية كما وصفنا رحلة الكتلة الخلوية إلى الرحم حيث تتوسد في غشائه المخاطي ، وتحول هذه الكتلة إلى الحويصلة الجرثومية قبل التوسيد ، ثم تتحول الكتلة الخلوية الداخلة تواءاً إلى الحويصلة الأمنيوسية الجنينية وتنفصل من هذه صفيحة تكون الجرثومية الداخلية التي تتحول إلى الكيس الصفارى ، ويستقر الكيسان بادئ بدء في الكتلة الجرثومية الوسطى التي تملأ الكيس الجرثومي ويتلاصق

(١) كالأسنان والشعر .

سقف الحويصلة الصفارية وأرضية الحويصلة الأمنيوسية الجنينية ليكونا الجنين نفسه ، ويعرف الجنين من بدء الإخصاب إلى هذا الطور بالبويضة وتنتهى بانتهاء الأسبوع الثانى ثم تبدأ مدة الجنين وتستمر من آخر الأسبوع الثانى إلى آخر الأسبوع الثامن حيث يأخذ الجنين فى اكتساب مظهر "إنسانى" .

تلاصق أرضية الحويصلة الأمنيوسية الأولية سقف الحويصلة الصفارية فيكونان صفيحة بيضاوية هى القرص الجنينى نفسه أما ما عدا ذلك فإضافى وتتجوف الكتلة الجرثومية الوسطى مكونة السيلوم الخارجى وتبقى من هذه الكتلة قنطرة خلوية تصل الحويصلتين بالكوريون الأولية ، وتعرف هذه القنطرة بالعنق البدنى . وتتصل أولا بسقف الأمنيون ويختزل اتصالها فيقتصر على الطرف الذيلى للقرص الجنينى .

ينشأ الخط الأولى كشريط سميك من الجرثومية الخارجية يحتل خط القرص الجنينى الأوسط وسرعان ما يلتحم بالجرثومية الداخلية أسفله وتتكاثر الخلايا من جانبي الخط لتكون الجرثومية الوسطى للجنين ، ويعظم الطرف الرأسى للخط الأولى لتكون العقدة الأولية التى يمتد منها النتوء الرأسى متجهاً للأمام وهو الحبل الظهرى المقبل ويظهر كشريط طليق من الخلايا منفصل عن الجرثومية الخارجية وملتحمًا ثانويًا بالجرثومية الداخلية ، ويقال إن الخط الأولى هو أول وسيلة لتحديد قطبية القرص الجنينى ^(١) ويقع مع النتوء الرأسى فى الخط الأوسط تمامًا وهكذا ينقسم القرص الجنينى إلى نصفين أيمن وأيسر ويستقر على الخط أثر ظهوره ميزاب أولى غير عميق ولكنه يزداد عمقاً عند العقدة مباشرة مكوناً النقرة الأولية ، وتستديم هذه سريعاً مع قناة الحبل الأصيلى الظهرى وهى التى تخترق النتوء الرأسى وتثقب الجرثومية الداخلية ، وأرضية هذه القناة ، وهكذا تتصل الحويصلة الأمنيوسية بالحويصلة الصفارية ^(٢) ، وهذا الاتصال مؤقت ويعرف سقف

(١) يقول هيل وترايب أن الصفيحة فى مقدمة الحبل الظهرى تظهر قبل أى أثر للخط الأولى وتحدد القطبية .

(٢) القناة العصبية المعوية .

التوء الرأسى بالصفيحة الظهرية وسرعان ما تفقد هذه اتصالاتها الثانوية بالجرثومتين الوسطى والداخلية ونستدير مكونة قضيباً محورياً سميكاً هو الحبل الظهرى ويمتد هذا إلى منطقة الرأس^(١) ، ويعظم طوله بفضل العقدة الأولية ، والخط الأولى منطقة تكوينية غير متباينة تتمتع خلاياها بطاقات كثيرة كامنة فتعطينا الطبقات الجرثومية الأساسية وهى التى تمدنا بمختلف الأنسجة والأعضاء ، وتهاجر العقدة الأولية بمجرد تكوينها نحو الذيل مكونة أبان رحلتها الحبل الأصلى الظهرى وأرضية القناة العصبية وهكذا يقصر الخط الأولى كثيراً ويتعضون النصف الأمامى للجسم حول الحبل الظهرى من الطبقات الجرثومية الأولية وينتهى ذلك الطور بهجرة العقدة الأولية إلى منطقة الذيل وسرعان ما تعود لنشاطها ثانية فتكبر مكونة الزر النهائى^(٢) ، وتتكون من هذا الزر مادة النصف المؤخرى للجذع تكويناً مباشراً بلا طبقات جرثومية : ولقد حددت التجارب بدقة معقولة المناطق المختلفة على القرص الجنينى فى صغير الدجاجة وما سينتج منها مستقبلاً^(٣) .

يتحول القرص الجنينى المفرطح إلى جنين اسطوانى الشكل تقريباً متصلاً بالكيس الصفارى بعنق مستدق ، وتتعاون ثلاثة عوامل فى إقرار ذلك :

١ - ينمو الجنين والكيس الصفارى سريعاً ، بينما يبطئ النمو فى منطقة تلاقيهما .

٢ - تتكون الانثناءات ، وبخاصة المقدمة والمؤخرة .

٣ - يحدث انقباض حق يؤدى إلى جمع الأنسجة نحو السرة وغلقها^(٤)

يمكن من مراجعة الباب الذى يتناول مجمل التكوين معرفة التغيرات التى تنتاب الشكل الخارجى حتى يستقر شكل الجسم ويلاحظ أن ظهور

(١) يلاصق هذا أولاً الغدة النخامية الفمية كما رأيت فى الأرنب .

(٢) الزر الذيل .

(٣) يمكن الرجوع الى " علم الأجنة التجريبي " لـ مايزيد من ذلك .

(٤) كما يفلق الكيس بجذب الفتلة المحيطة به .

الأطراف وتحول واختفاء الأقواس الحشوية وظهور العنق وتكوين الوجه وعودة الأمعاء الملفوفة في الحبل السرى إلى داخل البطن ، وإدارة العينين إلى الأمام وصغر حجم الفم الكبير وتقارب الكيسين الأنفيين وغير ذلك من الدقائق جدير بالملاحظة .

تغيرات النمو

لاحظنا عظم التغيرات التي تحدث في الجنين ويجب ملاحظة أنها لا تنقف عند حد الولادة بل يستمر التباين والنمو^(١) ، حتى مسهل العقد الثالث وعندئذ يبلغ الفرد نهاية حجمه وناضج تركيبه .

الحجم والشكل : تصغر الرأس نسبياً ويحتفظ الجذع بنسبته ، وتبلغ الأطراف العليا ذروة نموها مبكراً بينما تبطئ الأطراف السفلى ، ويرتفع وضع السرة والارتفاق العاني نسبياً وتهبط النقطة الوسطى للجسم كله .

المساحة السطحية : للعلاقة بين مساحة سطح الجسم وكتلته أو حجمه أثر بعيد على العمليات البدنية (ميتبولزم) وفقدان الحرارة ، وتتغير هذه العلاقة كثيراً بعد الولادة إذ تبلغ المساحة السطحية للوليد ٢٥٠٠ سم^٢ وتتضاعف في السنة الأولى وتصبح ثلاثة أمثال في منتصف الطفولة ثم تزداد سريعاً قبل البلوغ وتصبح سبعة أمثالها عند تمام النضوج أما الوزن فيصبح عشرين ضعفاً في نفس المدة ولا شك إذن في أن هناك خسارة نسبية .

الوزن : يزداد الوزن إبان الحياة الرحمية ستة بلايين مرة ويزداد عشرين ضعفاً إبان حياته خارج الرحم ، ولا يمكن أن تتبع الزيادة نظام المتواليات الهندسية أو العددية وإلا لبلغ الوزن عدداً لا يتصوره العقل .

الطول : تنمو الأجنة إبان المدة الواقعة بين الأسبوع الرابع والتاسع بسرعة ملليمتر واحد يومياً ويزداد الوليد في حياته خارج الرحم ٣,٣

(١) ويميزها بشكل خاص تغيرات الشكل والنسب .

من المرات ويزداد ٥٠٪ من طوله عند الولادة خلال السنة الأولى ويبطئ بعد ذلك إذ تبلغ الزيادة ٦-٧ سم سنوياً وتسرع هذه عند البلوغ كما هو الحال في الوزن وتبدأ هذه وتنتهى في الإناث مبكرة عنها في الذكور ويتم النمو عند الثامنة عشر في الإناث وحوالى العشرين في الذكور .

نمو المجاميع : ينمو الهيكل ببطء نوعاً إلى آخر الحياة الرحمية ثم يسرع ويكون ١٥-٢٠٪ من وزن الجسم عند الولادة ويوازي نمو الهيكل في سرعته نمو الجسم عامة بعد الولادة فلا تتغير النسبة وتنمو العضلات أولاً ببطء أيضاً وتكون ٢٥٪ من وزن حديث الولادة و ٤٠-٤٥٪ من البالغ أما المجموع العصبي فعظيم نسبياً في صغار الأجنة وينقص من ٢٥٪ في الشهر الثاني الرحمي إلى ١٥٪ عند الولادة ثم إلى ٢,٥٪ في البالغ وتنقص نسبة وزن الأحشاء بعد الشهرين الرحميين الأولين حيث تبلغ ١٥٪ من الوزن الكلى وتصير ٩٪ عند الولادة و ٧٪ في البالغ .

نمو الأعضاء : يتبع نمو الأعضاء الفردية النسبي نظام المجموع الذى تنتمى إليه إلا أن لكل خطه البيانى المميز فيزداد كل عضو جنينى سريعاً إلى أن يبلغ حجماً نهائياً نسبياً ثم يقل نسبياً لإبان تاريخه التالى داخل الرحم وخارجه .

والخطوط البيانية للنمو المطلق متماثلة لإبان الحياة الرحمية إذ يزداد ببطء أولاً ثم تسرع الزيادة بعد الشهر الخامس وينتهى هذا النظام المتماثل عند الولادة حيث يمكن تقسيم الأعضاء إلى أربعة أقسام (١) .

الباب العاشر

محمل تكوين الجنين فى الانسان

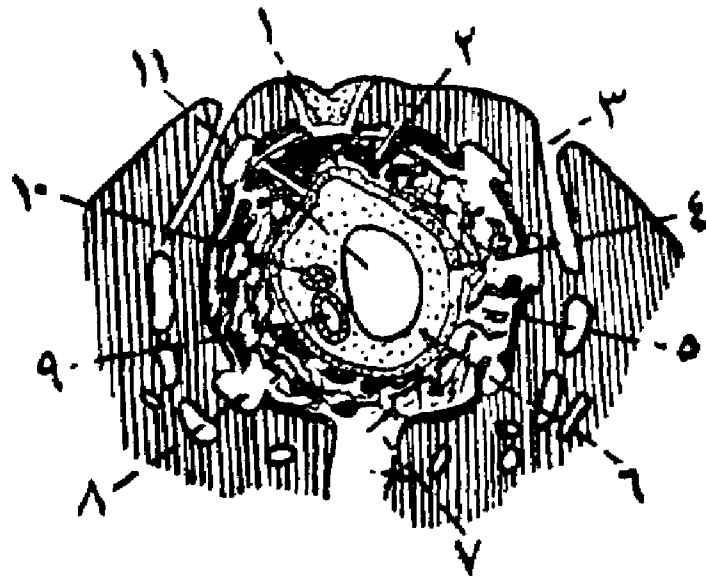
تبدأ عملية التكوين الجنينى بتكاثر الخلايا فتكوين الطبقات الجرثومية ثم تنشأ الآثار الأولى للأنسجة من هذه الطبقات ثم يتناول هذه الأنسجة التباين الدقيق وتأخذ بعد ذلك فى القيام بوظيفتها ويؤثر هذا حتماً على التركيب وفيما يلى مختصر عن التكوين الجنينى فى الإنسان منذ بدء الأسبوع الثالث .

الأسبوع الثالث : يبلغ طول الجنين ١.٥ ملليمتر والقرص الجنينى منبسط والخط الأولى بين كما أن الميزاب العصبى آخذ فى الظهور ولا ترى آثار البلعوم أو الجهاز التنفسى أو الحواس أو المجموع العضلى ولم تتميز القناة الهضمية من الكيس الصفارى وتستقر السيلوم خارج الجنين وربما بدأت السيلوم داخل الجنين فى الظهور والغشاء المنبارى مستقر .

تمثل المجموع الوعائى جزر الدم القابعة فى الكوريون وجدران الكيس الصفارى كما تبدأ الصفيحة المكونة للقلب فى أخذ موضعها النهائى وهو عكس موضعها فى الطور السابق ويمثل الهيكل النتوء الرأسى أو الصفيحة الظهرية ويتكون الجلد من طبقة وحيدة من الخلايا ويبين اللوح العصبى عن الميزاب العصبى .

منتصف الأسبوع الرابع : يبلغ طول الجنين ٢.٥ من الملليمترات ونرى أن الميزاب العصبى يزداد عمقاً ويغلق إلا فى طرفيه ويظهر من الكتلة البدنية ١٦ كتلة ويصبح الشكل اسطوانياً منقبضاً من الكيس الصفارى وربما ظهر القوسان البلعوميان الأولان أما القوس الفكى السفلى فبين ويمثل الفم انخساف ظاهر كما يبدأ الغشاء الفمى فى الانثقاب والبلعوم منبسط وعريض والجيوب البلعومية فى طور التكوين وأثار الغدة الدرقية مستقرة وكذا المعى المقدم

والمؤخر ولا يزال الكيس الصفارى متصل بالمعى الأوسط وبتوء الكبد مستقر والمبرز والغشاء المبرزى مستقران أيضاً ويظهر الأثر الأول للجهاز التنفسى كميزاب فى أرضية البلعوم والسيلوم الجنينى حدودى الشكل به تجويف تامورى كبير وقد ظهر الحاجز المستعرض أما المساريقات ففى طور التكوين وتأخذ مساريقا القلب فى الضمور ويتم تكوين قنوات الكلى المقدمة كما تنمو قنواتها نحو الذيل كقناة عمياء وتظهر الآثار الأولى لخلايا الدم والأوعية وهذه الأخيرة مزدوجة فى الجنين ومماثلة وتلتحم قناتا القلب الذى يصبح شكله كحرف S سينيا كما يبدأ فى النبض وتبدأ الكتلة البدنية المقدمة فى التباين ونرى الحبل الأصيل الظهرى على شكل اسطوانة خلوية والعرف العصبى شريط كامل على كل جانب وتستقر الحويصلة البصرية وسماكة الأذن أما العقد السمعية فأخذة فى الظهور .



(شكل ٥٤)

رسم شبه كروى لجنين برايس - تيتشر ذى الاثنى عشر يوما

(عن وولارد من تيتشر $\times 35$)

- (١) سدة من الجرثومية المغذية . (٢) جلطة ليفية . (٣) غدة رحيمة . (٤) الطبقة الخلوية للجرثومية المغذية . (٥) الطبقة البروتوبلازمية للجرثومية المغذية . (٦) الوسطى خارج الجنين . (٧) فتحة جيب دموى . (٨) وعاء دموى . (٩) التجويف الأمنيوسى . (١٠) الكيس الصفارى . (١١) التجويف السيلوى الخارجى .

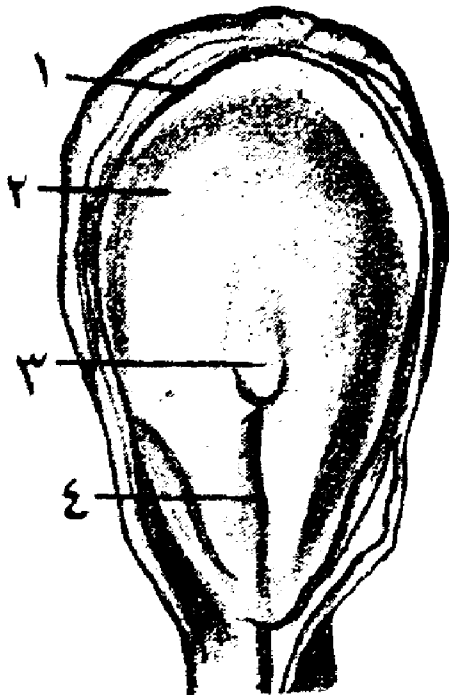
الأسبوع الرابع (٥ ملليمترات) : تم تكوين الأقواس البلعومية أما القلب المنشئ فبارز والعنق الصفارى دقيق وتستقر الكتلة البدنية بأكملها وعددها ٣٨ وتبدأ أضرار الأطراف في الظهور كما أن العين والحويصلة السمعية مستقرتان والجسم منشئ مكونا من ثلاثة أرباع دائرة C والنوء الصكي العلوى والسفلى بارزان وتستقر الآثار الأولى للسان كما يأخذ جيب راثك في الظهور وهناك خمس جيوب بلعومية للأربعة الأولى منها صفائح مغطاة ويأخذ تجويف الأذن الوسطى في الظهور أما الغدة الدرقية فكيس ذو عنق .

ان المرء قصير والمعدة مغزلية الشكل والمعى قناة بسيطة وقد دخلت قنوات الكبد وأحبالها طور التكوين كما استقر زرا البنكرياس وبلغ المبرز أوج تكوينه وتبرز القصبة الهوائية وزرا الرئتين وفتحة الحنجرة شق بسيط وما زالت السيلوم مجموعة متصلة من التجاويف واللساريقا الظهرية ستاراً وسط تام أما الكيس التربي فقد أخذ في التكوين وتضمر الكلى المقدمة كما تصل قناة وولف الى المبرز وتباين القنوات الكلوية الوسطى سريعا بينما يندفع الزر الكلوى في الآثار الأولى للكلى النهائية وتأخذ الكرات الدموية في التكوين في الكيس الصفارى ويلتحم الأورطى المزدوج كما يتم تكوين الأقواس الأورطية والأوردة الأصلية ويبين القلب عن الجيب الدموى فالأذين والبطين والانتفاخ والأورطى وتتراكم الكتلة الصلبة حول الحبل الظهري مكونة الفقرات الأولية .

نرى أن القناة العصبية مغلقة كما تبدأ الحويصلات الدماغية الأولية في الظهور وتأخذ العقد والأعصاب في التكوين وتباين جدران القناة العصبية إلى ثلاث طبقات وهى المبطنة والبرنسية والحافية ويتكون الكأس البصرى والنقرة العدسية وتنغلق النقرة السمعية مكونة الحويصلة السمعية المنفصلة وتظهر الصفائح الشمية وتباين منها الخلايا العصبية .

الأسبوع الخامس : تستقر النقرة الشمية الأنفية ويبرز الذيل كما تبرز الكبد والكلى الوسطى والقلب ولكن الحبل السرى في دور التكوين والفكان

مدموحان أما كيس راثك فحويصلة ذات عنق وتكتسب الجيوب البلعومية سيالات بطنية وظهرية والدرقية ذات فصين كما تضمر القناة الدرقية اللسانية والمعى الذيلي وتكون الأمعاء ربقة ثم يبدأ التواء الأعورى الزائدى فى الظهور وتنشأ الأزرار الشعبية لتكون الفصوص الرئوية المقبلة وتأخذ الانتفاخات الطرجهالية ولسان المزمار فى الظهور كما تأخذ الأغشية البللورية التامورية والبللورية البريتونية فى الظهور كذلك وتبتعد المساربقا البطنية عن الحجاب المستعرض وتصل الكلى الوسطى إلى منتصف حدها المؤخرى كما تظهر الآثار الأولى للحالب وحوض الكلى أما العرف التناسلى فظاهر وتنتشر الأوعية الأولية فى الرأس والأطراف وتأخذ الأوردة المحية السرية فى التحول كما تتكاثف عضلات القلب وتظهر حواجزه ويبدأ الطحال فى الظهور ويتكاثف الحشو الأوسط فى المراكز المختلفة منبثاً ببدء تكوين نواة العظام المقبلة كما تظهر مقدمات لتكوين عضلات الرأس والجذع والأطراف وتضاف طبقة أخرى لبشرة الجلد وتستقر خمس حويصلات دماغية ويبرز نصف الكرة المحية وتحسن حال الأعصاب والعقد وتتراكم قشرة الغدة فوق الكلى أما الشق المشيمى للعين فبين والحويصلة العدسية طليقة وتظهر الآثار الأولى للجسم الزجاجى وتسنطيل الحويصلة السمعية وتبرز منها القناة الليمفاوية الباطنة وتزداد النقرة الشمية عمقاً .



(شكل ٥٥)

جنين أنسانى مشهد خلفى ١٩ يوما (هويزر)

(١) حافة الامنيون (مقطوعة) .

(٢) القرص الجنينى .

(٣) التواء الرأسى .

(٤) الميزاب الأولى .

الأسبوع السادس : ترى مركبات الفك العلوى بينة ولكنها منفصلة ويلتحم نصفا الفك السفلى وتمتاز الرأس بحجمها الكبير أما انشاء الدماغ العنقى فبين جداً وتظهر الأذن الخارجة كما تستقر الأطراف وتلتحم آثار اللسان الأولى كما يستقر الثقب الأعورى. أما الصفيحة الشفوية السنية فتأخذ فى الظهور وتظهر آثار الغدة النكفية والغدة تحت اللسان وكذا الأكياس التيموسية والأكياس البلعومية الأخيرة والغدد جار الدرقية وتستعد للانفصال من البلعوم وتصبح الدرقية صماء وتتحول إلى صفائح وتنتاب المعدة حركة إدارة كما تلتوى ربة الأمعاء ويمكن التعرف على فصوص الكبد كما يبدأ المبرز فى الانقسام ويمكن التعرف أيضاً على فصوص الرئتين وتنقسم الشعبتان وتتفرعان ويسد تجويف الحنجرة مؤقتاً ويسد الاتصال بين تجويف البللورا والتامور وتمتد المساريقا بمصاحبة ربة الأمعاء وتنشأ قنوات قطبية من الأثر الأول لحوض الكلى أما الغدة النوعية غير المميزة والتواء التناسلى فظاهران وتبدأ قناة مولار فى الظهور وتقوم الكبد بتكوين كرات الدم كما تأخذ أقواس الأورطى فى الاستحالة وتزداد قيمة الوريد السرى الأيسر والقناة الوريدية ويمتص البطن الأيمن الانتفاخ الأورطى كما يتخذ القلب شكله النهائى بوجه عام وتظهر لأول مرة مراكز التغضرف أما الجمجمة ففي حالة رخوة وتلتحم الكتلة العضلية كعمود متصل وتنتشر فى اتجاه بطنى ويختفى التجزئ العضلى كما يستقر الخط اللبنى وتوجد ثلاثة انشاءات دماغية ظاهرة ويمتاز الدماغ المقدم الأول بكبره كما تظهر الصفائر العصبية ويمكن التعرف على الغدة الصنوبرية وتكون العقد السيمبياتوية كتلا مجزأة وتظهر السحايا العصبية .

يبين الكأس البصرى عن طبقة عصبية وأخرى ملونة كما تزداد سماكة الحويصلة العدسية ويكون محورا العينين ٦٠° إذا ما تلاقيا أما القناة الدمعية الأنفية فظاهرة وتأخذ الأذن الخارجة والوسطى والداخلية فى الاستقرار كما أن العضو الميكى الأنفى (جاكبسون) مستقر .

الأسبوع السابع : تختفى الأقواس الحشوية ويسد الجيب العنقى ويأخذ الوجه والعنق فى التكوين وتظهر الأصابع كما يستقيم الظهر ويحدد القلب

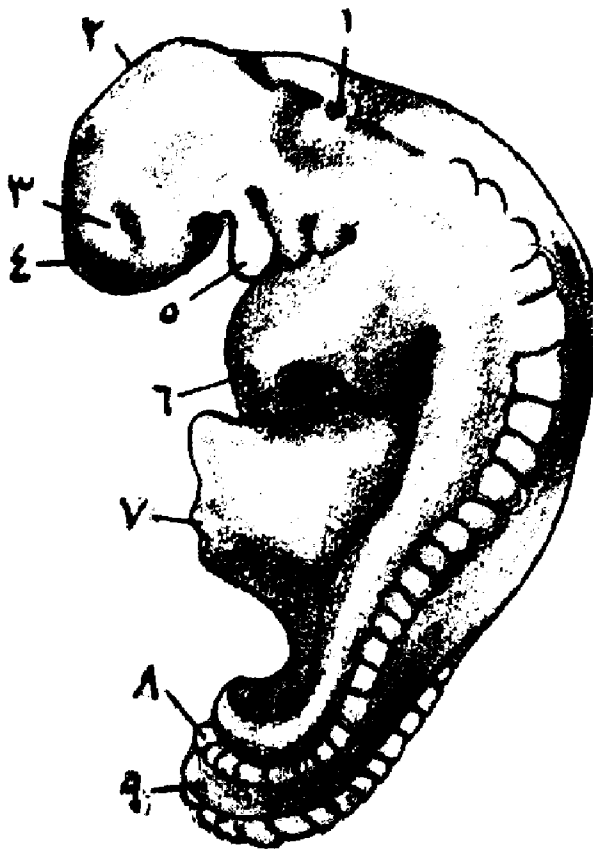
والكبد شكل الجذع من الأمام ، ويبدأ الذيل في الضمور وتتحد آثار اللسان الأولى مكونة لساناً واحداً وتتميز الصفائح السنية والشفوية المنفصلة وتبدأ الفكوك في التمعظم بعد أن تم تكوينها وتظهر الثنايا الحنكية ويعوقها اللسان عن أن تتلافى وتستطيل الغدتان التيموسيتان وتفقدان تجويفهما أما الغدد جار الدرقية فتصبح ذات عوارض^(١) وتلتصق بالدرقية كما يلتصق بها أيضاً الجسمان البلعوميان الأخيران وتصبح هي هلالية الشكل وتتخذ المعدة وضعها وشكلها النهائي ويسد الأثنى عشرى مؤقتاً وتلفظ الربقة المعوية في الحبل السرى كما ينفصل المستقيم عن منطقة المثانة وقناة مجرى البول ويتمزق الغشاء الشرجى وتتلاقى آثار البنكرياس الظهرية بآثاره البطنية أما الحنجرة ولسان المزمار فملحوظان بوجه عام وفتحة الأولى على شكل حرف T وهناك ما يدل على بدء تكوين غضاريفها وكذا غضاريف القصبة الهوائية وتظهر كذلك العظام المفتولة ويتمزق أغشية فتحتى الأنف الخلفيتين الأوليتين وينتشر التامور على حساب جدران البدن وتستطيل المساريقا بسرعة كلما كونت الأمعاء لفائف أما أربطة الكبد فينبية وتبلغ الكلى الوسطى ذروة تباينها أما الكلى الدائمة فتبدأ قنواتها الجامعة في التفرغ كما تأخذ قنواتها المفرزة في التباين ويتمزق الغشاء البولى .

تتحول الأوردة الأصلية الى شكلها النهائي ويستقر أساس الأجوف السفلى وينقسم كل من البطن والأذين والانتفاخ وتستقر الصمامات القلبية ويمتص الأذين الأيسر جذع الوريد الرئوى وتظهر آثار الطحال الأولى وأضمة وزداد التغضرف وتصبح الجمجمة مغضرفة وتباين العضلات سريعاً في جميع أجزاء الجسم وتتخذ أشكالها وعلاقاتها النهائية أما سماكة الثدي فعدسية الشكل ويعظم حجم المخ أما الجسم المخطط والمهاد فينبان ويلصق كيس راثك الفم وضمائر البطينات المشيمية ظاهرة ويبدأ نخاع الجسم فوق الكلى في ولوج القشرة ويغلق الشق المشيمى محتويّاً الشريان الأوسط وتحتاج الألياف العصبية العنق البصرى وتفقد العدسة تجويفها من جراء تكوين الألياف وتكون الجفون وتتراكم الطبقات الليفية والوعائية للعين وتفتح الأكياس الأنفية في الفم .

الأسبوع الثامن : تحتنى الأقواس الحشوية ويزول الجيب العنقي ويدخل الوجه والعنق في دور التكوين وتظهر الأصابع ويستقيم الظهر ويتحدد شكل البدن من الأمام بالكبد والقلب كما يأخذ الذيل في الذبول .

نرى عضلات اللسان جيدة التباين والأزوار الذوقية المبكرة مستقرة كما انفصل كيس رائك من الفم وتظهر الغدد تحت اللسان .

يمكن تمييز القناة السمعية والتجويف الطبلي ويستدل على موضع اللوزتين وحفرتيهما كما يتحد نصفا الغدة التيموسية وتصبح صماء أما حويصلات الدرقية ففي دور التكوين .



(شكل ٥٦)

جنين انسان ٦ ر ٣ م.م. به ٢٥ زوجا من الكتل البدنيه (عن آرى)

- (١) الحويصلة السمعية .
- (٢) الدماغ الأوسط .
- (٣) الحويصلة البصرية .
- (٤) الدماغ المتقدم .
- (٥) الفك السفلى .
- (٦) القلب .
- (٧) العنق الصفارى .
- (٨) الكتل البدنية .
- (٩) الذيل .

تكون الأمعاء الدقيقة لفات داخل الحبل السرى وتبدأ الحمائل المعوية في الظهور ويعظم حجم الكبد نسبياً .

تصبح الرئتان أشبه بالنسيج الغددى وذلك لتفرع الشعبيات وتسد المنخرين سدة بشرية .

تنفصل البلورا عن البريتون بانسداد القناة الموصلة بينهما ويبدو التامور كيساً عظيماً كما يتم تكوين الحجاب الحاجز وعضلاته ويهبط الى أقصى مواضعه.

تتميز الخصى والمبيض وتقترب قناتا مولر من الجيب التناسلي كما نراهما على وشك الاتحاد لتكونا الآثار الأولى للقناة الرحمية المهبلية كما تبدأ الأربطة التناسلية في الظهور .

تصل الأوعية الدموية الهامة الى طورها النهائي وتستقر الأكياس الليمفاوية الأولية ويندمج الجيب الوريدي في الأذين الأيمن كما تمثل الحزمة الأذنية البطنية .

تظهر أول أمارات التمعظم وتمثل عضلات الجذع والأطراف والرأس خير تمثيل ويقوى الجنين على نوع ما من الحركة وتبدو آثار الثدي الأولى كسماكة كروية وتبدأ قشرة الدماغ في اكتساب خلايا أنموذجية ونشاهد الفصين الشميين كما تتميز الأم الجافية والعنكبوتية الحنونة وتأخذ الأجسام الكرومية في الظهور وتتلاقى العينان بسرعة وتتخذ الأذن الخارجية والوسطى والداخلية أشكالها النهائية وتشاهد الأضرار الذوقية أما المنخران فسدودان .

الأسبوع العاشر : تستقيم الرأس وتبدو الأطراف ذات أنموذج مقبول وتظهر ثنايا الأظافر كما يعود العنق السرى للبطن وتقبان الحلمات ذات السباح وكذا الحلمات الفطرية للسان وتنفصل الشفتان عن الفكين وتأخذ حلمات الأسنان وميناها في الظهور وتتلاقى ثنيات الجنك الوحشية في الخط الأوسط .

تتحول الخلايا التيموسية البشرية إلى كرات تيموسية ونسيج مشبك وتختفي الأجسام الحشوية الانتهاية وتنسحب الأمعاء من الحبل السرى متخذة موضعاً بيناً في البطن وتتكون القناة الشرجية وتستقر الحلوات البكرياسية .

تفصل المسالك الأنفية عما حولها بالتحام الحاجز الأنفي بالحنك أما الأنف فغضروفي القوام ويفتح ثنية التجويف الحنجري كما تستقر الثنايا الصوتية ويتكون الكيس الغمدى للبريتون وتنسحب المساريقا والأمعاء من الحبل السرى وتستطيع الكلى أن تؤدي وظيفتها الإفرازية وتتمدد المثانة متخذة شكل كيس وتضمر القناة التناسلية التي لا يستقر نوعها في الجنين وتأخذ الغدد البصلية البولية والدهليزية في الظهور كما تتكون الأكياس المهبلية .

تتكون القناة الصدرية والأوعية الليمفاوية الدائرية وتظهر الغدد الليمفاوية المبكرة وتكثر كرات الدم الحمراء عديمة النواة في الدم وتكثر مراكز التمعظم ويبلغ التغضرف أقصاه ثم تظهر عضلات العجان متأخرة .

تظهر طبقة وسطى في بشرة الجلد الخارجية أما الخلايا المحيطة بالأدمة فظاهرة كما تبدو ساحة الأظافر وكذا أبكر حويصلات الشعر حيث تظهر على الوجه .

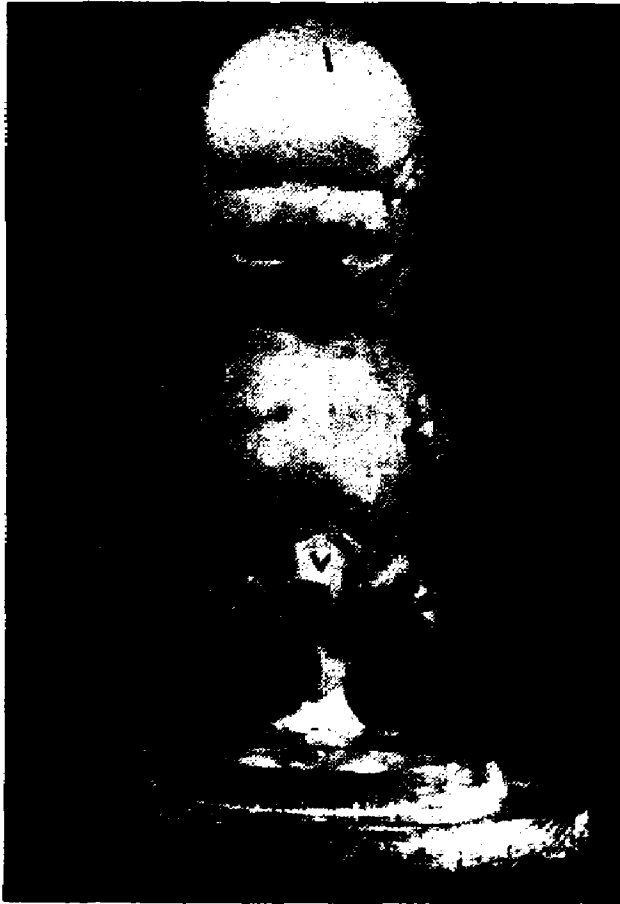
يبلغ النخاع الشوكي نسيجه النهائي وتتعضون القزحية والجسم الهدبي وتلتحم الجفون وتأخذ الغدد الدمعية في التكوين ويبدأ العضو الحلزوني في الأذن تباينه .

الأسبوع الثاني عشر : لا تزال الرأس كبيرة الحجم ويكتسب الأنف قصبته ويمكن التعرف على النوع بمظهر الأعضاء التناسلية الخارجى وترتفع الحلمات الورقية والمخروطية في اللسان وتكون الآثار الأولى للأسنان كثووساً بينة وتمثل الحدود كما يتم التحام ثنايا الحنك .

تبدأ حويصلات اللوزة في الانغماد ويتكون نخاع الغدة التيموسية وتصبح ليمفاوية التكوين وتكتسب الدرقية نسيجها النموذجي .

وتمثل طبقات المعى العضلية وتظهر جزر البنكرياس كما تفرز الصفراء وتبرز العظام القشرية في الأنف وتأخذ غدده في التكوين وتكتسب الرثان شكلهما النهائي .

يكون الثرب غطاء عظيماً يلتحم جزئياً مع جدران البطن الظهرية أما المساريقا فطليقة غير أن علاقتها أنموذجية ويضمر امتداد السيلوم في الحبل السرى ويمتص قرنا الرحم في بدنه وتبلغ الأعضاء التناسلية الخارجية مميزات الخاصة وتعاون الكلى الوسطى والقنوات الشبكية (١) في إتمام قناة الذكر كما تظهر البروستاتة والحويصلة المنوية وتكتسب الأحشاء الجوفاء جدراناً عضلية .



(شكل ٥٧)

أنموذج الجنين انسان عمره

٤ - ٥ أسابيع عمل من الأصل بواسطة

دكتور سامي فرج ٣٢ ×

- (١) الدماغ المقدم .
- (٢) الفك السفلي .
- (٣) العين .
- (٤) الطرف العلوي .
- (٥) الطرف السفلي .
- (٦) ليس للجنين عنق ولكن له ذيل .
- (٧) الحبل السرى .
- (٨) الفم .

يبدأ تكوين الدم في نخاع العظام وتكتسب الأوعية الدموية جدراناً إضافية ويستحيل الحبل الظهرى بسرعة وينتشر التمعظم وقد تبدو بعض العظام في حالة عامة جيدة وتظهر طبقات العضلات الملساء في الأحشاء الجوفاء كما تتكون بشرة الجلد من ثلاث طبقات أما الأدمة فتتفصل من النسيج القابع تحت الجلد .

يكتسب الدماغ مميزات التركيبية العامة ويظهر النخاع الشوكى التضخم العنقى والقطنى كما يستقر ذيل الفرس والخط الانتهاى ، وتأخذ خلايا الغراء العصبي

(١) Rete Tubules .

فى التبان وتكتسب العين تعضونها الخاص وتتكون الشبكة من طبقات متعددة ويتم اتحاد الحاجز الأثنى بالحنك .

الأسبوع السادس عشر : يكتسب الوجه شكله الإنسانى ويأخذ شعر الرأس فى الظهور وتنشط العضلات من تلقاء نفسها ويطنى حجم الجسم على حجم الرأس ويتباين الحنك الرخو والصلب وتكتسب الغدة النخامية نسيجها النهائى كما تترام الخلايا الليمفاوية فى اللوزتين وتأخذ اللوزة البلعومية فى التكوين .



(شكل ٥٨)

جنين انسان طوله ٣٠ ملليمتر
وعمره حوالى ٧ أسابيع ١٥ × ٨
يلاحظ بروز الامعاء فى الحبل المرى
عند اتصاله بالجنين كما يلاحظ كبر
حجم الرأس وابتداء تكوين العنق
وتقدم الطرف العلوى على السفلى
وبروز البطن .

تتكون الغدد المعدية والمعوية ويثبت الإثنى عشرى والقولون فى جدران البطن كما يتجمع العقى فى الأمعاء وتبدأ الجيوب الأنفية الإضافية فى التكوين وتظهر الغدد فى القصبة الهوائية ولا يزال الحشوا الأوسط متراكما بكثرة بين خلوات الرئة ، وتظهر فيها ألياف مرنة ويلتحم الثرب العظيم مع مساريقا القولون المستعرض والقولون أما مساريقا الإثنى عشرى والقولون الصاعد والهابط فتلتصق بجدران البطن الظهرية .

تكتسب الكلى الشكل الأنموذجى والترتيب الأنموذجى ولا تزال الحصية فى وضع ستهبط منه للصفن فيما بعد ويمكن تمييز الرحم من المهبل وتأخذ الكلى الوسطى فى الضمور وينشط تكوين الدم فى الطحال وتتكثف طبقة القلب العضلية كثيرا وتظهر جل العظام بشكل واضح كما تظهر تجاويف المفاصل ويمكن كشف الحركات العضلية الجنينية فى الرحم .

تضاف طبقات أخرى لبشرة الجلد الخارجية ويبدأ الشعر في التكوين على البدن كما تظهر غدد العرق وتبدأ الغدد الدهنية الأولى في الظهور ويكبر المخ حتى ليغطي جزءاً كبيراً من الدماغ وتحدد القصوص المخية وتظهر الحدبات التوأمية ويبرز المخيخ قليلاً كما تصل العين والأذن والأنف بوجه عام إلى المظهر الأنموذجي أما أعضاء الحس العامة فأخذة في التباين .

الأسبوع العشرين إلى نهاية الحمل^(١) يظهر الزغب (٥) ويتجمع الدمام الجبني (٥) والجسم هزيل ، ولكنه متناسب (٦) والجنين هزيل ذو غضون أحمر اللون وتفتح الجفون (٧) وتأخذ الخصيتان طريقهما إلى الصفن (٨) ويتجمع الدهن وتزول الغضون ويستدير الجسم (٨-١٠)

يرسب مينا الأسنان وعاجها (٥) وتأخذ اللوزة اللسانية في التكوين (٥) وتظهر الآثار الأولى للأسنان الدائمة (٦-٨) ولا تظهر عادة أسنان ماعند الولادة ويصير نسيج اللوزة أنموذجي وتظهر العضلة المخاطية للمعى وكذا عقدها الليمفاوية (٥) ويمكن التعرف على القولون الصاعد (٦) وتتخلف الزائدة الدودية عن الأعورى في درجة النمو (٦) وتستقر الغدد البلعومية الغائرة (٧) وتمثل الشنايا الدائرية في غشاء الأمعاء المخاطي (٨) .

يبدأ الأنف في التمعظم (٥) يستعيد المنخران فتحهما للخارج (٦) تختفي الخلايا البشرية المكعبة من خلاوات الرئة (٦) ويبلغ التفرع الرئوي ثلثي مداه (١٠) ولا تزال الجيوب الهوائية الجبهية والوتدية غير تامة وهي بعيدة جداً عن أن تكون كذلك (١٠) ويتم تكوين اتصالات المساريقا (٥) وتسير الأكياس الغمدية نحو الصفن (٧-٩) ويكون الجيب البولي التناسلي في الأنثى دهليزا غير عميق (٥) ويستعيد المهبل تجويفه (٥) وتظهر غدد الرحم (٧) أما الصفن فصميم إلى أن تصل إليه الأكياس الغمدية (٧-٩) ومعها الخصيتان وينقطع تكوين القنوات الكلوية عند الولادة .

(١) العدد بين القوسين يدل على الشهر .

يعظم تكوين الدم في نخاع العظام ويقل في الكبد (٥-١٠) ويكتسب الطحال نسيجه الأنموذجي (٧) وتتمزق أوصال بعض الأوعية الجنينية (١٠) وتتعضم عظام رسغ اليد والقدم والقص متأخرة .



(شكل ٥٩)

أنموذج لجنين انسان عمره ٣ شهور رحمة قام بعمله دكتور سامى فرج من الأصل $\times \frac{4}{5}$ ازيلت قبوة الرأس ليظهر المخ الأملس .

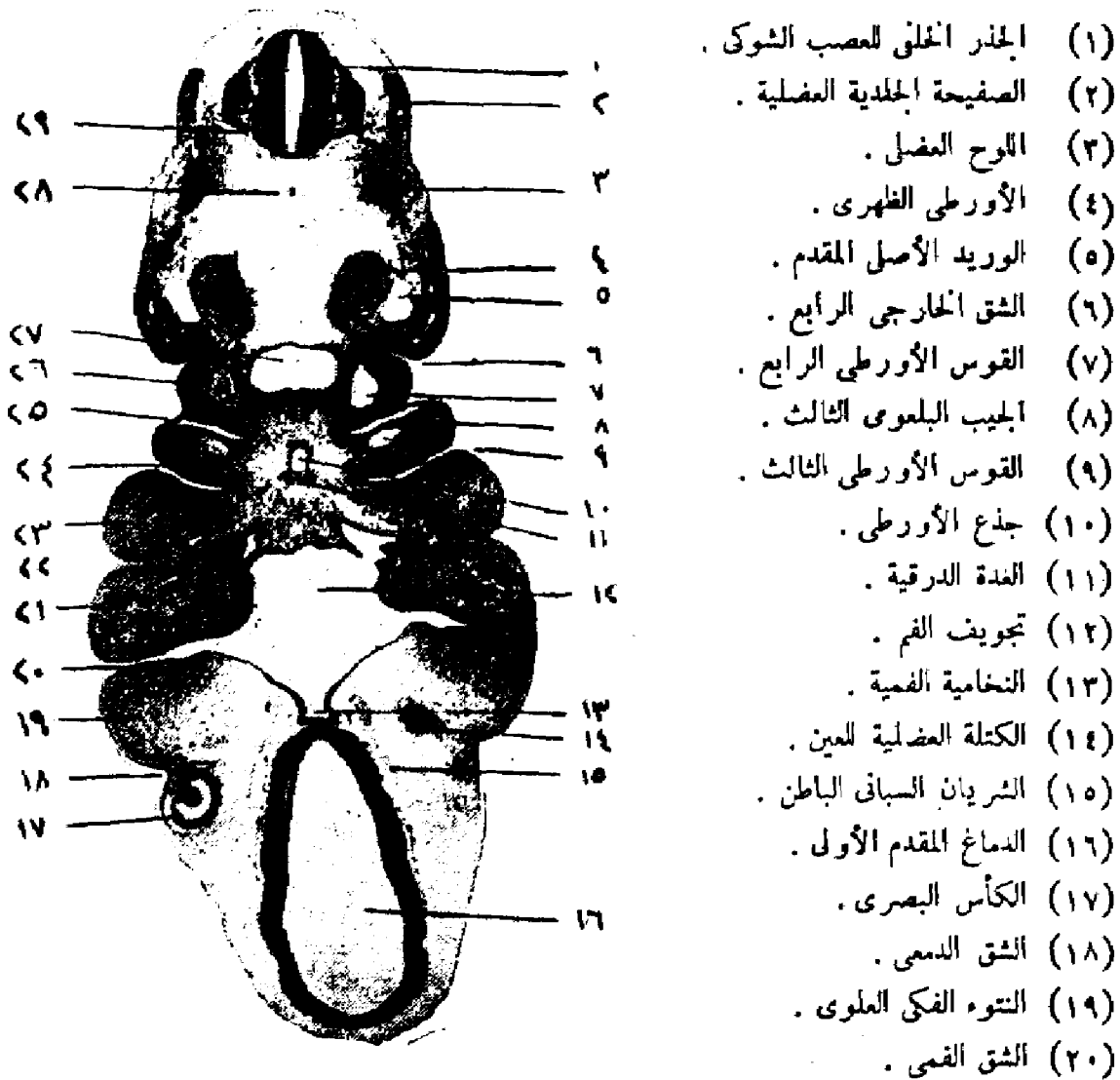
ويبدأ ذلك في بعضها بعد الولادة وتظهر جل الكراديس^(١) بعد الولادة وكثير منها يظهر إبان المراهقة وتبلغ عضلات العجان غاية تكوينها ويرى الدمام الجنبى (٥) وتحول بشرة الجلد الخارجة الى مادة قرنية (٥) وتبدأ صفيحة الأظفر في الظهور (٥) كما يظهر الشعر (٦) وتكون آثار الثدي الأولى أزراراً (٥) ثم تتفرع هذه الأزرار وتصبح جوفاء (٨) ويصل الأظفر الى نهاية الأصبع (٩) ويغزر شعر الزغب (٧) ثم يزول (١٠) .

(١) Epiphysis

ينتهى تكوين المجامع المخية (٥) ويبدأ النخاع الشوكى فى اكتساب مادة شوان البيضاء وتكتسب القشرة المخية طبقاتها الأعمق (٦) وتسرع شقوق المخ وتلافيفه فى الظهور (٧) ثم يبدأ الدماغ فى اكتساب مادة شوان البيضاء (١٠) وتتمعظم الأذن والأنف (٥) ويبلغ تكوين غشاء العدسة الوعائى ذروته

(شكل ٦٠)

قطاع مستعرض فى جنين خنزير طوله ٨ ملليمترات $\times ٤٢$

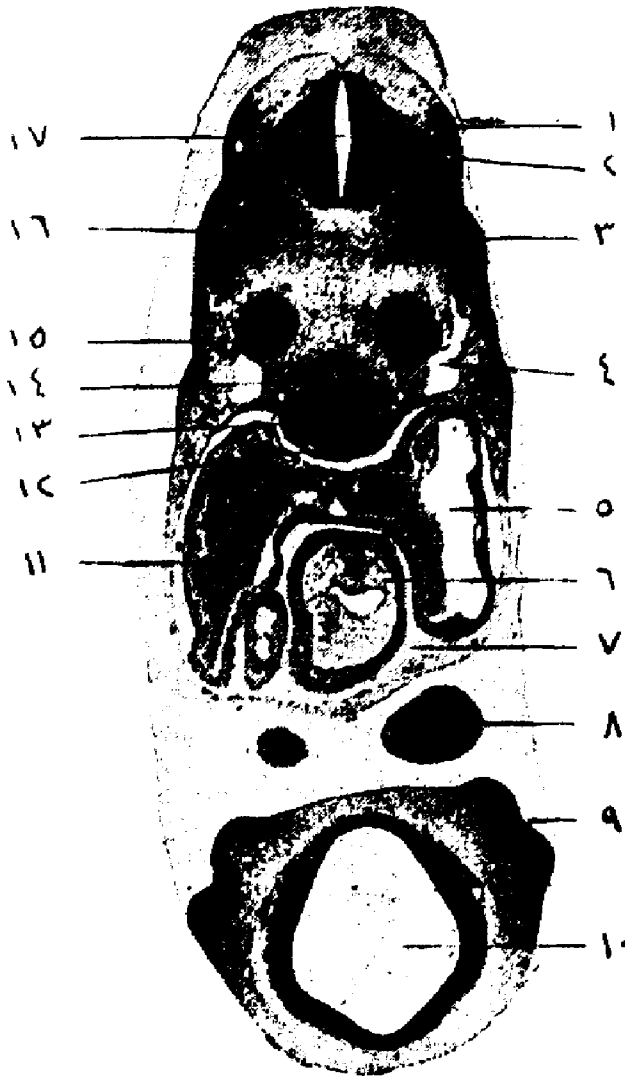


(٢١) التواء الفك السفلى . (٢٢) الشق الخارجى الأول . (٢٣) القوس البلعوى الثانى (اللامى) . (٢٤) الجيب البلعوى الثانى والشق الخارجى الثانى وقد زال الغشاء الفاصل بينهما . (٢٥) الغشاء الساد الفاصل بين الجيب البلعوى الثالث والشق الخارجى الثالث . (٢٦) القوس البلعوى الرابع . (٢٧) البلعوم . (٢٨) الحبل الظهرى . (٢٩) الجذر البطنى للعصب الشوكى .

(٧) كما يتم تكوين الشبكية وتصبح قابلة للتأثر بالضوء (٧) وتستقر حاسة النوق (٨) وينفصل الجفنان المتحدان (٧-٨) ولم تتكون الخلايا الهوائية في النتوء الحلمي بعد كما لا يؤثر الصوت على الأذن الوليدة .

(شكل ٦١)

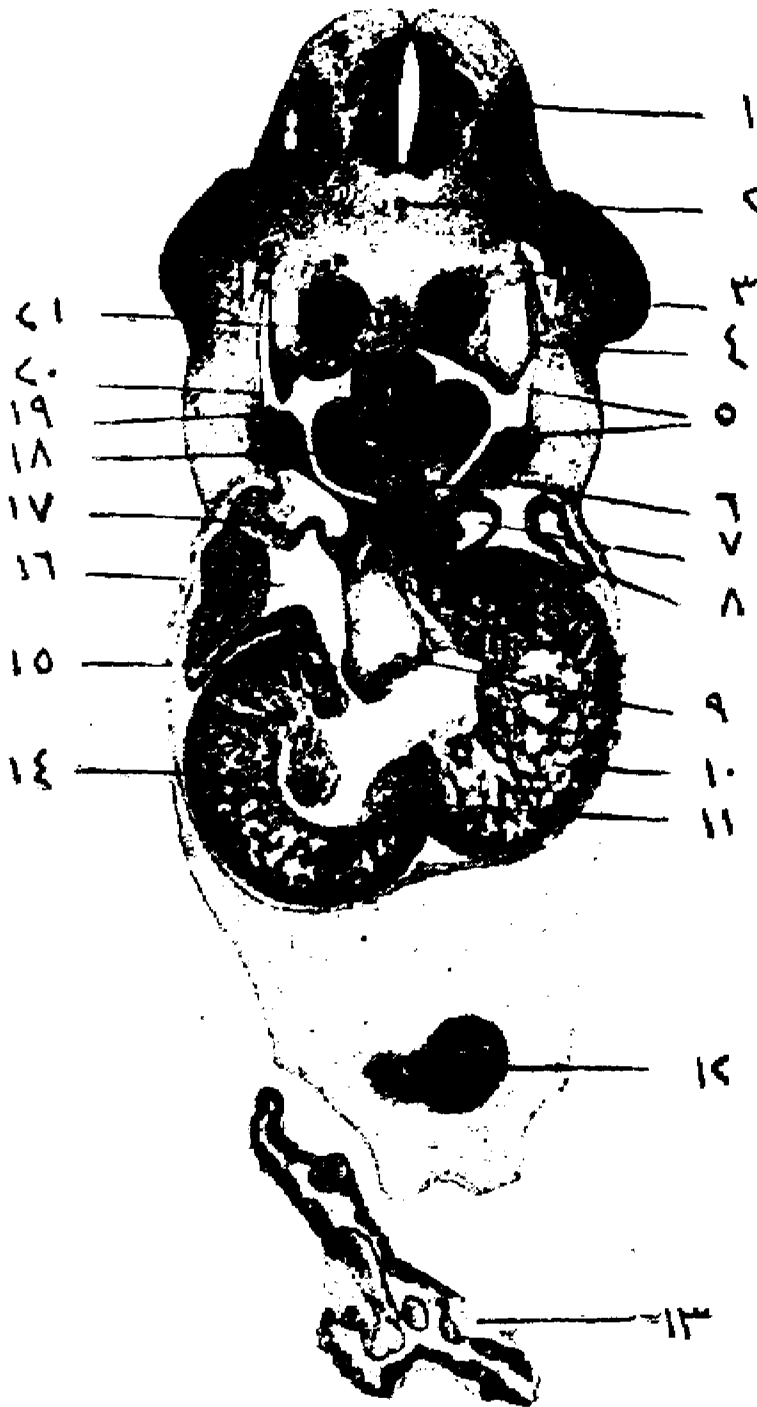
قطاع مستعرض في جنين خنزير طوله ٨ ملليمترات X ٤٦



- (١) الصفيحة الجلدية العضلية .
- (٢) العقدة الشوكية .
- (٣) الكتلة الصلبة .
- (٤) الوريد الأصيل المقدم .
- (٥) الأذن الأيسر .
- (٦) البصلة القلبية .
- (٧) تجويف التامور .
- (٨) النتوء الفك السفلي .
- (٩) الانخساف الشمي .
- (١٠) الدماغ المقدم الثانوي .
- (١١) الأذن الأيمن .
- (١٢) الشريان الرئوي الدائري .
- (١٣) القصبة الهوائية .
- (١٤) المريء .
- (١٥) الأورطي الظهرى .
- (١٦) الحبل الظهرى .
- (١٧) النخاع الشوكي .

(شكل ٦٢)

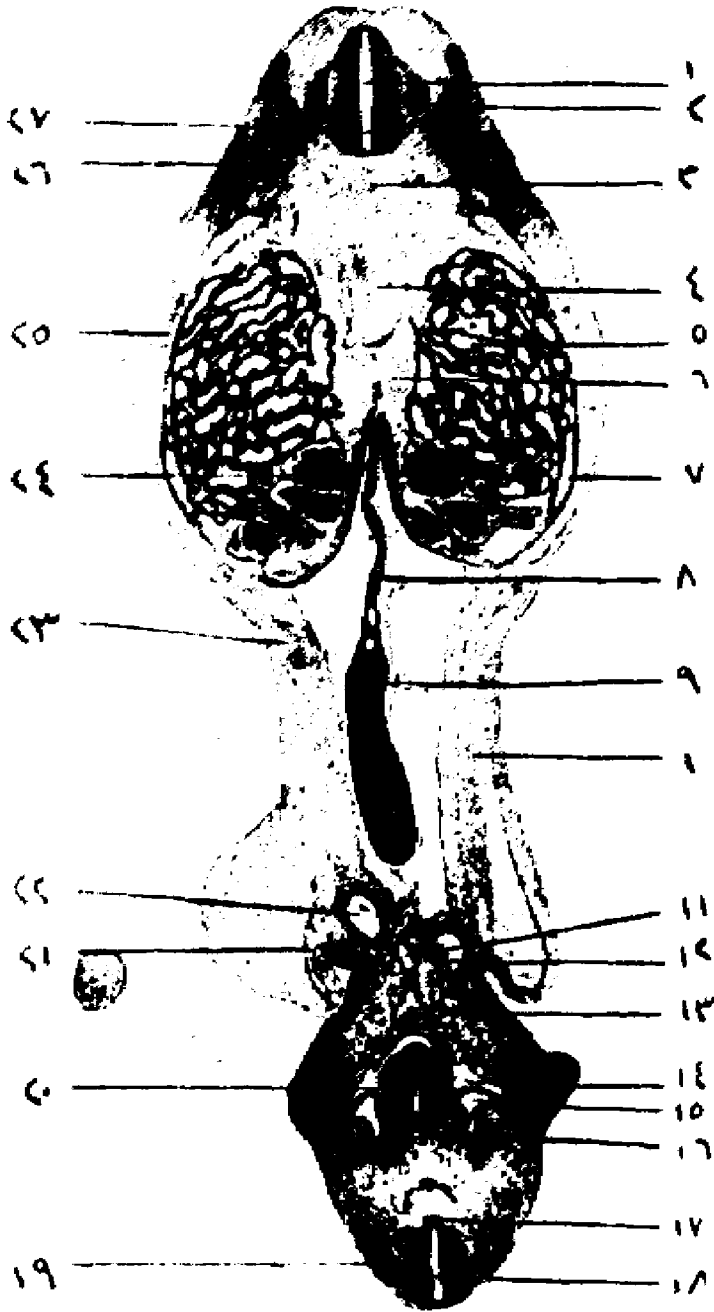
قطاع مستعرض في جنين خنزير طوله ٨ ملليمترات X ٤٢



- (١) العقدة العصبية الشوكية .
- (٢) الحبل الظهرى .
- (٣) الطرف العلوى .
- (٤) الوريد الأصى المؤخرى .
- (٥) قوائم الغشاء البلورى البريتونى .
- (٦) الغشاء البلورى الثامورى .
- (٧) القرن الأيسر للجيب الوريدى .
- (٨) الأذنين الأيسر .
- (٩) وسادة القلب المبطنة .
- (١٠) البطين الأيسر .
- (١١) الحاجز البطينى "مازال غير كامل"
- (١٢) نهاية رأس الجنين .
- (١٣) الكيس الصفارى .
- (١٤) البطين الأيمن .
- (١٥) الفتحة الأذنية البطينية اليمنى .
- (١٦) الأذنين الأيمن .
- (١٧) القرن الأيمن للجيب الوريدى .
- (١٨) الشعبة الهوائية اليمنى .
- (١٩) السيلوم "البلور أو البريتون"
- (٢٠) المريء .
- (٢١) الأورطى الظهرى .

(شكل ٦٣)

قطاع مستعرض في جنين خنزير طوله ٨ ملليمترات X ٤٢



- (١) النخاع الشوكي .
- (٢) العقدة العصبية الشوكية .
- (٣) الحبل الظهرى .
- (٤) الأورطى الظهرى .
- (٥) الكلوى الوسطى .
- (٦) الوريد تحت الأصل .
- (٧) قناة وولف .
- (٨) المساريقا .
- (٩) الأمعاء .
- (١٠) الوريد السرى الأيسر .
- (١١) القناة المنبرية .
- (١٢) الشريان السرى الأيسر .
- (١٣) الجيب البولى التناسلى .
- (١٤) التجويف البريتونى .
- (١٥) قناة وولف .
- (١٦) الزر الكلوى (الحالى)
- (١٧) الحبل الظهرى .
- (١٨) النخاع الشوكى .
- (١٩) كتلة بدنية .
- (٢٠) المستقيم .
- (٢١) الوريد السرى الأيمن .
- (٢٢) الشريان السرى الأيمن .
- (٢٣) الوريد السرى الأيمن .
- (٢٤) اللفة الكلوية .
- (٢٥) التجويف البريتونى .
- (٢٦) الكتلة الصلبة .
- (٢٧) الصفيحة الجلدية العضلية .

(شكل ٦٤)

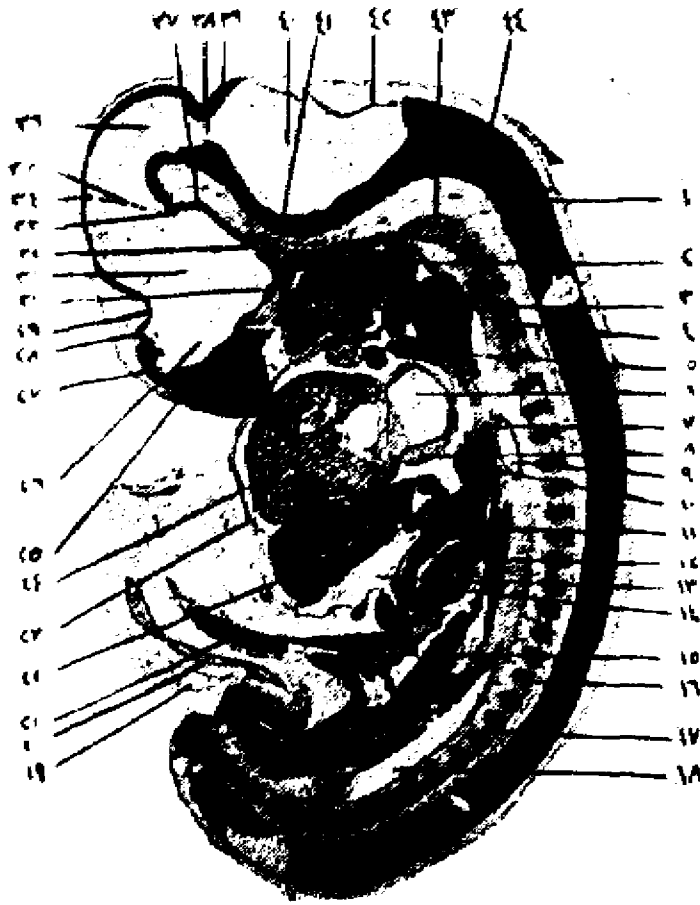
قطاع مستعرض في جنين فأر عمره ١٢ يوما رحية ١٥X



- (١) النخاع الشوكي .
- (٢) الجذر الخلفي للمصيب الشوكي .
- (٣) العقدة العصبية الشوكية .
- (٤) الأذن الخارجية .
- (٥) الأذن الوسطى ويلاحظ اتساع المسافة بين ٤ ، ٥ وسوف تسترق لتكون الغشاء الطبل .
- (٦) بقايا تجويف حويصلة العدسة .
- (٧) الطبقة العصبية للشبكية ويلاحظ فراغ بينها وبين الطبقة الملونة الرقيقة وهذا بقايا تجويف الحويصلة البصرية .
- (٨) عدسة العين .
- (٩) الأذن الداخلية .
- (١٠) الحبل الظهري في وسط قاعدة الجمجمة .

(شكل ٦٥)

قطاع طولى أوسط فى جنين خنزير طوله ١٢ مليمترًا X ١٦

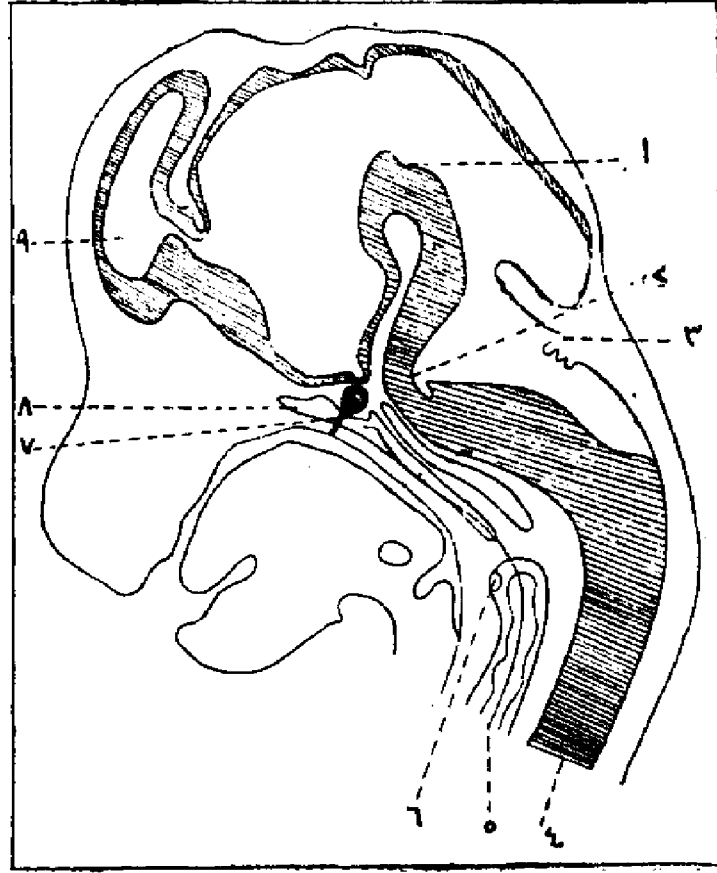


- (١) النخاع الشوكى .
- (٢) اللسان .
- (٣) المرئ .
- (٤) الحبل الظهرى .
- (٥) قوس الأورطى .
- (٦) الأذنين .
- (٧) العصب الدماغى العاشر (الحائر) .
- (٨) الجيب الوريدي .
- (٩) الأورطى .
- (١٠) الشعبة الهوائية .
- (١١) العظم السيمبانوى .
- (١٢) المعدة .
- (١٣) القناة الوريدية .
- (١٤) البنكرياس الخلقى .
- (١٥) الغدة النوعية .

- (١٦) ، (١٧) تباين فى الكتلة الصلبة فى طريق تكوين الفقرات . (١٨) الأورطى الظهرى .
- (١٩) الوريد السرى . ٢٠ - الشريان السرى . (٢١) الريقة المعوية . (٢٢) الكبد .
- (٢٣) التجويف النامورى . (٢٤) البطن . (٢٥) الوريقة الانتهازية . (٢٦) الدماغ المقدم الثانوى . (٢٧) بدء انبعاث نصف الكرة المخى . (٢٨) الانبعاث جار الصنوبرى .
- (٢٩) الحاجز المستعرض . (٣٠) المجمع البصرى . (٣١) الدماغ الموصل "المقدم الأولى" .
- (٣٢) الفرجة القمعية "النخامية العصبية" . (٣٣) الحدة المؤخرية . (٣٤) المجمع المؤخرى .
- (٣٥) حد فاصل بين الدماغ الأوسط والدماغ المقدم الأولى . (٣٦) الدماغ الأوسط .
- (٣٧) الانبعاث الخلقى . (٣٨) برزخ الدماغ . (٣٩) المخيخ . (٤٠) البطن الرابع .
- (٤١) الغدة النخامية الخفية . (٤٢) سقف الدماغ المؤخرى الرقيق . (٤٣) الآثار الأولى لجزء من الجمجمة . (٤٤) اثثناء الدماغ العنقى .

(شكل ٦٦)

قطاع مركب رسم من عدة قطاعات حول الخط الأوسط الطولى فى رأس جنين أرنب
طوله ١٧.٥ مم $\times$ ٢.٥



- (١) الانثناء الدماغى . (٢) الانثناء القنطرى . (٣) سقف الدماغ المؤخرى ويلاحظ أنه رقيق وسينغمد للداخل ليكون الضفيرة المشيمية . (٤) جدران النخاع الشوكى . (٥) الحبل الظهرى مارا فى وسط الكتلة الغضروفية التى ستكون اجسام الفقرات وكذلك فى كتلة مماثلة ستكون قاعدة الجمجمة (٨) (٦) قوس الفقرة الأولى العنقية المقدم (٧) ساق الغدة النخامية الفمية مارا خلال قاعدة الجمجمة . (٨) قاعدة الجمجمة . (٩) نصف الكرة الخفى .

الباب الحارث عشرين

طور في التكوين الجنيني لصغير الدجاجة

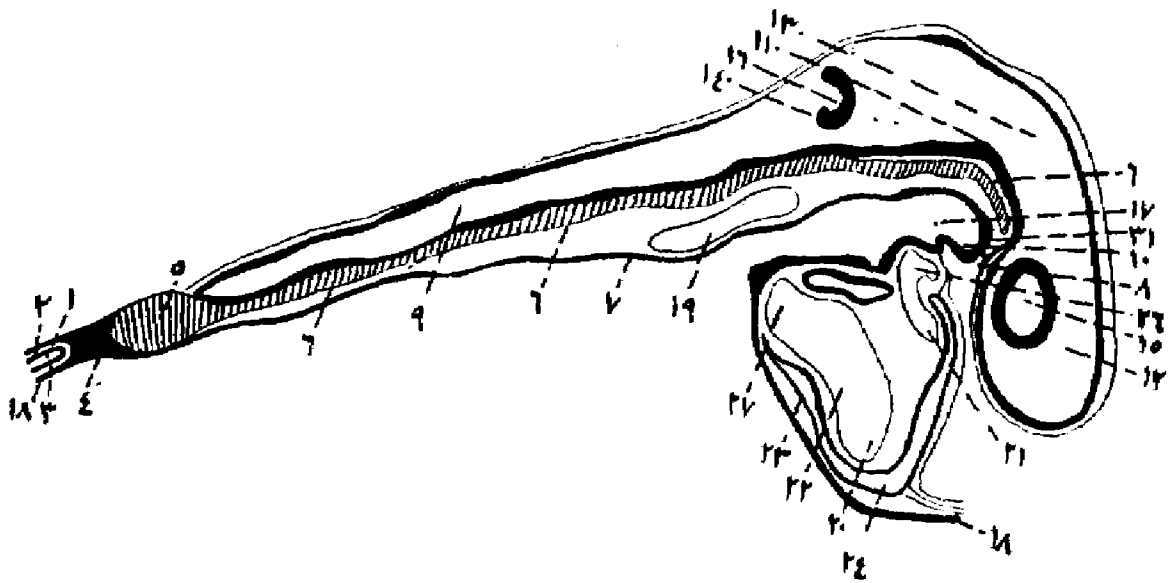
نبدأ بوصف شكل (٦٧) وهو مبتنى بياني من قطاعات الجنين المستعرضة^(١) وقد تناولنا طريق ذلك في باب الطرق المختلفة المستعملة في دراسة الأجنة ، غير أنه يجب أن أشير الى أنني لم أستعن في عمل المبتنى بنقط ثابتة ، ومع ذلك فهو صحيح لا غبار عليه ، وقد تبين لي ذلك إثر مقارنته بأجنة موضوعة بأكملها على الشرائح الزجاجية وعمرها يقرب من عمر ذلك الجنين ، وإذا فحصنا الطرف المؤخرى للجنين وجدنا تجويف السيلوم خارج الجنين (١) محدوداً من الجهة الظهرية بالجدار البدني (٢) ومن الجهة البطنية بالجدار المعوي (٣) ويتكون الأول منهما من الجرثومية الخارجية والوريقة البدنية من الجرثومية الوسطى ، بينما يتكون الثاني من الجرثومية الداخلة والوريقة الحشوية للجرثومية الوسطى ونشاهد امام السيلوم مباشرة الزر الذيلي (٤) وفيه تختلط الطبقات الجرثومية الثلاث بعضها ببعض فلا يمكن أن نميزها كطبقات مستقلة ونرى أمام الزر الذيلي بقايا الخط الأولي (٥) وهو في الواقع استدامة الزر الذيلي ، ويتكون الخط الأولي من ازدياد في سمك الجرثومية الخارجية منفصلاً عن الجرثومية الداخلية^(٢) وسنشير في المقاطع المستعرضة الى علاقته بالجرثومية الوسطى ويستديم الخط الأولي الى الأمام مع الحبل الأصلي الظهرى (٦) وهو يمتد على طول الجنين الى أن يصل الى مقدمه قريباً من الجزء القمي للغدة النخامية (٨) وهو منتهى في تلك المنطقة الى البطنية متبعاً أثر الانشاء الدماغى (١١) وتتكون الفقرات حول ذلك الحبل الظهرى في الأطوار التالية ، وهو يمثل العمود الفقرى في كل الأطوار المبكرة حتى في الإنسان وهو أيضاً من الخصائص الهامة في الحبلات

(١) عمر الجنين ٦٠ ساعة .

(٢) يقول البعض بالتحام هذه بالخط الأولي .

التي تشمل فيما تشمل الفقرات ويتكون محور الجنين الطولى الأوسط من الحبل
الأصلى الظهرى والخط الأولى والزر الذيلى ، والأنسجة المحورية ذات أهمية
كبيرة فى الأطوار المبكرة ولكن ليس هنا مجال بحثها .

يقع الحبل الظهرى (٦) بين الجدار الباطنى للقناة العصبية (٩، ١٢، ١٣، ١٤)
والجدار الظهرى للقناة الهضمية المقدمة (١٧) والجدار الظهرى للكيس الصفارى
(٧) وتقع القناة العصبية فى الجزء الظهرى من الجنين ممتدة من أقصى مؤخره
الى أقصى مقدمه وهى مكونة من جزءين . خلى مستقيم قليل الاتساع نسبياً



(شكل ٦٧)

قطاع طولى لأوسط لجنين صغير الدجاجة عمره ٦٠ ساعة
أبتنى من قطاعات مستعرضة $\times 156$ تقريباً

- (١) تجويف السياوم خارج الجنين . (٢) الجدار البدنى . (٣) الجدار المعوى . (٤) الزر الذيل
- (٥) الخط الأولى . (٦) الحبل الظهرى . (٧) الجدار الظهرى للكيس الصفارى . (٨) القدة
- النخامية الفمية . (٩) النخاع الشوكى . (١٠) الغشاء القمى البلعوى . (١١) الانثناء الدماغى
- (١٢) الحويصلة الدماغية المقدمة . (١٣) الحويصلة الدماغية الوسطى . (١٤) الحويصلة
- الدماغية المؤخرية . (١٥) موضع الحويصلة البصرية . (١٦) الآثار الأولى للأذن الداخلة .
- (١٧) القناة الهضمية المقدمة . (١٨) استدامة الجرثومية الداخلية مع جدار الكيس الصفارى
- (١٩) الأورطى الظهرى . (٢٠) البطين العام المفرد . (٢١) الانتفاخ الأورطى .
- (٢٢) الأذين العام . (٢٣) الوريقة الجدارية للتامور المصل . (٢٤) تجويف التامور
- (٢٦) الأورطى البطنى . (٢٧) الحبيب الوريدى . (٣١) الجدران الأمامى للقناة الهضمية المقدمة .

هو النخاع الشوكي (٩) وأمامي منثن على نفسه عند الانثناء الدماغى (١١) وهو الدماغ ويتكون من ثلاث حويصلات ولو أن حدودها ليست ظاهرة تماماً فى شكل (١) وهو القطاع الطولى الأوسط وهذه الحويصلات هى المؤخرية (١٤) والوسطى (١٣) والمقدمة (١٢) والجدار الظهرى للحويصلة المؤخرية رقيق كما نشاهد فى القطاع الطولى وفى القطاعات المستعرضة وهو الذى سينغمد بالأوعية فيما بعد ليكون الضفيرة المشيمية للبطين الرابع الدماغى ، وهو فى الواقع تجويف الحويصلة المؤخرية . أما جدرانها فتكون النخاع المستطيل ، تكون معه قنطرة قارول أيضاً ، وتوجد الآثار الأولى للمخنيخ فى الجدار الظهرى أمام جزئه الرقيق مباشرة وتقع الحويصلة الوسطى (١٣) أمام ذلك عند الانثناء الدماغى ، ومنها يتكون الدماغ الأوسط ، ومن تجويفها تتكون قناة سيلثيس ، ويكون جل الجزء المنثنى الحويصلة الدماغية المقدمة (١٢) وقد رسمت الحويصلة العينية (١٥) فى موضعها الصحيح ولو أنها ليست فى الخط الأوسط ، بل هى على الجانبين ، كما سترى فى القطاعات المستعرضة وكذلك الحويصلة السمعية (١٦) .

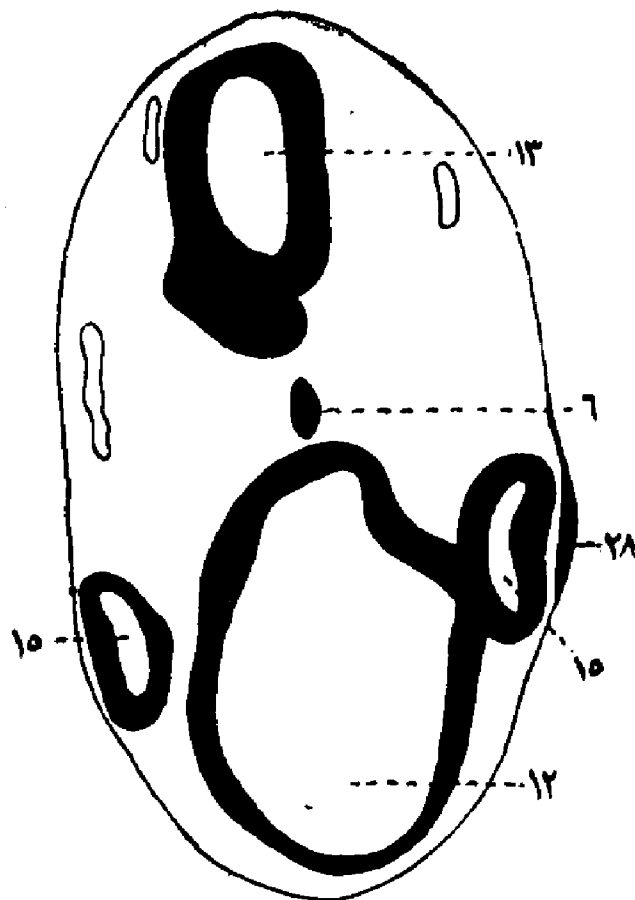
نشاهد بطنياً من الحبل الظهرى (٦) الجدار الظهرى للقناة الهضمية (٧) وهى بدورها الجزء الظهرى من الكيس الصفارى وقد انفصل جزؤها الأمامى تماماً عن الكيس الصفارى فأصبح القناة الهضمية المقدمة (١٧) ولا يزال جزؤها الباقى مستديماً مع الكيس الصفارى وتمثله هنا الجرثومية الداخلة (٧) وهى التى ستكون الغشاء المبطن للقناة الهضمية فيما بعد وتستديم عند طرفها (١٨) مع جدران الكيس الصفارى وهى ليست مرسومة هنا فيصبح الكيس الصفارى بما فى ذلك جزؤه الظهرى المكون للقناة الهضمية كيساً مغلقاً يستقر فوقه الجنين فى البيضة ، ولم تتكون القناة الهضمية المؤخرة بعد ، وعليه لم تتباين الحويصلة السجقية التى تكون فى أول أمرها انبعاثاً من تلك القناة وهى ذات أهمية فى التنفس فى أجنة الزواحف والطيور ، وكذلك فى تكوين المشيمة فى الثدييات كالحزير والليمور ولا يتصل الحبل الظهرى (٦) بالجدار الظهرى للقناة الهضمية (٧) اذ تفصلهما عن بعضهما مسافة تزداد اتساعاً نحو

الأمم ونشاهد فيها وعاء هو الأورطى الظهرى المفرد (٩) فى المناطق التى أصبح فيها كذلك باتحاد الأورطى الظهرى الأيمن (٢٩) بالأيسر (٣٠) كما سنشاهد فى القطاعات المستعرضة ويحتل الحبل الظهرى الساحة المحدودة بالجدار الأمامى للقناة الهضمية المقدمة (٣١) وجدار الدماغ فى منطقة انثنائه وهى ضيقة فى ذلك الجنين ، غير أن نمو الدماغ فى الأطوار التالية يزيد اتساعاً ولا تتصل القناة الهضمية المقدمة (١٧) بالخارج إذ أن موضع الفم مغلق بالغشاء القمى البلعومى (١٠) ويتكون هذا الغشاء من وريقتين أحدهما داخلية مشتقة من الجرثومية الداخلة المكونة للجدار البطنى للقناة الهضمية المقدمة (١٧) والأخرى خارجة مشتقة من الجرثومية الخارجة ، ونرى فى مقدم هذا الغشاء انبعاجاً من الجرثومية الخارجة هو الجزء القمى للغدة النخامية (٨) وسيتناول هذه المنطقة كما ذكرنا نشاط عظيم يتبين فى الأطوار التالية وإذا ما تكونت القناة الهضمية الخلفية فإنها تكون بالمثل مغلقة بالغشاء الشرجى فالقوى والشرج متشابهان فى طريقة تكوينهما إذ ينتجان من تمزق الغشاء القمى البلعومى والغشاء الشرجى أو المبرزى على التوالى ويتكون كل غشاء من تلاقى الجرثومية الخارجة بالداخلية فى منطقته .

يقع القلب فى المنطقة المحدودة ظهرياً بالجدار البطنى للقناة الهضمية المقدمة (١٧) وأمامياً بالحفرة التى ستكون الفم فى المستقبل والحويصلة الدماغية المقدمة (١٢) ومن الخلفية بالطبقة الجرثومية الداخلة ومن الجهة البطنية كذلك ، وتستديم الجرثومية الداخلة مع الجدار البطنى للقناة الهضمية المقدمة (١٧) وجدار الكيس الصفارى (١٨) ولم يظهر كل القلب فى القطاع الأوسط الطولى إذا هو على شكل حرف S ونرى الأورطى البطنى خلف الغشاء القمى البلعومى مباشرة (٢٦) ويستديم بطنياً مع الانتفاخ الأورطى (٢١) ولا تظهر استدامة ذلك الجزء مع الجزء التالى من القلب وهو البطن العام (٢٠) الذى يليه الأذن العام (٢٢) فالجيب الوريدى (٢٧) وقد مثلت هذه بالاندوتليم (الخط المنقط) وسيكون هذا الغشاء المبطن للقلب أما الخط السميك فيحدد تجويف التامور (٢٤)

ووريقته الداخلة تكون الوريقة العضلية التامورية (٢٥) التي ستكون فيما بعد عضلات القلب والوريقة الحشوية للتامور أما الوريقة الخارجة فهي الطبقة الجدارية للتامور المصلى (٢٣) ونلاحظ هنا أن الأندوثليم لا يلتصق بالوريقة العضلية التامورية في منطقة الانتفاخ الأورطي والبطين العام . وسنشهد ذلك بوضوح في القطاعات المستعرضة ، وربما كان سبب ذلك ازدياد سمك الجدار العضلي في منطقة البطينين .

هذه فكرة عامة من الأنسجة الجنينية وعلاقاتها بعضها ببعض في القطاع الطولي الأوسط ، وسنزداد الحالة وضوحا بشرح بعض القطاعات المستعرضة



شكل (٦٨)

قطاع مستعرض في صغير جنين الدجاجة
عمره (٦٠ ساعة)

(١٣) الحويصلة الدماغية الوسطى

(٦) الحبل الظهرى

(٢٨) الآثار الأولى للبلورية

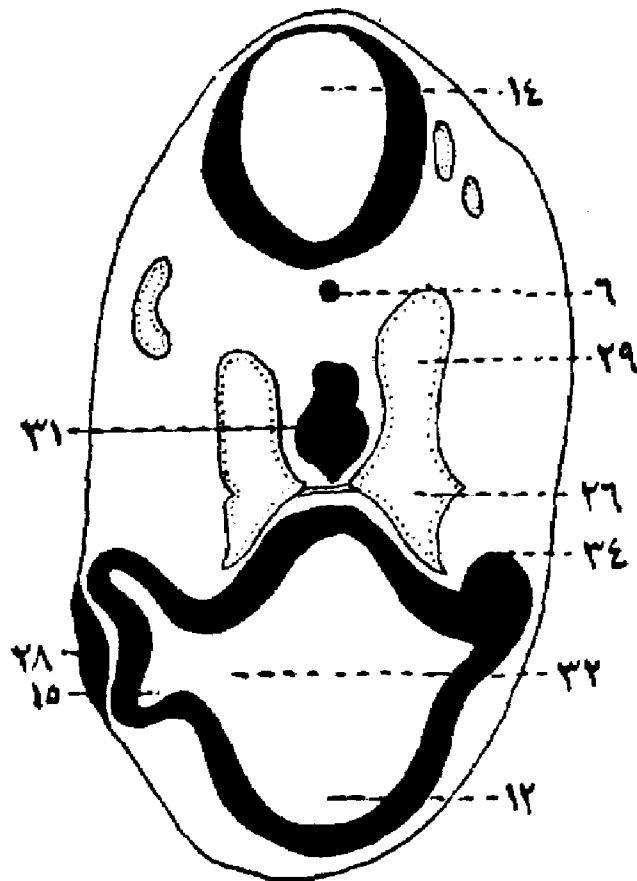
(١٥) الحويصلة البصرية

(١٢) الحويصلة الدماغية المقدمة

وقد نقلت هذه عن صور فوتوغرافية مجهرية . وقد آثرنا استعمالها عن الصور نفسها لوضوحها التام وتوخيا للسهولة وهي مرتبة من الأمام للمؤخرة ومن السهل معرفة مستوى القطاع المستعرض بالرجوع الى القطاع الطولي الأوسط .

نلاحظ في شكل (٦٨) الحويصلة الدماغية الوسطى (١٣) فالحبل الأصيل الظهرى (٦) فالحويصلة الدماغية المقدمة (١٢) وهي أكثر اتساعا

من الوسطى كما نشاهد على الجانبين الحويصلة العينية (١٥) متصلة جدرانها بجدار الحويصلة المقدمة على أحد الجانبين ومنفصلة على الجانب الآخر ، وعدم التماثل هذا ناتج عن أن القطاعات ليست مستعرضة تماماً وسنرى في الشكل التالى استدامة تجويف هاتين الحويصلتين مع تجويف الحويصلة المقدمة وتحد الجرثومية الخارجة الشكل من الخارج وهى رقيقة إلا أنها تزداد سماكة تجاه الحويصلة العينية (١٥) مكونة الأثر الأول للبلورية (٢٨) وتزداد هذه حجماً فى الأطوار التالية فتصبح حويصلة منفصلة عن الخارجة وتسبب انغماد الحويصلة العينية (١١) ، فتصبح ذات طبقتين : تكون أحدهما الشبكية ، والأخرى طبقة الشبكية الملونة ، فيفصلهما تجويف كامن هو تجويف الحويصلة العينية . والحويصلة العينية ذات قيمة فى علم الأجنة التجريبي ، فهى تخرض الخارجة فى أى بقعة من الجنين لتكون البلورية إذا ما نقلت الحويصلة العينية من مكانها .



(شكل ٦٩)

قطاع مستعرض فى جنين صغير الدجاجة
(٦٠ ساعة)

(١٤) الحويصلة الدماغية المؤخرية

(٦) الحبل الظهرى .

(٢٩) الأورطى الظهرى .

(٢٦) الأورطى البطنى .

(٣٤) جدار الحويصلة البصرية .

(٣٢) العنق البصرى .

(١٢) الحويصلة الدماغية المقدمة .

(١٥) الحويصلة البصرية .

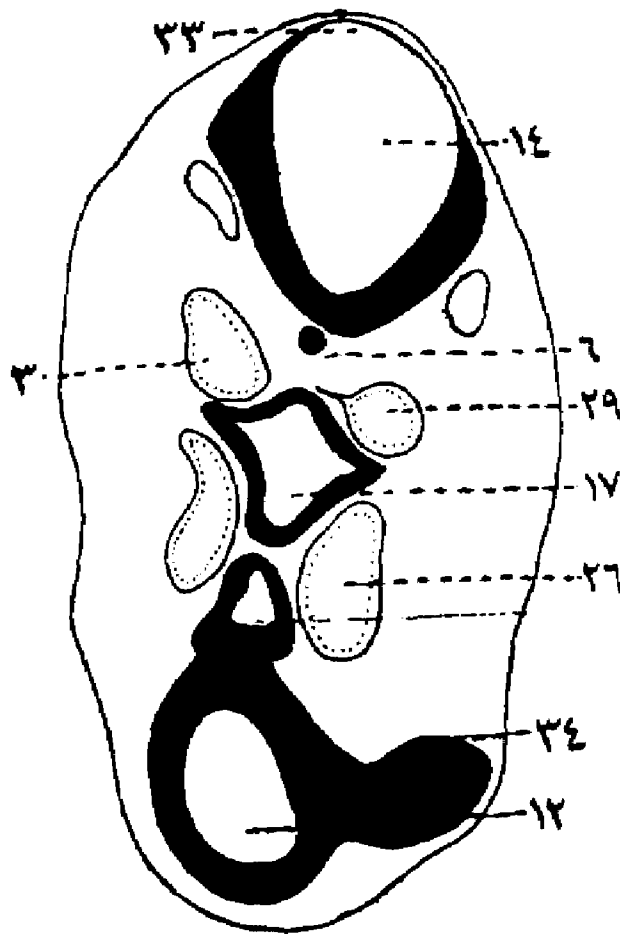
(٢٨) الأثر الأول للبلورية .

(٣١) الجدار الأمامى للقناة الهضمية
المقدمة .

(١) والمعتقد أن هذا ليس سبباً كافياً لعملية انغماد الحويصلة البصرية .

وتركت لتستقر في مكان جديد ولذا فقد اعتبرت من عوامل التعضون (١) وهناك ساحة متروكة بيضاء تحتلها في الواقع خلايا الجرثومية الوسطى في منطقة الرأس . وهذا هو الحال في جميع الأشكال التالية ، إلا اذا ذكرنا في الوصف غير ذلك . وتوجد أيضاً أوعية دموية مبعثرة في القطاع .

ظهرت في شكل (٦٩) الحويصلة الدماغية المؤخرية (١٤) ذات الجدار الظهرى الرقيق (٣٣) ويقع الحبل الأصيلى الظهرى (٦) بطنياً منها كما يوجد بينه وبين الحويصلة الدماغية المقدمة (١٢) الجدار الأمامى للقناة الهضمية المقدمة (٣١) وعلى جانبي ذلك الجدار وعاءان مستطيلان : الجزء الظهرى من كل هو الأورطى الظهرى (٢٩ ، ٣٠) والجزء البطنى هو الأورطى البطنى . ويصل بينهما القوس الأورطى الأول كما نشاهد الحويصلة الدماغية المقدمة (١٢) والحويصلة العينية (١٥) ويصلهما ببعضهما البتق العيني (٢٣) والحويصلة العينية انبعاث إلى الوحشية من الحويصلة الدماغية المقدمة ونلاحظ أيضاً الآثار الأولى للبلورية (٢٨) وقد سبق أن وصفنا منشأها وقطاعاً في الجدار الخلفى للحويصلة العينية (٣٤) .



(شكل ٧٠)

قطاع مستعرض في جنين صغير الدجاجة
(٦٠ ساعة)

(١٤) الحويصلة الدماغية المؤخرية .

(٦) الحبل الظهرى .

(٢٩ و ٣٠) الأورطى الظهرى .

(٢٦) الأورطى البطنى .

(١٧) القناة الهضمية المقدمة .

(٨) الغدة النخامية الخلفية .

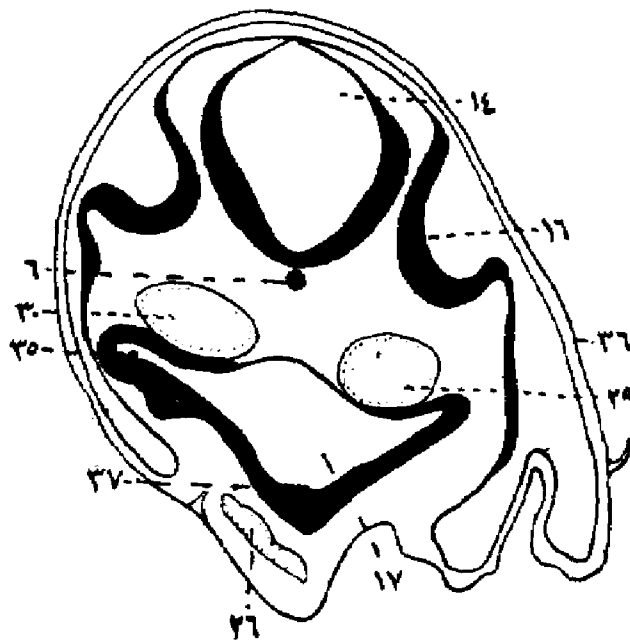
(٣٤) جدار الحويصلة البصرية .

(١٢) الحويصلة الدماغية المقدمة .

(٣٣) الجدار الظهرى للحويصلة

الدماغية المؤخرية .

أما في شكل (٧٠) فحال الحويصلة المؤخرية (١٤) ذات الجدار الظهرى الرقيق والحبل الأصى الظهرى الموضوع بطنياً منها فى الخط الأوسط هى حالها فى الشكل السابق وقد ظهرت القناة الهضمية المقدمة (١٧) وشكلها غير منتظم ويلصق جدارها الظهرى الأورطى الأيمن ولأيسر (٢٩ ، ٣٠) بينما نجد بطنياً منها وللوحشية الأورطى البطنى (٢٦) على كل جانب وبطنياً منها مباشرة الجزء القمى للغدة النخامية (٨) وهو ملاصق لها من جهة وللحويصلة الدماغية المقدمة من الجهة الأخرى وتستديم جدران هذه الأخيرة مع جدران العنق العينى (٣٢) والحويصلة العينية (١٥) وقد خرجنا هنا عن الآثار الأولى للبلورية .



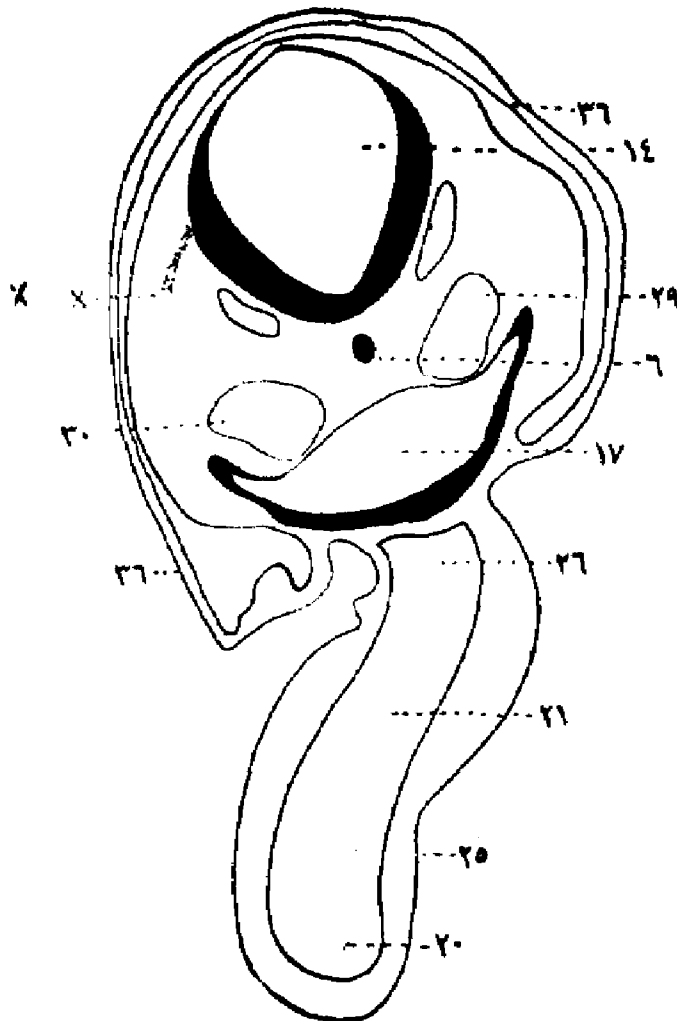
(شكل ٧١)

قطاع مستعرض فى جنين صغير الدجاجة
(٦٠ يوما)

- (١٤) الحويصلة الدماغية المؤخرية .
- (١٦) الآثار الأولى للأذن الداخلة
- (٣٦) غشاء الأمنيون .
- (٣٠ ، ٢٩) الأورطى الظهرى .
- (١٧) القناة الهضمية المقدمة .
- (٢٦) الأورطى البطنى .
- (٣٧) الآثار الأولى للغدة الدرقية .
- (٣٥) جيب حشوى [بلعوى] .
- (٦) الحبل الظهرى .

يقع القطاع المرسوم فى شكل (٧١) خلف منطقة الغشاء القمى البلعوى (١٠) ونرى جلياً الآثار الأولى للأذن الداخلة (١٦) على جانبي الحويصلة الخلفية (١٤) وهى مشتقة من الجرثومية الخارجية وتظهر على شكل حفرة سمكة الجدران ومفتوحة للخارج وهى شبيهة فى هذا الطور بخطوط الأسماك الوحشية^(١) التى تحمل إلى دماغها ما يعترى الماء من تموجات وتستطيع تقدير

مايحيط بها من ظروف وتماثل الحفرة « السمعية » البلورية في طريقة تكوينها فتصبح في الأطوار التالية حويصلة منفصلة عن الجرثومية الخارجية ويتباين منها الغشاء المبطن لأجزاء الأذن الداخلية جميعها كالقوقعة والقنوات الهلالية ولايزال الجدار الظهرى للحويصلة المؤخرية (٣٣) رقيقاً كما أن الحبل الأصيلى الظهرى (٦) مستقر في موضعه المعتاد وقد ازداد قطر القناة الهضمية (١٧) المستعرض طولاً فكاد جدارها الجانبى يلاصق الجرثومية الخارجية وتكون بذلك حبيباً حشويّاً (٣٥) وجدارها الظهرى أقل سمكا من البطنى وبخاصة في منطقة الخط الأوسط والأورطى الظهرى الأيمن والأيسر (٢٩ ، ٣٠) مجاوران جدارها الظهرى ، كما أننا نشاهد انبعاجاً في الجدار البطنى في منطقة الخط الأوسط وهذا هو الأثر الأولى للغدة الدرقية (٣٧) ويقع الأورطى البطنى (٢٦) بطنياً من ذلك ويحيط غشاء الأمنيون (٣٦) بالجزء الظهرى من الجنين ولكن الجدار البدنى وبالتالى غشاء الأمنيون لم يغطيا بعد الجزء البطنى من الجنين .



(شكل ٧٢)

قطاع مستعرض في جنين صغير الدجاجة
(٦٠ ساعة)

(٣٦) غشاء الأمنيون .

(١٤) الحويصلة الدماغية المؤخرية .

(٢٩، ٣٠) الأورطى الظهرى .

(٦) الحبل الظهرى .

(١٧) القناة الهضمية المقدمة .

(٢٦) الأورطى البطنى .

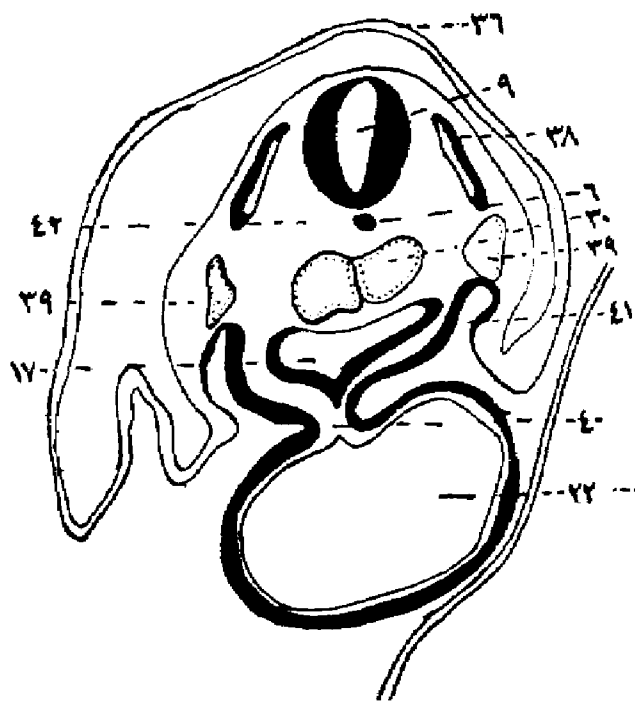
(٢١) الانتفاخ الأورطى .

(٢٥) النوريقة العضلية التامورية .

(٢٠) البطين العام المفرد .

(X) العصب التوأمى الثلاثى .

نشهد في شكل (٧٢) الحويصلة المؤخرية (١٤) بجدارها الظهري الرقيق والعرف العصبي على أحد الجانبين محاولاً تكوين عقدة العصب التوأمي الثلاثي أما الحبل الظهري (٦) والأورطي الظهري الأيمن والأيسر (٢٩ ، ٣٠) في موضعها السابق الإشارة إليها وقد ظهرت بعض أجزاء القلب بطنياً من القناة الهضمية (١٧) وهذه هي الانتفاخ الأورطي (٢١) فالبطين العام (٢٠) ويتكون كل جزء من وريقتين مفصولتين عن بعضهما : الداخلة وهي الرقيقة مكونة من الأندوثيليم والخارجة وهي السمكة مكونة من الوريقة العضلية التامورية وتوجد بين جزئي الوريقة العضلية التامورية زاوية تحدد الانتفاخ الأورطي من البطين العام . أما الوريقة الجدارية للسيلوم التاموري فلم تظهر هنا .



(شكل ٧٣)

قطاع مستعرض في جنين صغير الدجاجة
(٦٠ ساعة)

(٣٦) غشاء الأمنيون .

(٩) النخاع الشوكي .

(٣٨) الصفيحة العضلية الجلدية .

(٦) الحبل الأصلي الظهري .

(٣٠) الأورطي الظهري .

(٣٩) الوريد الأصلي المقدم .

(٤١) تجويف السيلوم الجنيني .

(٤٠) مساريقا القلب الظهري .

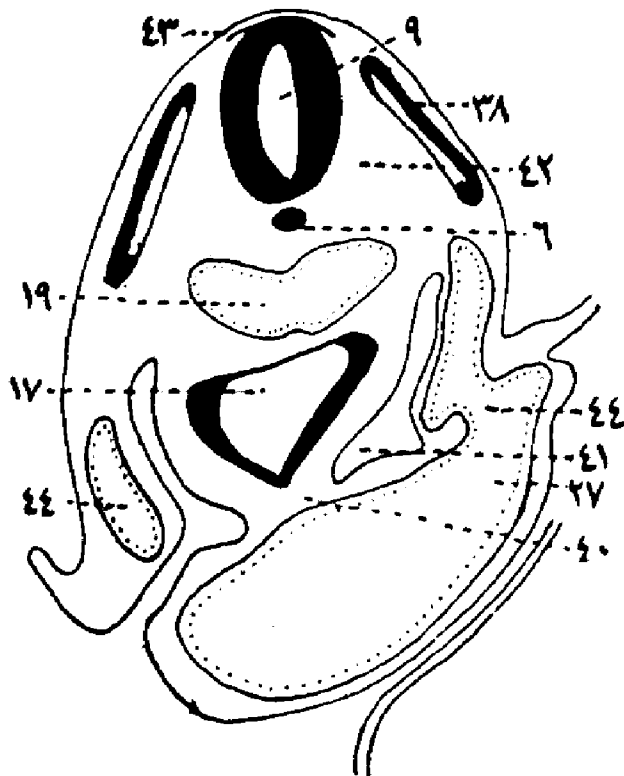
(٢٢) الأذنين العام (المشترك) . (١٧) القناة الهضمية المقدمة . (٤٢) موضع الكتلة الصلبة .

شكل (٧٣) يقع ذلك القطاع في منطقة النخاع الشوكي (٩) ويمكن تمييزه عن الحويصلة المؤخرية الدماغية (١٤) بسهولة أما الحبل الأصلي الظهري (٦) ففي موضعه العادي غير أن هناك ظاهرتين لم نشاهدتهما في القطاعات السابقة إذ نرى الصفيحة العضلية الجلدية (٣٨) على جانبي الجسم من الناحية

الظهرية وكذا محاولة اتحاد الأورطى الظهرى الأيمن (٢٩) بالأيسر (٣٠) ليكونا الأورطى الظهرى المفرد ، ونشاهد موضع الكتلة الصلبة (٤٢) بين الحبل الظهرى والصفيحة العضلية الجلدية وستكون هذه الكتلة فى الأطوار التالية العمود الفقرى ، ولم نظهرها فى الرسم ولكنها ترى تحت المجهر كخلايا من الجرثومية الوسطى وهذه الكتلة الصلبة والصفيحة العضلية الجلدية هى نتيجة تباين الكتلة البدنية ^(١) التى سنراها فى الأشكال التالية (٤٩) وابتدىء ذلك التباين من الأمام متجها للمؤخرية وعليه سنرى فى شكل ١٢ ، ١٣ الكتلة البدنية (٤٩) لم تتباين بعد ويقع الوريد الأصى المقدم (٣٩) بطنياً من الصفيحة العضلية الجلدية على الجانبين وقد قلت القناة الهضمية المقدمة (١٧) اتساعاً ويلصق جدارها الظهرى الأورطى الظهرى الأيمن (٢٩) والأيسر (٣٠) وقد كادا يتحدان وعلى جانبها التجويف السيلومى

(شكل ٧٤)

قطاع مستعرض فى جنين صغير الدجاجة
(٦٠ ساعة)



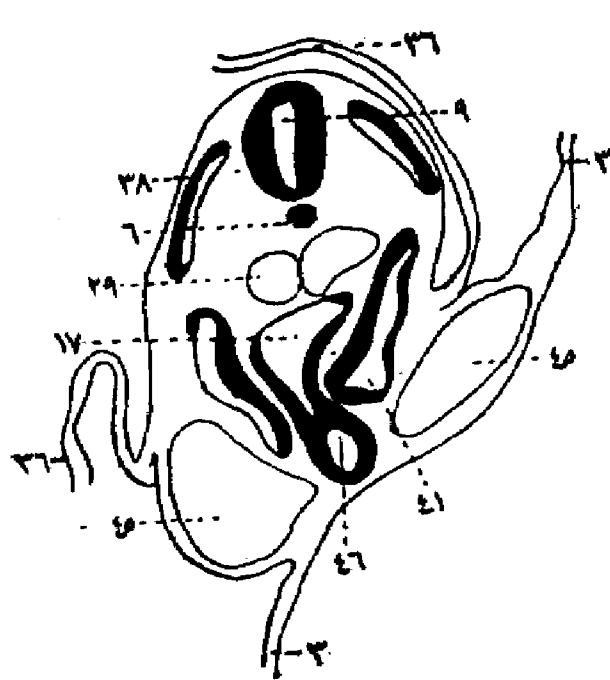
(١٧) القناة الهضمية المقدمة . (١٩) الأورطى الظهرى . (٤٣) العرف العصبى .

- (٩) النخاع الشوكى .
- (٣٨) الصفيحة العضلية الجلدية .
- (٤٢) موضع الكتلة الصلبة .
- (٦) الحبل الأصى الظهرى .
- (٤٤) قناة كوفير .
- (٤١) تجويف السيلوم الجنينى .
- (٢٧) الجيب الوريدى .
- (٤٠) مساريقا القلب الظهرية .

Somite (١)

الجنيني (٤١) ويقع بطنياً منها القلب وهو ممثل هنا بالأذين العام (٢٢) المكون من الأندوثيليم والوريقة العضلية التامورية ونلاحظ هنا أن الطبقتين ملتصقتان بخلاف ما رأيناه في الشكل السابق في منطقة البطين والانتفاخ الأورطي . وهناك أيضاً المساريقا الظهرية للقلب (٤٠) أما غشاء الأمنيون (٣٦) فكامل حول الجنين من الجهة الظهرية كما أنه يمكن إدراك طريقة تكوينه من الجرثومية الخارجية والوسطى المكونتان لجدار الجنين البدني .

النخاع الشوكي* (٩) والحبل الأصلي الظهرى (٦) في شكل (٧٤) كما كانا في الشكل السابق غير أننا نشاهد العرف العصبي (٤٣) في المنطقة الظهرية من النخاع الشوكي وسيكون ذلك العرف في الأطوار التالية العقد العصبية الخلفية والحبل السيمپاتوى وجزءاً من الغدد فوق الكلى ، وتقع الصفائح العضلية الجلدية (٣٨) على الجانبين وقد اتصل الأورطي الظهرى الأيمن (٢٩) بالأيسر (٣٠) محاولين تكوين الأورطي الظهرى المفرد ، كما قلت القناة الهضمية المقدمة (١٧) اتساعاً ونشاهد على جانبها تجويف السيلوم الجنيني (٤١) وإلى الوحشية من ذلك التجويف يقع الوريد الأصلي المشترك أو قناة كوفير



(شكل ٧٥)

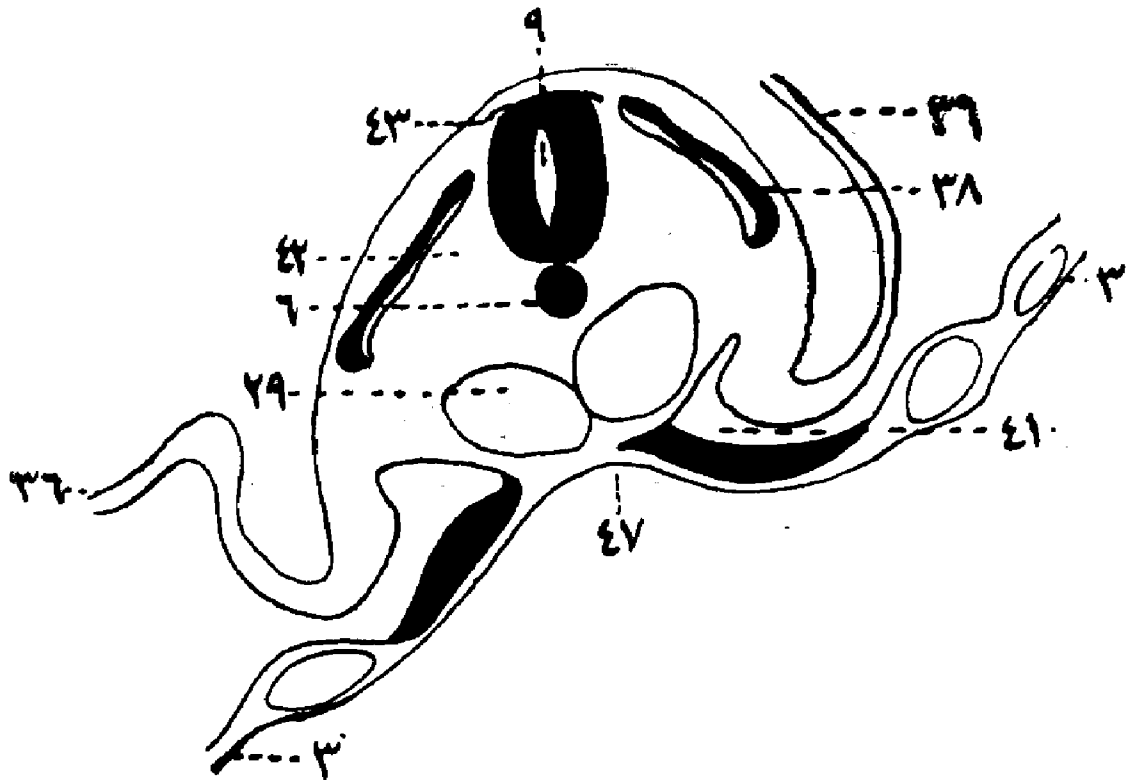
قطاع مستمر في جنين صغير الدجاجة
(٦٠ ساعة)

- (٣٦) غشاء الأمنيون .
- (٩) النخاع الشوكي .
- (٣) الجدار المعوى .
- (٤٥) الوريد الصفارى .
- (٤١) تجويف السيلوم الجنيني .
- (٤٦) الآثار الأولى للكبد .
- (١٧) القناة الهضمية المقدمة .

(٢٩) الأورطي الظهرى . (٦) الحبل الأصلي الظهرى . (٣٨) الصفيحة العضلية الجلدية .

(٤٤) وقد فتحت على الجهة اليسرى في الجيب الوريدي (٢٧) وجدار ذلك الجيب مكون من الأندوثيليم والطبقة العضلية التامورية ، وهما ملتصقان ببعضهما كما هي الحال في منطقة الأذين العام ؛ ولكن على عكس ما شاهدناه في منطقة الانتفاخ الأورطي والبطين العام (٢٠ ، ٢١) ونرى المساريقا القلبية الظهرية (٤٠) بطنياً من القناة الهضمية المقدمة في الخط الأوسط أما غشاء الأمنيون (٣٦) فلا يحيط بالجنين هنا إحاطة كاملة .

انتهت منطقة القلب في شكل (٧٥) ونرى على جانبي القناة الهضمية وريدين كبيرين في الجدار المعوى هما الوريدان الصفاريان (٤٥) ويفتح كل منهما في الجيب الوريدي (٢٧) الذي مرعلينا في الشكل السابق ، ونشاهد



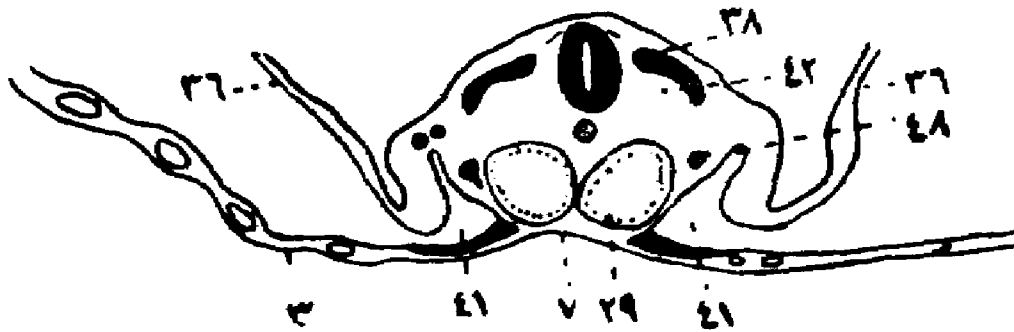
(شكل ٧٦)

قطاع مستعرض في جنين صغير الدجاجة (٦٠ ساعة)

(٩) النخاع الشوكي . (٣٦) غشاء الأمنيون . (٣٨) الصفيحة العضلية الجلدية . (٣) الجدار المعوى . (٤١) تجويف السيلوم الجنيني . (٤٧) القناة الهضمية مستديمة مع كيس الصفاري . (٢٩) الأورطي الظهرى . (٦) الحبل الظهرى . (٤٢) موضع الكتلة الصلبة . (٤٣) العرف المصبي .

على جانبي القناة الهضمية وظهرياً من هذين الوريدين تجويف السيلوم الجنيني (٤١) كما نلاحظ انبعاجاً في القناة الهضمية متجهاً إلى البطنية وهو في رأي الآثار الأولى للكبد (٤٦) أما باقي الأنسجة الموجودة في هذا الشكل فلا تختلف عما رأيناه في الشكل السابق .

أصبحت القناة الهضمية في شكل (٧٦) غير منفصلة عن الكيس الصفارى فهي عبارة عن جزئه الظهري وتراها هنا (٤٧) ممثلة بالجرثومية الداخلية يلاصقها على الجانبين طبقة سميكة من الجرثومية الوسطى ، وتستديم هاتان الطبقتان إلى الوحشية ليكونا الجدار المعوي الذي يحوى أوعية صفارية بين وريقتيه ويقع الجدار البدني ظهرياً من الجدار المعوي وهما يحدان تجويف السيلوم المنقسم هنا إلى قسم جنيني (٤١) وقسم خارج الجنين وينتهي الجدار البدني إلى جهة ظهر الجنين مكوناً القلنسوة الوحشية لغشاء الأمنيون (٣٦) ولكن الغشاء لم يكتمل حول الجنين ولم يتم الجدار البدني بعد للخط البطنى الأوسط أى أن الجدار البطنى البدني لم يتكون أما النخاع الشوكى (٩) والعرف العصبى (٤٣) والصفيحة العضلية الجلدية (٣٨) والحبل الأصى الظهري (٦) وموضع الكتلة الصلبة (٤٢) والأورطى الظهري الأيمن والأيسر (٢٩ ، ٣٠) فكما هي الأشكال السابقة .



(شكل ٧٧)

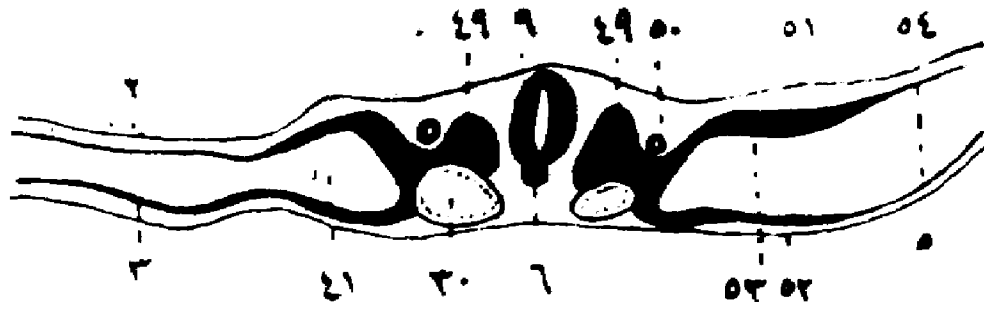
قطاع مستعرض في جنين صغير الدجاجة (٦٠ ساعة)

(٣٨) الصفيحة العضلية الجلدية (٤٢) موضع الكتلة الصلبة (٣٦) غشاء الأمنيون (٤٨) الآثار الأولى للكللى الوسطى (٤١) تجويف السيلوم الجنيني (٢٩) الأورطى الظهري (٧) الجدار الظهري للكيس الصفارى (٣) الجدار المعوي .

وشكل (٧٧) كالشكل السابق في دقائقه غير أن الآثار الأولى للكللى (٤٨) قد ظهرت وعلاقتها بالسيلوم الجنيني (٤١) في منطقة الكتلة الحلوية

الوسطى جذيرة بالاعتبار اذ أنها تنشأ من هذه الكتلة وتجويف السيلوم منقسم الى قسم جنينى (٤١) وقسم خارج الجنين كما لاحظنا ذلك من قبل .

أشرنا من قبل الى أن تباين الكتلة البدنية^(١) (٤٩) الى الصفيحة العضلية الجلدية (٣٨) والكتلة الصلبة (٤٢) يتبدىء من الأمام وهاقد وصلنا فى شكل (٧٨) الى منطقة لاتباين فيها فنرى الكتلة البدنية (٤٩) على جانبي النخاع



(شكل ٧٨)

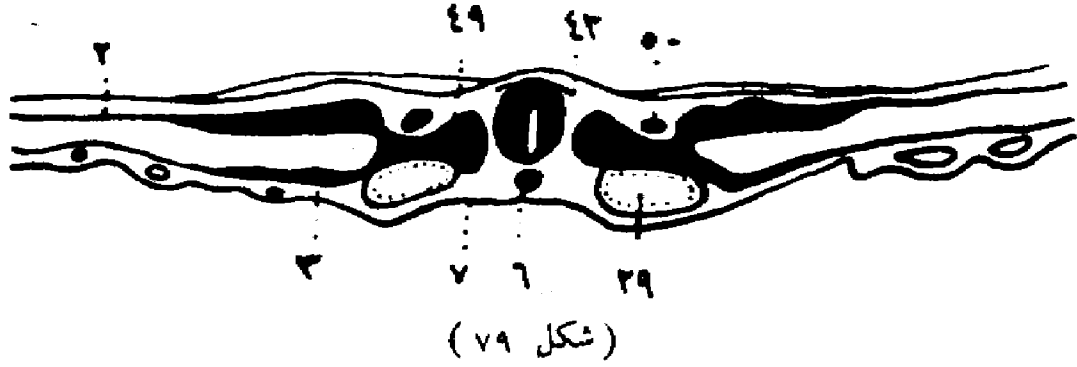
قطاع مستعرض فى جنين صغير الدجاجة (٦٠ ساعة)

(٤٩) الكتلة البدنية (٩) النخاع الشوكى (٥٠) قناة وولف (٥١) الطبقة الجرثومية الخارجية (٥٤) للوريقة الحشوية للجرثومية الوسطى (٥٢) الطبقة الجرثومية الداخلية (٥٣) الوريقة البدنية للجرثومية الوسطى (٦) الحبل الظهرى (٣٠) الأورطى الظهرى (٤١) تجويف السيلوم الجنينى (٣) الجدار المعوى (٢) الجدار البدنى .

الشوكى (٩) وتستديم الى الوحشية مكونة الكتلة الخلوية الوسطى (٥٦) وتقع قناة وولف (٥٠) ظهرياً من هذه الكتلة بينما نجد الأورطى الظهرى الأيمن والأيسر (٢٩ ، ٣٠) بطنياً من الكتلة الخلوية الوسطى والكتلة البدنية (٤٩) والوعاءان متباعداً عن ذى قبل وقد انقسمت الصفيحة الوحشية الى وريقتين تصاحب الظهرية منهما (٥٣) الجرثومية الخارجية (٥١) ليكونا الجدار البدنى (٢) بينما تصاحب البطنية منهما (٥٤) الجرثومية الداخلية (٥٢) ليكون الجدار المعوى (٣) ويحد هذان الجداران تجويف السيلوم (٤١) أما الحبل الظهرى «٦» فى موضعه المعتاد .

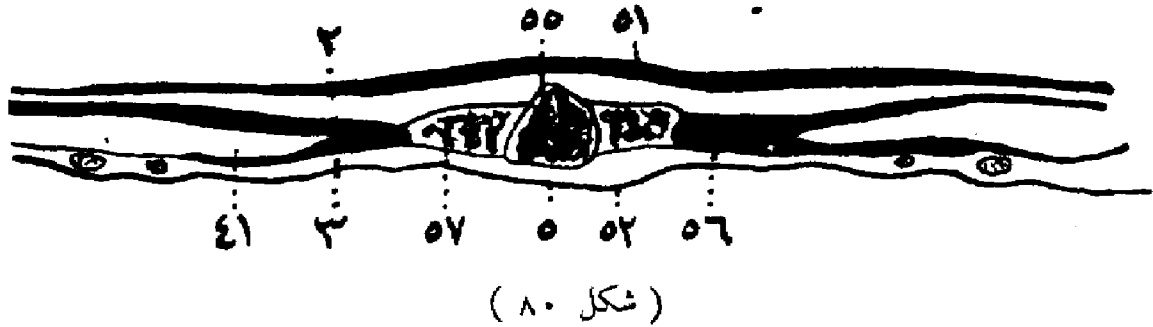
لايختلف شكل (٧٩) كثيراً عن سابقه غير أننا نلاحظ أن قناة وولف (٥٠) ضماء وهى تتكون فى أول أمرها من اتحاد قنوات الكلى الأمامية

والظاهر أن هذه قد ضمرت في هذا الجنين كما هو الحال في جميع الحبليات مع استثناء نوع (أوائنين) وطرفها الخلقى أصم ويكتسب تجويفه بالتدرج الى أن يصل الى المرز وهذا لم يتكون بعد في هذا الجنين أما العرف العصبي (٤٣) الذي سبق ذكره فظاهر هنا أيضاً .



قطاع مستعرض في جنين صغير الدجاجة (٦٠ ساعة)

(٤٩) الكتلة البدنية (٤٣) العرف العصبي (٥٠) قناة وولف (٢٩) الأورطي الظهرى (٦) الحبل الظهرى (٧) الجدار الظهرى لل كيس الصفارى (٣) الجدار المعوى (٢) الجدار البدنى .



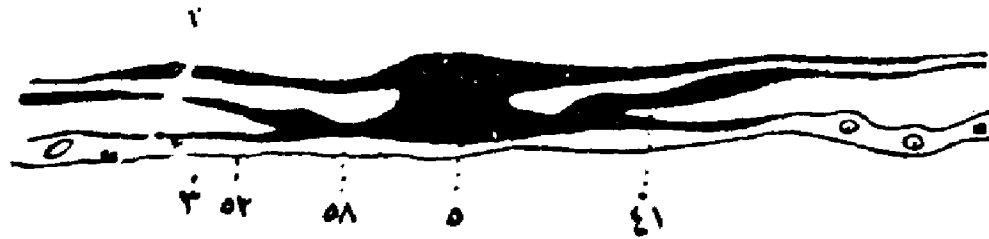
قطاع مستعرض في جنين صغير الدجاجة (٦٠ ساعة)

(٥١) الطبقة الجرثومية الخارجية . (٣) الجدار المعوى . (٥٥) النهاية المؤخرية للنخاع الشوكى . (٢) الجدار البدنى . (٤١) تجويف السيلوم الجنينى . (٥٦) الكتلة الخاوية الوسطى . (٥) الخط الأولى . (٥٢) الطبقة الجرثومية الداخلية . (٥٧) الجرثومية الوسطى المحاذية لمحور الجنين .

نرى في الخط الأوسط في شكل (٨٠) كتلة خلوية جزؤها الظهرى هو نهاية النخاع الشوكى (٥٥) من الجهة المؤخرية أما الجزء البطنى من هذه الكتلة فهو الخط الأولى (٥) وهو ليس مندمجاً مع الجرثومية الداخلية (٥٢) التى تقع بطنياً منه وتشاهد على جانبي الكتلة الجرثومية الوسطى جدار محور

الجنين (٥٧) ولم يتباين بعد لتكون الكتلة البدنية (٤٩) وتستديم الجرثومية الوسطى الى الجهة الوحشية حيث تنقسم الى الوريقتين : البدنية (٥٣) والحشوية (٥٤) اللتين تصاحبان الجرثومية الخارجية والداخلية على التوالي ليكونا الجدار البدني (٢) والجدار المعوي (٣) .

انتهت منطقة التخاع الشوكي والحبل الظهرى في شكل (٨١) ونشاهد الخط الأولي (٥) في الوسط وهو بروز من الجرثومية الخارجية نتج من تكاثر خلاياها في اتجاه بطني والخط الأولي غير مندمج مع الجرثومية الداخلية (٥٢) ويستديم الخط الأولي الى الوحشية مكوناً الجرثومية الوسطى (٥٨) وهي منقسمة في منطقة الصفيحة الوحشية الى الوريقة البدنية (٥٣) والوريقة الحشوية (٥٤) كالاعتاد ويمكننا أن نقدر علاقات الخط الأولي بالطبقات الجرثومية من دراسة هذا الشكل .



(شكل ٨١)

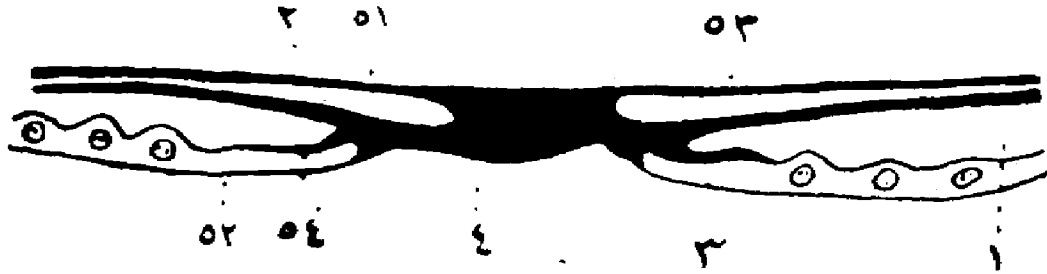
قطاع مستعرض في جنين صغير الدجاجة (٦٠ ساعة)

(٤١) تجويف السيلوم الجنيني (٥) الخط الأولي (٥٨) الجرثومية الوسطى (٥٢) الطبقة الجرثومية الداخلية (٣) الجدار المعوي (٢) الجدار البدني (٥١) الطبقة الجرثومية الخارجية

اندججت الطبقات الجرثومية الثلاث مع بعضها في الخط الأوسط في شكل (٨٢) مكونة الزر الذيلي (٤) ويمكن اعتبار الزر الذيلي (٤) والخط الأولي (٥) كتلة واحدة يتباين منها في الأطوار التالية الجزء الخلفي من الجنين ونشاهد على جانبي الخط الأوسط الطبقات الجرثومية متخذة نظامها العادي .

ملخص

أتينا هنا على وصف ذلك الطور الجنيني لصغير الدجاجة ويمكن اعتباره بوجه عام وصفاً للفقريات ذات الأميون ويمكن تلخيص ذلك الوصف كالآتي :



(شكل ٨٢)

قطاع مستعرض في جنين صغير الدجاجة (٦٠ ساعة)

- (٥٣) الوريقة البدنية للجراثومية الوسطى (١) تجويف السيلوم خارج الجنين (٣) الجدار المعوى
(٤) الزر الذيلي (٥٤) الوريقة الحشوية للجراثومية الوسطى (٥٢) الطبقة الجراثومية الداخلية
(٢) الجدار البدني (٥١) الطبقة الجراثومية الخارجية .

يتكون المجموع العصبي من الدماغ والنخاع الشوكي وهما قناة ذات تجويف واسع وجدران رقيقة لم تتباين بعد ، وتنشئ القناة على نفسها مكونة الانثناء الدماغى ، أما الانثناء القنطرى والانثناء العنقى فلم يظهر ا بعد والعين فى طور الحويصلة العينية ، كما أن البللورية لم تتجاوز طور السماكة فى الخارجية والأذن الداخلية على شكل حفرة مفتوحة للخارج ، وهناك الآثار الأولى للعصب التوأى الثلاثى ونجد أيضاً العرف العصبي فى بعض القطاعات المستعرضة .

يمتد المحور الجنيني من أقصى المؤخرة إلى الأمام كما يرى فى القطاع الطولى الأوسط ويشتمل على الزر الذيلي فالخط الأولى فالجبل الأصلى الظهرى ويصل هذا الأخير إلى منطقة الجزء القمى من الغدة النخامية حيث ينشئ على نفسه تابعاً فى ذلك الانثناء الدماغى وتقع على جانبيه فى الجزء الأمامى من جذع الجنين الكتلة الصلبة التى تباينت من الكتلة البدنية وهى التى ستكون العمود الفقرى فى الأطوار التالية ولم تتباين الكتلة البدنية فى الجزء الخلقى من جذع الجنين

وقد ظهرت في منطقة الكتلة الصلبة الصفائح العضلية الجلدية وهي التي ستكون فيما بعد عضلات الجذع والجزء الغائر من الجلد .

ويتكون المجموع الوعائي من القلب وهو على شكل حرف S والأورطي البطني والظهري وهذا الأخير مزدوج إلا في بعض مناطق أشرنا إليها في شكل (٦٧) كما أن هناك زوجاً من الأقواس الأورطية ونلاحظ أن أندوثيليم القلب مفصول عن الوريقة العضلية التامورية في منطقة الانتفاخ الأورطي والبطين العام .

انفصلت القناة الهضمية المقدمة من الكيس الصفاري ولم يتمزق بعد الغشاء القمي البلعومي كما أن القناة الهضمية الخلفية لم تتباين من الكيس الصفاري ولم تظهر القلنسوة الخلفية لغشاء الأمنيون ولكن القلنسوة الأمامية والقلنسوتين الجنانيتين ظهرتا وهناك أيضاً الآثار الأولى للغدة الدرقية والآثار الأولى للكبد والكلى بما في ذلك قناة وولف ولم تصل الأخيرة إلى منطقة المبرز الذي لم يظهر بعد .

مدلول الأعداد وأصله الانجليزي

- | | |
|--|---|
| 1. Extra-embryonal coelom | ١ - تجويف السيلوم خارج الجنين |
| 2. Somatopleure | ٢ - الجدار البدني |
| 3. Splanchnopleure | ٣ - الجدار المعوي |
| 4. Tail bud | ٤ - الزر الذيلي |
| 5. Primitive Streak | ٥ - الخط الأولى |
| 6. Notochord | ٦ - الحبل الظهري الأصلي |
| 7. Dorsal Wall of yolk sac | ٧ - الجدار الظهري للكيس الصفاري |
| 8. Buccal Hypophysis | ٨ - الجزء الفموي للغدة النخامية |
| 9. Spinal cord | ٩ - النخاع الشوكي |
| 10. Bucco-pharyngeal membrane | ١٠ - الغشاء الفموي البلعومي |
| 11. Cephalic Flexure | ١١ - الانثناء الدماغى |
| 12. Forebrain vesicle | ١٢ - الحويصلة الدماغية المقدمة |
| 13. Mid-Brain vesicle | ١٣ - الحويصلة الدماغية الوسطى |
| 14. Hind brain vesicle | ١٤ - الحويصلة الدماغية المؤخرية |
| 15. Optic vesicle | ١٥ - الحويصلة العينية |
| 16. Otic cup or pit | ١٦ - الآثار الأولى للأذن الداخلية |
| 17. Foregut | ١٧ - القناة الهضمية المقدمة |
| | ١٨ - استدامة الجرثومية الداخلية مع جدار الكيس الصفارى |
| 19. Single dorsal aorta | ١٩ - الأورطى الظهري |
| 20. Ventricle | ٢٠ - البطين العام المفرد |
| 21. Bulbus cordis | ٢١ - الانتفاخ الأورطى |
| 22. Auricle | ٢٢ - الأذن العام |
| 23. Parietal layer of serous pericardium | ٢٣ - الوريقة الجدارية للتامور المصلى |

24. Pericardial cavity	٢٤- تجويف التامور
25. Epimyocardial layer	٢٥- الوريقة العضلية التامورية
26. Ventral aorta	٢٦- الأورطى البطنى
27. Sinus venosus	٢٧- الجيب الوريدى
28. Lense primordium	٢٨- الآثار الأولى للبللورية
29. Rt dorsal aorta	٢٩- الأورطى الظهرى الأيمن
30. Left dorsal aorta	٣٠- الأورطى الظهرى الأيسر
31. Anterior wall of foregut	٣١- الجدار الأمامى للقناة الهضمية المقدمة
32. Optic stalk	٣٢- العنق العينى
33. Dorsal wall of Hind brain	٣٣- الجدار الظهرى للحويصلة الدماغية المؤخرية
34. Wall of optic vesicle	٣٤- جدار الحويصلة العينية
35. Visceral pouch	٣٥- الجيب الحشوى
36. Amnion	٣٦- غشاء الأمنيون
37. Thyroid gland primordium	٣٧- الآثار الأولى للغدة الدرقية
38. Dermo-myotomic plate	٣٨- الصفيحة العضلية الجلدية
39. Anterior cardinal vein	٣٩- الوريد الأسمى المقدم
40. Dorsal mesocardium	٤٠- المساريقا الظهرية القلبية
41. Embryonal coelom	٤١- تجويف السيلوم الجنينى
42. Position of sclerotome	٤٢- موضع الكتلة الصلبة
43. Neural crest	٤٣- العرف العصبى
44. Duct of Cuvier	٤٤- قناة كوفير
45. Vitelline vein	٤٥- الوريد الصفارى
46. Liver anlage	٤٦- الآثار الأولى للكبد
	٤٧- القناة الهضمية مفتوحة للكيس الصفارى
48. Primordium of mesonephros	٤٨- الآثار الأولى للكلى الوسطى
49. Somite	٤٩- الكتلة البدنية

- ٥٠- قناة وولف 50. Wollfian or mesonephric duct
- ٥١- الطبقة الجرثومية الخارجية 51. Ectoderm
- ٥٢- الطبقة الجرثومية الداخلية 52. Entoderm
- ٥٣- الوريقة البدنية للجرثومية الوسطى 53. Somatic layer of mesoderm
- ٥٤- الوريقة الحشوية للجرثومية الوسطى 54. Splanchnic layer of mesoderm
- ٥٥- النهاية المؤخرية للنخاع الشوكي 55. Posterior end of spinal cord
- ٥٦- الكتلة الخلوية الوسطى 56. Intermediate cell mass
- ٥٧- الجرثومية الوسطى جارة محور الجنين 57. Paraxial mesoderm
- ٥٨- الجرثومية الوسطى 58. Mesoderm

الباب الثاني عشر

تغيرات الطرز

١

تغيرات الطرز على نوعين أحدهما يمكن اصلاحه والآخر لا يخضع لذلك وتتفاوت الحالات من تكوين توائم الى عيب بسيط في مسار شريان ويخضع الكل لأسباب واحدة أهمها تثبيط التكوين عند طور ما في الجنين فيستبقى هذا الى أن يصل تمام تكوينه حالات جنينية كانت طبيعية في وقت ما ولتغيرات الطرز علاقة هامة بالتشريح المقارن خصوصاً اذا ذكرنا قانون هيكل الحيوى الذى سبقت الاشارة إليه .

١ - سياله ميكلى - توجد في اللفائف وماهى الا الجزء العلوى من العنق المحى وتقع على بعد حوالى ٢ - ٣ قدم من الاتصال اللفائفى الأعورى وقد تصل الى السرة ويندر أن تفتح للخارج في هذا الموضع مكونة الناسور البرازى السرى وقد تحدث حالات جراحية هامة كقبض الأمعاء أو اختناقها .

٢ - يستحيل أحياناً نخل الحويصلة الكوريونية الى مثانات مليئة بالسائل مكونة الورم العنقودى وقد يصل هذا الى حجم كبير جداً .

٣ - الحبل السرى القصير - يؤدى ذلك الى صعوبات عملية أثناء الولادة كما أن القصر المتغالى قد يسبب تشويه الجنين ويرى البعض أن ضمور الأطراف وغيرها بل وبترها قد يحدث من التفاف الحبل السرى حول العنق أو الأطراف ولكن البرهان على ذلك غير مقنع وقد يقع اتصال الحبل السرى بالمشيمة بعيداً عن الوضع العادى كحرف المشيمة أو سطح الأغشية الجنينية المجاورة

كما قد ينفذ الجنين خلال ربة في هذا الحبل مؤدياً الى تكوين عقدة حقة وقد لا يستطيع الأمعاء العودة من مستقرها الوقتي بالحبل السرى فيحدث فتقاً سرياً ولو أن بروزاً ثانوياً قد يحدث نفس النتيجة بعد عودة الأمعاء للداخل .

٤ - يعتبر تعدد الحمل غير طبيعى للانسان وتتكون التوائم العادية من بويضات مختلفة قذف بها في وقت واحد من عدة حويصلات ويتكون كل جنين على حدة ويتوسد منفرداً مكوناً غشاءه الساقط المنعكس ومشيمته وأغشيته الجنينية أما اذا اقتربت مواضع التوسيد فقد تتحد المشيمتان وبعض الأغشية بعد التحام ثانوى أما التوائم الحقة فتتكون من بويضة واحدة أى من كيس جرثومى واحد ولذا نرى لها غشاء كوربونيا واحداً وساقطاً منعكساً واحداً أيضاً أما الحبل السرى فواحد لكل وكذا الأميون .

٥ - قد يتصل الحبل السرى بالمشيمة اقصالاً غير أنموذجى كما قد يختلف شكل المشيمة عن الشكل العادى الدائرى متأرجحاً بين البيضاوى والمغزلى والكثيرى والهلالي والحلقى ولو أن الأربعة الأخيرة نادرة الحدوث وقد يكون مشقوقاً أو ذا فصوص أو تام الانقسام وقد توجد مشيمة اضافية ويعمل هذا كله بشذوذ النمو أو بالابقاء على رقع غير متماثلة أو متعددة من نحل الكوريون أما التحام المشيمة فنتيجة التوسيد المتقارب لتوائم عادية .

٦ - تتراوح مدة الحمل بين ٢٢٠ و ٣٣٠ يوماً وقد ينتهى الحمل قبل هذا الحد الأدنى فلا يقوى الجنين على العيش وتعرف الحادثة بالإجهاض وقد يحدث فى ٢٠ ٪ من الحالات وهو نتيجة طبيعية لموت الجنين لرداءة المشيمة أو المرض وتؤدى هذه العوامل وغيرها الى الادماء وانقباض الرحم فيطرد بذلك الجنين الحى أو يفصل وربما طردت الأغشية الساقطة كلها كوحدة وتظهر فى حالات الأجنة الصغيرة على شكل قالب لتجويف الرحم وتبقى الأجنة بالرحم فتضغط أو تتكلس أو ينتابها التحنيط .

٧ - هناك كثير من الأجنة المشوهة يحصلون عليها إبان العمليات أو نتيجة الاجهاض الذاتى ويتفاوت شكل الجسم الخارجى من كتلة لاشكل لها الى جنين

يعتوره قليل من التغيير وتتبع الاضطرابات المرضية التي تؤدي إلى تشويه الجنين أو موته تغيرات أخرى مختلفة وكثيراً ما تستحيل الأجنة نفسها ولو أن الحويصلة الكوريونية قد تستمر أحياناً في النمو الطبيعي لدرجة ما بعد موت الجنين وربما بعد اختفائه وإذا لم يطرد الجنين الميت ، فإنه يمرس ويمتص وقد يحنط ويبقى بالرحم وتتكون هذه العينات الناقصة من يويضات رديئة النوع لدرجة لا تسمح باستمرار التكوين الطبيعي .

٨ - مشقوق قبوة الرأس ويتبع هذا عادة غياب الدماغ ويوجد أيضاً صغير الرأس ذو الجمجمة الصغيرة التي تحوى دماغاً صغيراً رديء التكوين ، وقد تكون الرأس كبيرة على غير العادة وتحوى إذ ذاك دماغاً منتفخاً لوفرة ما تحويه بطنياته من سائل ويستقر في تداريز مثل هذه الجماجم كثير من عظام التداريز ، وكذلك في بواقيها وتتوقف التشوهات المختلفة التي تنتاب الجماجم الطبيعية الحجم^(١) على التحام بعض التداريز المبكر في حين يستمر النمو طبيعياً عند حافة العظام الأخرى .

٩ - يؤدي عدم انسداد الشقوق الحشوية تماماً إلى تكوين أكياس أو نواشير عنقية^(٢) وينسبها البعض إلى الشق الثاني الحشوي والجيب العنقي بينما يرى آخرون أن الجيب البلعومي الثالث هو المسؤول عن ذلك عن طريق بقايا العنق التيموسى وهذه الأكياس العنقية أكياس بشرية مغلقة مشتقة من الميزاب الخارجى أو الجيب الداخلى المقابل ويسبب نقص انسداد الشقوق الحشوية نواشير عنقية ذات نوعين ، فالكامل منها عبارة عن اتصال مباشر بين البلعوم وسطح العنق الخارجى لاختفاق تام في غلق شق مفتوح وغير الكامل عبارة عن سيالات عنقية عمياء منتشرة للخارج من البلعوم أو للداخل من سطح العنق وهى تطابق الجيب الحشوي والميزاب الخارجى على التوالى ، وتميل الفوهات الخارجة للانسحاب إلى مستوى أسفل من مستوى نشوئها .

(١) غير متائلة - مخروطية - سفينية .

(٢) حشوية .

١٠- تكثر تشوهات الوجه لتعقيد عملياته التكوينية : وقد يحدث اخفاق عام فى التحولات المعتادة مما يؤدي الى وجه عديم المميزات وقد يتخلف نمو الفك الأسفل مؤديا إلى قصير الفك الأسفل أو عديم الفك الأسفل وقد لا يختزل شق الفم كما يحدث عادة فينتج كبير الفم ، وقد يحدث العكس فيتجاوز الاختزال الحد المعتاد منتجا صغير الفم وقد يكون عديم الفم أما الأنف فربما احتفظ بشكله الجنيني .

يندر أن يلتحم النتوءان الأنفيان الأنسيان ولذا فشق الشفة العليا الأوسط نادر الحدوث وكذا الحال فى النتوءين الفكى العلوى والنتوء الجبهى الأنفى الأولى ، وتحدث فينتج عن عدم التحام النتوء الفكى العلوى والنتوء الجبهى الأنفى الأولى ، وتحدث شفة الأرنب^(١) بكثرة ولا يدل الاسم على حقيقتها إذ أن الشق ليس أوسط كما هى الحال فى الأرنب وتكثر على الجانب الأيسر وقد تكون مزدوجة كما يتناول النقص الشفة الرخوة أو الفك العلوى الملاصق أو كليهما وينتج ذلك عدم التحام النتوء الفكى العلوى بالنتوء الأنفى الأنسى ، وقد يصاحب هذه الحالة مشقوق الحنك . وتؤدي الشفة الأرنبية المزدوجة سواء أتبعها مشقوق الحنك أم لا الى نتوء عظم الفم خارج سطح الوجه .

١١- قد لا تلتحم جدران البطن فى الخط الأوسط البطنى مكونة مشقوق المعى وقد تتناول الحال الصدر أيضا ويعرف بمشقوق المعى والصدر وتتوقف درجة بروز الأمعاء على مدى وطبيعة الشق ويشبه ذلك مشقوق العمود الفقرى الناتج عن عدم التحام نصفي العمود الفقرى والقناة العصبية فى الخط الأوسط الظهرى وقد يبقى الذيل الجنينى وربما ازداد حجما وهناك حالات بلغ فيها طول الذيل ٧٥ م.م فى الوليد وجل هذه رخوة القوام ويحوى القليل منها عناصر هيكلية والمعتقد أن أورام منطقة العصعص ناشئة عن نشاط غير طبيعى لبقايا الزر الذيل .

(١) الشفة العليا المشقوقة .

١٢- قد يشبّط تكوين الأطراف تماماً وقد يتكون الجزء العلوى طبيعياً بينما لا يتكون الجزء السفلى وعلى العكس قد لا يتكون الجزء العلوى فيبدو أن القدم أو اليد متصلة مباشرة بالجذع كما فى كلب البحر وقد يتحد الطرفان السفليان كما قد تفتقر القدمان أو اليدين الى بعض الأصابع وربما حدث ازدواج جزئى فيهما وهذا مثل متطرف من تعدد الأصابع التى يميزها عادة إضافة أصبع واحدة وقد تلتصق الأصابع بنسيج عظمى أو نسيج رخو ويحدث ذلك بين الأصبع الثانية والثالثة غالباً وقد تقصر الأصابع على غير المألوف لفقدان بعض السلاميات أو تناهيها فى القصر مع الاحتفاظ بعددها الطبيعى وقد يزداد عدد السلاميات كما فى بعض الحيوانات وتميل كل هذه التغيرات للانتقال بالوراثة .

يشبّط الطرف العلوى من وضعه العنقى الجنينى وقد يشبّط ذلك محدثاً المنكب المرتفع الخلقى وينتج خلع مفصل الفخذ الخلقى عن عدم النمو الطبيعى الذى يحدث حافة حول حفرة الحق الفخذى أما البتر داخل الرحم فقد يحدث فى أى منطقة بسبب تدهور الأنسجة وليس نتيجة الانقباض الناتج من ضغط الحبل السرى أو الأربطة الأمنيوسية .

١٣- يختلف حجم الجنين عند الولادة اختلافاً غير مألوف فترى العمالقة والأقزام وقد يحدث الإسراع أو الإبطاء فى النمو فيما بعد كما قد يكون التغير مقصوراً على جانب واحد أو جزء خاص من الجسم والأقزام على نوعين فترى فى الأول البالغ مصفراً بينما ينتاب الهيكل فى الثانى تثبيط يؤدى إلى بقاء الكراديس غير ملتحمة ولكنها لا تنشط لتكوين العظم ، ويتوقف إحداث العمالقة والأقزام على نمو الهيكل فاذا اتحدت الكراديس مبكراً مع جسم العظم^(١) توقف النمو آلياً ، أما إذا طال نشاطها اتسع الوقت للنمو الإضافى ولسرعة نمو العظم أثر بين فى إقرار النتيجة ، وتتصل هذه العوامل جميعها بوظيفة الدرقية والنخامية التى تنظم نمو الجسم وفوق ذلك فهناك عامل الوراثة المسيطر .

(١) المباشر .

١٤- تشمل تغيرات الطرز في الأسنان شذوذ العدد والحجم والشكل والنسيج والوضع وزمن الظهور فقد ينقص بعضها أو كلها أو يزيد عددها ، وتنشأ الأسنان الإضافية في مواضع غير عادية ^(١) من الأضرار الأولى لأسنان ضالة وربما ظهر الاثغار الثالث وقد يظهر ضرس رابع خلف الضرس الثالث كما شوهدت أسنان تفتقر إلى المينا ، ويتبع مشقوق الشفة حالات الأسنان الرديئة التكوين وقد تتكون أكياس مختلفة الأنواع في اللثة وهي ناتجة من البقايا البشرية للصفحة السنية .

١٥- قد لا تتكون غدة ما من الغدد اللعابية كما قد توجد غدد إضافية وقد تستمر القنوات في حالتها الصماء فيؤدي ذلك إلى تكوين أكياس انحباسية .

١٦- تخفق النتوءات الحنكية الوحشية في التلاقى محدثة مشقوق الحنك ويختلف مدى هذا التشويه فقد يتناول الحنك الرخو فقط ويكون إذ ذاك أوسط الوضع وقد يتناول الحنك الصلب ويكون إذ ذاك على جانبي الخط الأوسط أو على أحدهما حسبما يتحد الحاجز الأنفي مع أحد النتوءين الحنكيين ويصحب ذلك عادة مشقوق الشفة المفرد أو المزدوج .

١٧- تحل في مسار عنق جيب راثك قناة في العظم الوتدى هي القناة البلعومية الجمجمية وقد تحدث غدد في هذا المسار أهمها كتلة تقع بين الحاجز الأنفي واللوزة البلعومية .

١٨- قد لا يتكون اللسان كما قد يختزل وقد يكون طرفه مزدوجاً أو ثلاثياً بسبب بقاء وحداته غير ملتحمة عند طرفه .

١٩- قد تبقى بقايا الغدة التيموسية العليا حاملة هذه الغدة إلى منطقة الدرقية ، وقد تكون عدة فصوص إضافية منفصلة ويتوقف هذا على مدى ما يبقى منها .

(١) الحنك مثلاً .

٢٠- يختلف عدد وحجم وموقع الغدد جارة الدرقية وهذا عادى الحصول وقد تستقر الغدد الأصلية وبخاصة الثالثة والإضافية فى مواقع بعيدة عن الدرقية .

٢١- تتكون درقيات إضافية أو أكياس ونواسير من بقايا القناة اللسانية الدرقية كما قد تتكون درقيات إضافية من بعض الآثار الأولى للغدة الأصلية ويختلف الفص الهرمى فى نموه وهو متصل طبعاً بالدرقية نفسها وينتج من نمو الجزء الأسفل للقناة اللسانية الدرقية وقد تهاجر الغدة إلى مواقع أبعد من موقعها العادى .

٢٢- قد يسد تجويف المريء أو يضيق والمعروف أن الانسداد البشرى الجزئى المؤقت الذى يحدث إبان التكوين هو أساس مثل هذه التغيرات .

٢٣- يحدث ضيق المعدة أو عدم تجويفها فى منطقة البواب^(١) ويعمل ذلك بنفس السبب الذى يؤدى إلى عدم تجويف الإثنى عشرى وقد يقلب وضع المعدة فتستقر فى الجهة اليمنى وقد تراح لأعلى الحجاب الحاجز .

٢٤- تضيق الأمعاء أو تسد خصوصاً فى منطقة الإثنى عشرى وذلك للابقاء على حالة الانسداد الجنينى إما جزئياً أو كلياً وينتج مسدود الأست من إخفاق الغشاء المبرزى فى التمزق وقد يصحبه انسداد المستقيم وقد يبقى المبرز لعدم إتمام انقسامه إلى المستقيم والجيب البولى التناسلى وقد أشرنا إلى سيالة ميكى للفائفة من قبل أما سيالات المعى الحقة فهى انتفاخات موضعية تتكون إبان تكوين الأمعاء أما السيالات الكاذبة فهى انبعاجات مكتسبة سببها ضعف جدران الأمعاء ويحدث المعى الذنبى إذا بقى أكياساً وأوراًماً عصصية .

تلفظ المعى فى الحبل السرى مؤقتاً وقد تبقى كذلك مكونة الفتق السرى الحلقى وقد تبرز الأحشاء بعد عودتها الأولى وجدران الفتق رقيقة عادة

(١) pylorus .

ويندر حدوث عدم الإدارة في المعى العائدة وهكذا تستقر الفائف والصائم على الجهة اليمنى والقولون على اليسرى وقد يستقر القولون خلف الإثني عشرى لانعكاس الإدارة وقد يستقر الأعورى أعلى من وضعه العادى وقد ينعكس وضع الجهاز الهضمى فيصبح خيال مرآة لوضعه الأصلى وهذه ظاهرة من ظاهرات الحالة العامة المعروفة بالوضع المنعكس ويميز ذلك في المعى انعكاس تام للإدارة العادية (١).

٢٥- يندر أن يختلف عدد الفصوص الكبدية وقد تزيد هذه فتشبه ما نراه في الثدييات الدنيا أما القنوات الرئيسية والمثانة الصفراوية فقد ازدوج نتيجة الانقسام أو الانبعاج وقد تختفى المثانة الصفراوية كما هي الحال في الحصان والفيل كما قد تكون هي والقنوات الرئيسية ضيقة أو صماء لاستمرار حالة الانسداد الجنينى المؤقت .

٢٦- يكثر وجود البنكرياس الإضافى وكثيراً ما يستقر هذا في جدران الأمعاء والمعدة كما يصحب بعضها الطحال والثرب وينتج ذلك من تكوين عدة آثار أولية إضافية أو إزاحة جزء من البنكرياسات المشتتة المبكرة وقد يتكون بنكرياس حلقى يحيط بالمعى أو القناة الصفراوية أو الوريد الباب وقد ينشأ البنكرياس البطنى والقناة الرئيسية في البالغ من الإثني عشرى مباشرة ويختفى البنكرياس الناتج من الآثار الظهرية وقد لا يتحد الجزء الظهري مع الجزء البطنى كما تتكون قنوات تامة الاستقلال .

٢٧- تختلف فصوص الرئتين الكبرى حجماً وعدداً ويندر وجود شعبة فوق الشريان أو فص ثالث في الرئة اليسرى وربما نشأت الشعبة فوق الشريان في الرئة اليمنى من القصبة الهوائية مباشرة كما في الغنم والخزير وعلى العكس تشبه الجانب الأيسر ويندر حدوث الفص القلبي ولذلك قيمته إذ نراه بانتظام في بعض الثدييات بما فيها بعض الرئيسة

(١) هناك رأى آخر لا يفرز نظرية الإدارة هذه بل يعتقد القائلون به أن الأمعاء تدخل البطن من الخبل السرى فتستقر تبعاً لما تجده من فراغ لها .

وقد تتصل القصبة الهوائية بالمرئ وهذا الأخير مسدود عادة ومنقسم انقساماً مستعرضاً وتفتح القصبة في القسم الأسفل بينما ينتهى الجزء العلوى بكيس أعمى وذلك لعدم تمام انفصال الميزاب الحنجري القصبي من المعى أما الوضع المنعكس^(١) فقد يتناول كل الأحشاء الداخلة أو الصدرية فقط أو البطنية فقط ولا نعرف سبب ذلك على وجه التحقيق ولكن هناك ما يدعو للاعتقاد بأن التكوين يتتابع متصلاً فإذا حدث لسبب ما أن أصاب العضو الأول لمجموعة ما انعكاساً لتأثرت الأطوار التالية بذلك وتوحى الدواسات الحديثة لعدم التماثل بأن العوامل المسلطة على ذلك كامنه في المعى ويستقر أثرها قبل ظهور زر الكبد وهناك من يقول بأن الترتيب الخلزوني للأمعاء مسؤول عن إحداث قلب الوضع إذا ما عكس هو نفسه .

و ثم أمثلة أخرى للوضع المنعكس كاستعمال اليد اليسرى واتجاه دوائر الشعر المضاد لعقارب الساعة وهذه أقل درجة من حالات المعى وإذا استقر التماثل وعدم التماثل في بشرة جرثومية مقدر لها أن تحدث توائم فيما بعد فإن أحد التوائم يتغالى في إحداث الوضع المنعكس أما إذا سبقت التوأمة إقرار التماثل فإن التوائم يصيبها نفس تغيرات الوضع بدرجة واحدة .

٢٨- تختلف المساريقات كثيراً في الشكل والعلاقات وذلك للابقاء على الحالات الجنينية البسيطة ويقترن ذلك بتثبيط في تكوين القناة المعوية وقد تتغالى التغيرات لحد يفوق الطبيعي فقد تزول مساريقا القولون السيني وتبقى مساريقا القولون الصاعد والهابط في ٢٥ ٪ من الحالات وقد تخفق الأمعاء في أن تثبت وعندئذ ربما تدور حول أصل المساريقا^(٢) مسببة انسداداً معوياً وقد يعجز التجويف الأولى للكيس الثربي عن أن يسد ويصل في هذه الحالة الجيب الأسفل إلى حد الثرب العظيم الأسفل وهذا طبيعي في كثير من الثدييات .

(١) Situs Inversus

(٢) Volvulus عذة

٢٩- يؤدي التكوين الحاطيء للغشاء البللورى البريتونى إلى وجود فتحة فى الحجاب الحاجز وتقع عادة على الجهة اليسرى وتسبب نوعاً من الفتق الحجابى إذ تنفذ الأحشاء البطنية إلى التجويف البللورى المقابل وقد يفتقر الحجاب الحاجز إلى العضلات جزئياً^(١) فتدفعه الأحشاء البطنية التى لا تستقر فى البلورابل فى انبعاج من الحجاب الحاجز وقد يتناول الخطأ أيضاً الغشاء البللورى التامورى فيبدو تجويفاً للبلور أو التامور متصلين أو مكونين لتجويف عام واحد وقد لا تضمم الأكياس الغمدية المؤقتة بل تبقى طول الحياة .

٣٠- قد لا تتكون الكلى قطعاً كما قد تكون صغيرة الحجم وتوجد أحياناً كلى إضافية نتيجة استقرار أثر كلوى إضافى أو انقسام الأثر العادى وقد يتحد العضوان أحياناً ويحدث ذلك عند الطرف السفلى غالباً^(٢) وينتج ذلك عن التحام مبكر ثانوى لأثرين منفصلين أو نمو زرين حاليين فى كتلة كلوية مشتركة ويزدوج الحالب وحوض الكلى ويقال إن ذلك سببه ازدواج الزر الحالى^(٣) .

تعجز الكلى أو الإثنان عن الاستقرار فى المنطقة القطنية بعد أن كانتا فى الحوض وقد يبقى التفصص الخارجى معيداً للذاكرة حالات بعض الحيوانات البالغة ويميز الكلى الحصالية الخلقية وجود قنوات الإفراز العمياء التى تتمدد من أثر السائل المتجمع بداخلها والسبب فى ذلك عدم اتحاد الجزء المفرز بالجزء الجامع من قنوات الكلى لأن لكل منهما أصلاً مختلفاً أو الاستحالة الحصالية لقنوات انفصلت ثانوياً .

٣١- ينتج مسدود الشرج عن استبقاء الجزء الشرجى للغشاء المبرزى وقد يبقى المبرز كما هى الحال فى جل الفقريات وسبب هذا عدم انفصال المستقيم عن الجيب البولى التناسلى ويندر أن ازدوج المثانة أو تنقسم إلى قسمين

(١) أو قد تضعف عضلاته بسبب إصابة .

(٢) كلى حدوة الفرس .

(٣) أشك فى ذلك وفى الواقع ليست الحالة ازدواج الحالب بل ازدواج الكأس .

وقد تفتح في جدران البطن الأمامي وتنقلب للخارج في شق كبير في جدران البطن ويمهد لذلك عجز الحشو الأوسط عن ولوج هذه المنطقة ليختزل الجزء المقدم العظيم من الغشاء المبرزي المبكر .

ينشأ الزر الحالي من أسفل قناة وولف ثم تمتص هذه في المبرز المتباين ولذا قد يختلف موضع فتحة الحالب إذ قد تنتهي في الحويصلات المنوية أو في قناة مجرى البول أو في المستقيم أو في الرحم أو في المهبل وقد يبقى اليوركاس أجوف حتى السرة وقد يكون ناسوراً بولياً كما قد تكون بقاياها جيوباً عمياء ممتدة من المثانة أو أكياساً بشرية منفردة .

٣٢- ازدواج الخصية أو المبيض أو اختفاؤهما نادر الحدوث ووجدت خصيات ملتحمة ومبايض ذات فصوص كما وجدت كتل خصوية مبيضية في الحنثي أما السخطة (١) فنمو خاص شبيه بالورم يحدث كثيراً في مناطق خاصة من الجسم بما فيها المبيض ويندر أن يحدث في الخصية وأبسط هذه الأكياس الجلدية ونحو مشتقات من الجرثومية الخارجة كالجلد والشعر والأظافر والأسنان والغدد الدهنية وتندرج إلى مركبات مكونة من كتل مشوهة مشتقة من كل الطبقات الجرثومية مختلطة بلا نظام ولم يكتشف بعد التعليل الصحيح لذلك ويقولون بانفصال بعض الكتل الجرثومية ثم تثبيطها بعد نشاط جزئي يحقق قواها التكوينية الكامنة ويقولون أيضاً بالتوالد العذري لبويضات مبيضية ولم ير من على هذا الأخير بينما الأول مجرد فرض .

٣٣- قد ازدوج الرحم أو المهبل كما هو الحال في وحيدة المخرج وذات الجيب الدنيا وينتج ذلك عن عدم التحام قناتي مولر وقد ازدوج الرحم فقط كما في جل القارضة أو قد يكون ذا تجويفين كما في أكلة اللحوم والمخترة والسبب في ذلك التحام الآثار الأولى للرحم من أسفل فقط وانقسام الجزء العلوي لدرجة ما يحتاج أوسط وقد يكون الرحم ذا قرنين كما في الغنم وذلك لعدم تمام امتصاص القاع إذ يتسبب ذلك وجود كيسين عند الجزء العلوي

وقد تستبقى حالات جنينية أو وليدية ويندر أن تختفى إحدى القناتين أو كلاهما أو إحدى قرني الرحم أو الرحم أو المهبل وربما صاحب ذلك تختل الأعضاء التناسلية الخارجية ويكثر حدوث الحويصلات ذات العنق أو عدمة العنق قريبا من فتحة قناة الرحم الوحشية ومن الأخيرة ما يتكون من أقماع مولر الاضافية إذا ما بقيت وأصبحت حاصلية .

٣٤- قد تحتل الخصية مواضع غير عادية كالعجان أو الفخذ وتستقر الخصية طبيعيا في الصفن بصفة دائمة في الرئيسة وبعض الثدييات ويقال إن هذا من مصلحة عملية تكوين الحيوان المنوى إذ لا تحدث هذه في محيط مرتفع الحرارة كداخل البطن وإذا عاق عائق ما الخصية عن الهبوط فاستقرت في نقطة ما في طريق هبوطها عرفت ما الخصية المختفية وإذا استقرت في البطن يؤدي ذلك الى العقم والمعروف أن سبب ذلك تغيرات تكوينية طرزية وسدد آلية وانحطاط هورموني وإذا أعطى المصاب توربول الحمل المشابه للنخامى لحرص ذلك على هبوط الخصية وتستقر الخصية طبيعيا في البطن في بعض الثدييات كالحوت والفيل ويقال إن درجة حرارة البطن في هذه الحيوانات أقل بكثير منها في الرئيسة وغيرها حيث تستقر الخصية في الصفن وقد تبقى في بعض الثدييات ^(١) القناة الأربية مجوفة وتستقر الخصية في البطن ثم تهبط للصفن أثناء موسم التناسل وتهبط الخصية موسمياً في الحيوانات التي يعثرها السبات ^(٢) وذلك بعد ارتفاع الحرارة الحاد الذي يصحب اليقظة وإذا ما قصرت القنوات الأربية عن الانسداد أصبحت الظروف موالية لحدوث نوع من الفتق الأربي .

٣٥- إذا اجتمع واقعياً أو ظاهرياً كل من الذكر والأنثى في فرد واحد سمي ذلك بالخنثى وهذا نوعان الحققة والكاذبة وقوام الأولى وجود كل من الخصية والمبيض في فرد واحد وهذه نادرة في الطيور والثدييات ولكنها عادية في الفقريات الدنيا وطبيعية في بعض الأسماك ^(٣) وكثير من اللا فقريات ^(٤) وتوجد

(١) القنفذ والقراصة والوطواط .

(٢) Hybernation

(٣) Hagfish

(٤) كالودودة الرخوة .

فى الانسان حالات لاشك فى صحتها تحوى الخصية المبيضة أو الخصية والمبيض ولكن لاتقوى على القيام بوظيفتها أما الأعضاء التناسلية الداخلية فزدوجة النوع ازدواجاً خاطئاً وقد توجد أعضاء الأنثى بقنواتها على أحد الجانبين وأعضاء الذكر بقنواتها على الجانب الآخر أما الأعضاء الخارجة فذات مميزات مختلفة بينما نرى المميزات النوعية الثانية^(١) وسط بين الاثنين متجهة أحيانا صوب هذا وأحيانا صوب ذاك .

يميز الخنثى الكاذبة وجود غدة نوعية لنوع ما فى الفرد مصحوبة بالمميزات الثانوية النوعية والأعضاء التناسلية الخارجية المنتمية ظاهرياً للنوع المضاد وقد يكون المسار النوعى الداخلى لهذا النوع أو ذاك أو مزدوجاً وقد يكون ضامراً فى بعض أجزائه ولا توجد نظرية واحدة يعتمد عليها فى تأويل كل حالات الخنثى تأويلاً مقنعاً والمسؤول عن كثير من الأحوال التى نصادفها هو اختلاف النشاط النسبى لجزأى الغدة النوعية المزدوجة الأولى^(٢) .

يندر أن نختنى القضيب أو ازدوج وقد يبقى أثرياً كما قد يتضخم البظر ويحدث ذلك كثيراً فى الخنثى وقد تخفق شفتا فتحة البول التناسلى القابضة على السطح الأسفل للقضيب فى الالتحام عند أى جزء من مسارها^(٣) وهذا كثير الحدوث فى الخنثى الكاذبة وقد تبقى قناة مجرى البول مفتوحة على السطح البطنى للقضيب^(٤) ويصاحب ذلك عادة شق جدران البطن الأمامية السفلى وروز المثانة وربما سبب ذلك إزاحة الغشاء المبرزى وظهور آثار القضيب الأولى أسفله .

٣٦ — يندر أن ازدوج القلب نتيجة عدم اتحاد الآثار الأولى المزدوجة ويندر كذلك انبثاق القلب إذ يبرز فى شق جدران الصدر الأمامية وقد يكون السبب عدم تلاقى جزأى القص^(٥) إبان التكوين وقد يستقر القلب

(١) الذقن والصوت والثدى وما إليها .

(٢) القشرى للأنثى والنخاعى للذكر

(٣) Hypospadias انبثاق قناة مجرى البول

(٤) Epispadias

(٥) الأيمن والأيسر

على الجهة اليمنى ومعه أوعيته ويصطحب ذلك عادة انعكاس وضع الأحشاء الباقية وقد ينعكس وضع الأورطى والشريان الرئوى فقط وفي هذه الحالة يتصل كل منهما بالبطين المضاد .

قد نحقق تكوين الجزء الغشائى للحاجز البطينى وكثيراً ما يحصل هذا العيب ولكن أكثر العيوب شيوعاً بقاء الثقب البيضوى بسبب سوء التحام الحاجزين الأولى والثانوى للأذن^(١) ورغمما عن نسبة حدوثه العالية فلا يمتزج الدم امتزاجاً صاراً للشخص إذ أن الإتصال بين الأذنين صغير وفوق ذلك فإن الثنايا الحاجزية يعتلى بعضها البعض فتقرب من بعضها إبان الانقباض الأذينى ويظهر أثرها كصمام فعال ويحدث أن يختلط الدم الوريدي بالدم الشرياني في عدد قليل من الحالات فيصير لون الطفل أرجوانياً^(٢) وربما بقيت هذه الحالة حتى تمام البلوغ أما إذا كانت شديدة جداً فإنها تؤدي إلى الموت المبكر وتختلف الصمامات الهلالية والأذينية البطينية في حجمها وفي عدد شرافاتها ويعزى الاختلاف الأخير إلى انقسام غير أنموذجى في البصلة أو إلى شدوذ في ترتيب وانقسام والتحام الآثار حول القناة البطينية الأذنية .

٣٧- لا يعدو تغير الطرز في الأوعية^(٣) أنه أمر عادى ويعزى سببه إلى (١) اختيار مسارات غير عادية في الضفيرة الوعائية الأولية (٢) الإبقاء على أوعية كان الضمور مقدراً لها (٣) اختفاء أوعية كان مقدراً لها أن تبقى (٤) سوء التكوين (٥) التحام وامتصاص أوعية هي عادة منفصلة وهالك بعض الأمثلة في الشرايين :

تبادل المواضع بين الأورطى والشريان الرئوى ويحدث ذلك إذا انعكس مسار الحاجز الحلزوى الذى يقسم البصلة فيسير في اتجاه مضاد لاتجاهه العادى وقد يقع القوس الأورطى في الجهة اليمنى كما هو الحال في الطيور أو يزدوج

(١) يحدث في ٢٥ ٪

(٢) الطفل الأزرق .

(٣) شكل ٨٣ ، ٨٤

كما في الزواحف وقد تبقى القناة الشريانية فتؤدي إلى إحداث نوع من الطفل الأزرق ويختلف منشأ ووضع وعلاقات السباتي وتحت الترقوة والفقاري وتحدث بعض التشكيلات غير الأنموذجية في الإنسان بنظام في الثدييات الدنيا وقد يزدوج الأورطي وذلك لعدم تمام التحام الأورطي الظهرى المزدوج أصلاً وكثيراً ما يحدث اختلاف في عدد وعلاقات الشرايين الكلوية (١).



(شكل ٨٣)

الأوعية الناشئة من قوس الأورطي

(١) الشريان تحت الترقوة الأيمن
ينشأ من مبدأ الأورطي الهابط
الصدري .

(٢) الأورطي الهابط الصدري .

(٣) قوس الأورطي .

(٤) الشريان السباتي العام الأيمن .

(٥) الشريان السباتي العام الأيسر .

(٦) الشريان تحت الترقوة الأيسر .

٣٨ - قد يزدوج الوريد الأجوف السفلى وقد يكون أيسر كما قد يوجد أجوف علوى أيسر أو فريد أيسر ويفتح هذا في الجيب التاجي (٢) وقد يكون

(١) صادفت كثيراً من حالات تغيرات الطرز في الأوعية . ولقد نشر في المجلة الطبية المصرية في عدة مناسبات .

(٢) وهذا هو قرن الجيب الوريدي الأيسر .

هناك جذع أوحده للوريد الرئوي وهذا لعدم امتصاصه , ليكون جزءاً من الأذين الأيسر .

٣٩ - ينقسم الطحال أحياناً انقساماً جزئياً وقد يتعدد أيضاً وكثيراً ما توجد الطواحل الإضافية في حديث الولادة وسبب هذا الابقاء على المرتفعات



(شكل ٨٤)

الشريان الأورطي البطني يبين عن ثلاث حالات نادرة

- (١) الأورطي البطني .
- (٢) الشريان الحجابي الأسفل الأيسر والأيمن وهو ينشأ هنا من الشريان المحوري البطني .
- (٣) الشريان المحوري البطني .
- (٤) الشريان الكبدي .
- (٥) الشريان المعدي الأيسر .
- (٦) الشريان الطحالي .
- (٧) الشريان المساريق العلوي .
- (٨) شريان كبدي اضافي .
- (٩) الشريان الكلوي الأيسر .
- (١٠) الشريان المساريق السفلي .
- (١١) الشريان الحرقى العام الأيسر (قصير على غير المألوف) .
- (١٢) الشريان الحرقى العام الأيمن .

المتعددة المبكرة أو المغالاة في تكون الشقوق الوقتية التي تظهر في الشهرين الثالث والرابع .



(شكل ٨٥)

منظر لقبوة الجمجمة من أعلا

يلاحظ أن التدريز السهمي قد اختفى تماما كما يلاحظ أن الجمجمة أصبحت مستطيلة جدا من المقدمة للمؤخرة (زورقية).

ولابد أن اختفاء التدريز قد حدث مبكرا بما أدى إلى التشويه.

(١) مقدم (٢) مؤخر (٣) أيمن

٤٠- قد تزداد الفقرات عدداً أو تنقص وذلك فيما عدا فقرات العنق وهذا أمر عادي وسبب جل العيوب الفقارية عدم تكوين بعض الغضاريف أو المراكز العظمية وقد تحقق عناصر جيدة التكوين في الاتحاد فينتج مثلاً مشقوق العمود الفقري من عدم اتحاد قوسى الفقره وهذا عيب مختلف المدى يؤدي إلى كشف جزء مقابل من النخاع الشوكي وقد يصاحب هذه الحالة عيب مماثل في الجمجمة .

٤١- تعيد للذهن حالات مشقوق القص أو مثقوبه أو مثلوم النتوء الحنجري ازدر اج منشأ عظم القص والعظام أعلى القص ما هي إلا غضاريف تمعظمت وأخفقت في الالتحام بأعلى القص ويوجد مثل هذه كثير في الثدييات الدنيا .

٤٢- ينتج مشقوق قبة الجمجمة من عدم انغلاق القبة ويعرف في الأحوال الشديدة بنصف الجمجمة أو عديم الجمجمة وتفتقر مثل هذه العينات للعنق فتستقر الرأس على المنكبين مباشرة وقد يحتزل حجم الدماغ المكشوف أو ينفذ للخارج ويصاحب هذه الحالات مشقوق العمود الفقري وقد تلتحم بعض التداريز مبكراً بينما يستمر البعض في النمو مما يؤدي إلى إحداث جراح مشوهة ^(١) وقد سبق أن أشرنا إلى مشقوق الحنك والشفة الأرنبية وغير ذلك من حالات .

٤٣- قد يخفق جزء من عضلة مركبة في التكوين كما قد يخفق تكوين عضلة بأكملها وقد تمثل عضلات أحياناً على أنها لا توجد عادة ^(٢) وقد تكتسب عضلات عادية اتصالات وعلاقات غير عادية ^(٣) وتشبه هذه الحالات ما نراه بانتظام في الرئيسة الدنيا ولذا تعتبر كظاهرة تفهقر إلى أطوار أولية ^(٤) وتمثل

(١) سفينة الشكل ومدينة القمة وعديمة التماثل شكل ٨٥ ، ٨٦

(٢) شكل ٨٧

(٣) شكل ٨٨

(٤) Atavism

بعض العضلات الأثرية بانتظام (١) أو أحياناً (٢) ومن المؤلف مشاهدة الاختلاف في الشكل والموضع والاتصالات ويمكن إرجاع جل تغيرات الطرز في العضلات إلى مغالاة أو قصور في إظهار عوامل تكوينية خاصة .



(شكل ٨٦)

مشهد مؤخرى لجمجمة إنسان

يلاحظ اختفاء التدريز السهمي وكذلك الفرع الأيمن من التدريز اللامي مما سبب تشويه الجمجمة
يلاحظ أيضاً أن الثقب الحلمي كبير الحجم .

٤٤- قد لا ترسب المادة الملونة في بشرة الجلد والمواقع الأخرى
(اشقرار) وقد تزداد قدراً (اسمرار) وقد يتناول هذا العيب مناطق محددة

(١) الأذن وغرورة الرأس .

(٢) مثل رافع الترقوة والقصى وعضلات الذيل .

فقط والحال أو الشامة ما هي إلا بقع ملونة أما وحة المولود فسيبها ضفائر كهفية دموية مستقرة في أدمة الجلد^(١) والغضاب (اكثوز) هو اشتداد سماكة الطبقة القرنية في الجلد وقد تشتد فترى صفائح قرنية تفصلها شقوق غائرة كما هو الحال في جلد الزواحف وتكثر الأكياس الجلدية في مناطق



(شكل ٨٧)

العضلة القابضة الرسغية الكبيرة
القصيرة (الغائرة)

(١) الكبيرة .

(٢) الزند .

(٣) العضلة القابضة الرسغية الكبيرة
القصيرة ويلاحظ أنها تنشأ
من عظم الكبيرة وتندغم في عظمى
المشط الثالث والرابع .

(٤) وتد العضلة القابضة الرسغية
الكبيرة .

(٥) عظام مشط اليد (٥-٢) .

التحام الأنسجة الجنينية كالخط الأوسط الظهرى والبطنى وهى تحوى عناصر بشرية وقد تغيب الأظافر فلا تترك أثراً .



(شكل ٨٨)

العضلة ذات الرأسين العضدية تكتسب
رأساً ثالثة نادرة

- (١) الرأس القصيرة (الأنسية) .
- (٢) الرأس الطويلة (الوحشية) .
- (٣) الرأس الاضافية النادرة .
- (٤) العظيمة الصدرية وترى الرأس الاضافية
ناشئة من سطحها الغائر (صفاتها) .
- (٥) الوتر العادى للعضلة ذات الرأسين العضدية

٤٥- يحدث تكاثف الشعر^(١) إما محلياً أو عاماً ولا يمكن الجزم بحقيقة السبب أهو ازدياد تكوين البصيلات الشعرية اللاحقة أم هو إبقاء على الزغب وزيادة نموه ويندر أن يختفى الشعر تماماً ويصحب ذلك عادة سوء تكوين فى الأظافر والأسنان .

(١) الشعرانية

٤٦- يؤدي انسداد قنوات الغدد الدهنية الخلقي إلى إحداث أكياس دهنية كما ترى في القرودة وقد تنشأ بعض الأكياس من إزاحة بقايا بشرية مختلفة الأنواع ثم نموها .

٤٧- قد ينعدم الثدي أو يبقى على حالته في الطفل فيؤدي ذلك إلى صغره الشديد وقد يبلغ حجماً كبيراً كما قد يستقر في الذكر ثدي يكاد يشبه ثدي الأنثى وتصاحب هذه الحالة ما يعرف بالحنثى أو غيرها من تغيرات الأعضاء التناسلية وهناك حالة والد لثلاثة أطفال شوهد فيها نشاط الثدي وإفرازه لبناً ومن المؤلفين مشاهدة تعدد الغدد الثديية أو الحلقات في النوعين الذكر والأنثى وتستقر هذه تحت الأبط عادة أو بينه وبين الأربية وتمثل تبايناً مستقلاً في مسار خط اللبن الأولى كما يحدث طبيعياً في بعض الثدييات .

٤٨- قد يغيب النخاع الشوكي وقد لا تنغلق القناة العصبية وقد تحدث أنواع الفتق النخاعي وسحايه ويصاحب هذه عادة مشقوق العمود الفقري وهو عيب هيكلي يحدث غالباً في المنطقة القطنية العجزية ويتفاوت الحجم فقد يصل إلى حجم رأس الوليد وقد لا يرى أصلاً من الخارج وقد مزدوج القناة المركزية النخاعية وبخاصة في طرفها الذيلي .

٤٩- يعجز الدماغ عجزاً شديداً عن التكوين في حالات تشويه الجمجمة المعروفة بانعدام الجمجمة أو نصف الجمجمة وقد يبرز الدماغ عبر عيب تكويني في الجمجمة (قبوتها) ويعرف هذا بالفتق النخاعي وإذا برزت السحايا فقط عرفت بالفتق السحائي ولكن يغلب بروز الاثنين معاً مما يعرف بالفتق السحائي النخاعي أما الصعل فهو صغر حجم الدماغ الشاذ ويصاحب هذا صغر حجم الجمجمة ويسبب الاستسقاء الدماغى عظم حجم الدماغ وذلك لوفره السائل النخاعي الشوكي .

٥٠- كثيراً ما تحدث اختلافات في ترتيب وتوزيع الأعصاب الدائرية ويصاحب الحالات الهامة عادة اضطراب في المجموع العصبي المركزي والهيكل المحورى .

٥١- تحدث الغدد فوق الكلى الاضافية من تعدد الآثار الأولى لهذه الغدة أو نتيجة انفصال ثانوى من الغدة الأصلية وتتكون هذه الغدد الاضافية عادة من المادة القشرية فقط وقد تهاجر من مواضعها الأصلية وتصبح عادة الغدة التناسلية وقد تستقر بداخل الكلى أما غدة الأسماك فيمثلها جزءان منفصلان أحدهما القشرى والآخر النخاعى ويزداد اندماج هذين الجزئين تدريجياً فيصل الى أقصاه فى الثدييات حيث تحيط القشرة بالنخاع .

٥٢- قد يضيق المنخار أو لا يكتمل الحاجز الأنفى وهذا استدامة لحالات عادية تكوينية وقتية وقد يزدوج الأنف إذا أخفقت المنطقة بين الكيسين الأنفيين فى أن تكون حاجزاً أنموذجياً ويترأوح هذا بين تشعب طرف الأنف وبين الازدواج الكامل ويصاحب وحيد العين^(١) أنف خرطومى متصل أعلى العين المفردة .

٥٣- قد تختنى العين أو تنعدم أو يصغر حجمها وقد تختنى العدسة كذلك أما عتامات العدسة والقرنية فشواذ مكتسبة إذ أن هذه الأنسجة صافية شفافة إبان تكوينها وقد يبقى جزء من الغشاء الحدقى عابراً لإنسان العين وهكذا يؤثر على الابصار كما قد يبقى الشريان الشفاف وقد لا توجد المادة الملونة فى القرنية والشبكية ويصاحب هذا عادة افتقار الجسم لها بوجه عام وهناك الجلوкома التى يسببها إخفاق تكوين قناة « شلم » التى تكون المصرف الطبيعى للسوائل الداخلة فى العين وقد يختنى قطاع من القرنية أو الجسم الهدبى أو الغشاء المشيمى محدثاً ما يسمى « كولوبوما » ولا توجد هنا أى فجوات فى الشبكية ويقال إن سببها سوء انغلاق الشق المشيمى فى الجنين ولكن لا يتفق هذا التعليل مع كل الحقائق أما الجفن العلوى قد يكون مشقوقاً وقد يولد الجنين ملتحم الجفنين أما الشق الجفنى فقد يكون صغيراً أو كبيراً على غير المألوف وتحل فى مفرد العين عين وسطى مكان العينين العاديتين وتتفاوت الحال من تجاوز

تام الى اتحاد تام ونرى الأنف فى هذه الحالات خرطوماً اسطوانياً مستقراً عند قاعدة الجبهة أعلى العين الوسطى .

٥٤- ينتج الصمم الخلقى عن اتصالات عصبية خاطئة أو تكوين خاطئ فى عظام السمع أو ألتية الغشائى أو انسداد الصماخ الأذنى الخارجى ويسبب الاتحاد الخاطئ للآثار الأولى المتعددة للصيوان تشوهات هذه المختلفة وهناك أنواع جنينية فى البالغين تنتج عن تثبيط فى التكوين ولكن لاقيمة لها أما انثقاب الأذن فما هو إلا شق بين أجزاء لم تلتحم تماماً^(١) وهناك انخسافات قد تحدث بين الآثار الأولى الأخرى ويقع الجميع تحت الناسور الأذنى أما الناسور الكامل الذى يصل للأذن الوسطى فنادر جداً وكذلك يندر جداً وجود وحيد الأذن حيث تتحد الأذنان فى الخط الأوسط أعلا العنق أو تقتربان من بعضهما كثيراً ويصاحب هذه الحالة غياب الفك الأسفل وتظهر لنا الوضع الأولى للأذن قبل أن يزيمها نمو الفك الأسفل .

(١) الورث والحدبة الخلفية لصماخ الأذن الخارجى .

ملحق

(١) نورد فى هذا الملحق صور فوتوغرافية مجهرية وأخرى عادية وأغلبها لأنسجة أثرية كان لها فى وقت ما بعض القيمة ثم أصبحت بعد ذلك أثرية لاقيمة لها وهناك صورة مجهرية لمشيمة الخنزير وأخرى للقضيب والقلفة أبان التكوين أما الصور العادية فاحدهما لفتق سرى خلقى والأخرى لتوائم ثلاثة حقه ذات نوع واحد ومشيمة واحدة وقد عاشت هذه التوائم ذات الشهور الستة الرحمة بعض الوقت .

والشكل الأول للرباط الدرقي التيموسى ويتكون هذا الرباط من أوعية شعرية دموية وخلايا بشرية وهو فى الواقع ساق الغدة التيموسية التى تنشأ من الجيبين البلعوميين الثالث والرابع الذين يعطيان فى الوقت نفسه جارات الدرقية تلك الغدد التى تلتصق بالدرقية فى حين أن التيموسية تهجر إلى الصدر وقد يكون هذا الساق أحيانا تيموسية إضافية والشكل الثانى لجزء من الأول على تكبير أعظم .

والشكل الثالث للعضلة رافعة الدرقية وليس الاسم دقيقا ولو أننى لم أفحص عددا كبيرا من هذا النسيج وتبين لنا الحالة الواردة هنا عن عضله أرادية (مخططه) ونسيج بشرى مصدره القناة اللسانية الدرقية أما العضلة المخططة فمشتقة من العضلات أسفل اللامى .

والشكل الرابع لزائدة الخصية وبها الجزء العلوى لقناة مولر ممثل خير تمثيل والمعروف أن هذه القناة الجنينية تمدنا بالقناة الرحمة والرحم وجزء من المهبل فى الأنثى ولكنها تضمر وتستحيل فى الذكور ولا يبقى غير طرفاها العلوى المذكور هنا والسفلى الذى يمثل مهبل الذكر وكانت هذه القناة طليقة ذات مساريقا ثم تلتصق ثانويا بالخصية وهى مستقرة وسط النسيج المشتق من المساريقا ويظهر لنا الشكل الخامس الجزء الباطن من الحبل السرى



(شكل ١)

صورة فوتوغرافية لجهرية لقطع مستعرض في الرباط الدرقي التيموسي ويلاحظ الأوعية الشعرية والحلايا البشرية .
(من انسان من قاعة التشرح) X ٣٠

بعد أن انحل إلى جزئين علوى (الوريد السرى) وسفلى الظاهر هنا والذي يبين لنا عن نسيج هام هو السياه المتبارية ذات القيمة فى الطيور والزواحف وبعض الثدييات ولا تسمو فى الانسان لتكوين شئ هام بل تفنى وتستحيل كما يشاهد فى الشكل والمعلوم أنها جزءان أحدهما الداخلى مشتق من الجرثومية الداخلة والآخر خارجى يحيط بالأول ومشتق من الجرثومية الوسطى الأولية من بقايا الساق البدنى وقد يفنى الجزء الأول تماما ويصبح الرباط الثانى الأوسط مكونا من الجرثومية الوسطى الأولية فقط والشكل السادس يظهر لنا



(شكل ٢)

الجزء الأسفل من شكل ١ بنكبير أعظم X ٦٠

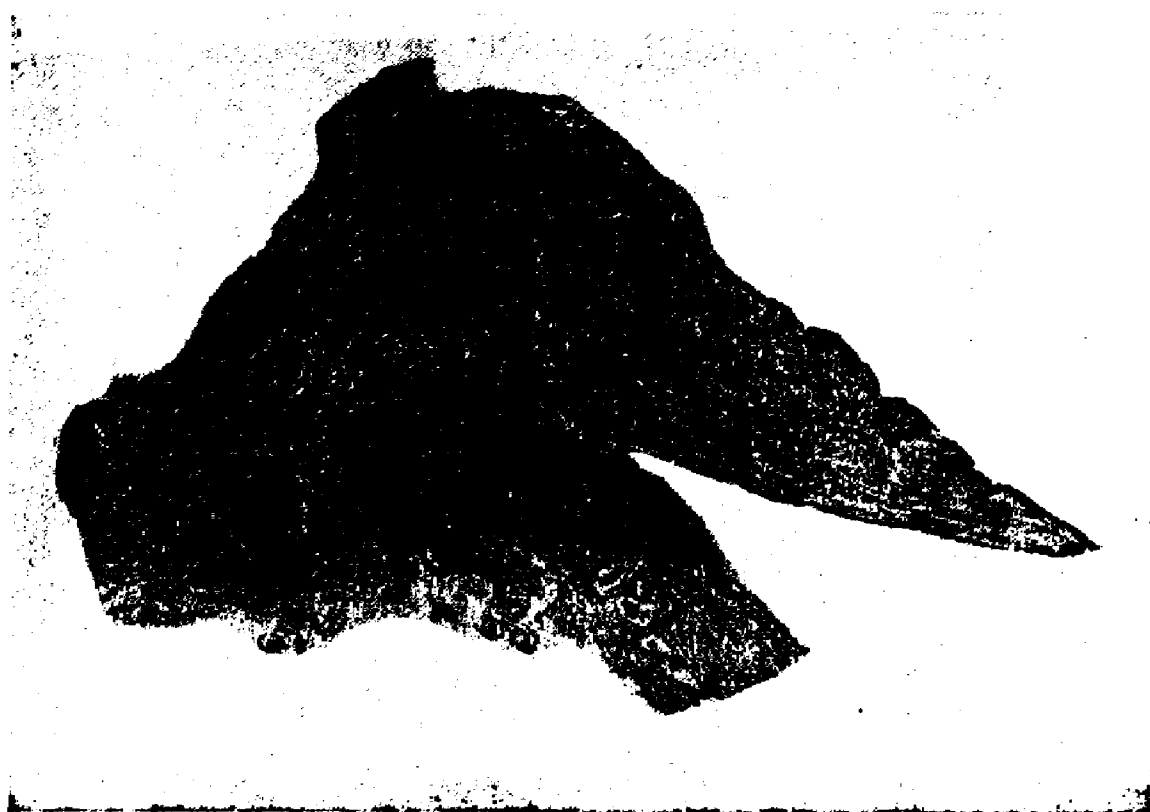
السياه المتبارية فى حالة استحالة ويظهر الشكل السابع القناة الشريانية فى طور الاستحالة التى لم تتم نهائيا لتصبح الرباط الشريانى كما يتضح لنا من هذا الشكل مبدأ هام ألا وهو تبكير الاستحالة الوظيفية قبل الاستحالة التشريحية أو أن هذه القناة أخذت من طفل عاش قليلا بعد الولادة والشكل الثامن لمشيمة جنين خنزير وهو من نوع أولى ليس بذى كفاءة عظيمة ولهذا أثره على حجم الكلى الوسطى إذ هى تتناسب عكسيا مع كفاءة المشيمة ولا يحدث ادماء بعد الولادة إذ لا تهاجم الكوريون الغشاء الساقط الرحمى بل يلتصق أحدهما بالآخر وليس سطح الالتصاق مستويا بل به انخسافات وبروزات يقابل بعضها البعض والشكل التاسع لقضيب فى حالة التكوين أخذ المقطع فيه عند طرفه



(شكل ٣)

صورة فوتوغرافية لجهرية لقطاع مستعرض في العضلة الرافعة للغدة الدرقية ويلاحظ إلى أعلا اليسار نسيج نسيج بشري
(الهيئة لإنسان من قاعة التشریح) X ٤٤

الانتهائى الطليق ليرينا القلفة المحيطة به والتي كانت في وقت مبكر ملتصقة بجسم العضو مما يجعلنا نعتقد أن المادة الموجودة في التجويف بين القلفة والقضيب نتجت عن استحالة في هذا الالتصاق وربما كذلك من الإفراز الناتج من السطح الداخلى للقلفة نفسها أما الشكل العاشر فلفتق سرى خلخلى في جنين ذى ثلاثة شهور تقريبا والمعلوم أن له المعنى كانت ملفوظة في الحبل السرى فيما بين الأسبوع السابع والعاشر ثم تعود إلى داخل البطن بعد ذلك وإذا ما أخفقت في العودة كونت فتقا سريا خلفيا .



(شكل ٤)

صورة فوتوغرافية مجهرية لقطاع مستعرض في زائدة الخصية (لانسان)
تظهر قناة مولر في اعلا القطاع وإلى اليمين أما باقى النسيج فساريقا هذه القناة والجزء
الأسفل إلى اليسار فيظهر الخصية نفسها X ٢١

والشكل الحادى عشر لتوائم حقة نوعها واحد ومشيمتها واحدة والمعتقد أن الجنين الذى إلى اليمين كانت مشيمته منفصلة وربما تكونت كمشيمة اضافية حيث أن النوع هو نوع الجنينين الآخرين .



(شكل ٥)

صورة فوتوغرافية مجهرية للجزء الباطن من الجبل السرى، وتُشاهد الثريباتين السريتين ويظهر السائل المنباري المستحيلة X ٦٠

(ب) نود أن نضيف كلمة هنا في موضوع الأجنة من الوجهة الاجتماعية وتتناول موضوعين أحدهما التوالد العذرى في الانسان والآخر أطفال أنابيب الاختبار .

١ - التوالد العذرى في الانسان . من المعلوم أن هذا النوع من التوالد يحدث في الحيوانات الدنيا وأن التوالد العذرى الآلى قد تم في المعامل في بعض



(شكل ٦)

صورة فوتوغرافية مجهرية تظهر السيادة المنبرية المستحيلة × ٤٤
(راجع شكل ٥)

الضفادع ويجب أن نلاحظ الفرق العظيم بين التوالد العذرى والحنثى إذ أنه لا أثر في الأولى لعنصر الذكر وكذلك حالات الجنين داخل الجنين إذ أن هذه ناتجة من تكوين جنيني لاحق لكتل جرثومية قد ضلت سبيلها وبقيت في حالة ركود ثم استيقظت لسبب ما .

ويعتقد البعض أن الكيس المبيض محصول لتوالد عذرى انتاب بويضة
بيضية ونعتقد أن التوالد العذرى في الانسان استحالة عملية إذ أنه كلما سما
الحيوان كلما بعد عن تمثيل ظاهرات أولية فمثلا ظاهرة الاصلاح محدودة
في الانسان وعندما نرى أصبعا يظهر مكان أصبع مبتور مظهراً بذلك عمية



(شكل ٧)

صورة فوتوغرافية مجهرية للقناة الشريانية من انسان عاش قليلا بعد الولادة × ٤٠

الاصلاح فى الانسان عند ذلك فقط نستطيع قبول القول بوجود التوالد للعدري
فى الانسان ويجب بحث الحالات المقول فيها بحصول التوالد العذري بكل
دقة واشراك الطبيب الشرعى والجهات الادارية فى ذلك .

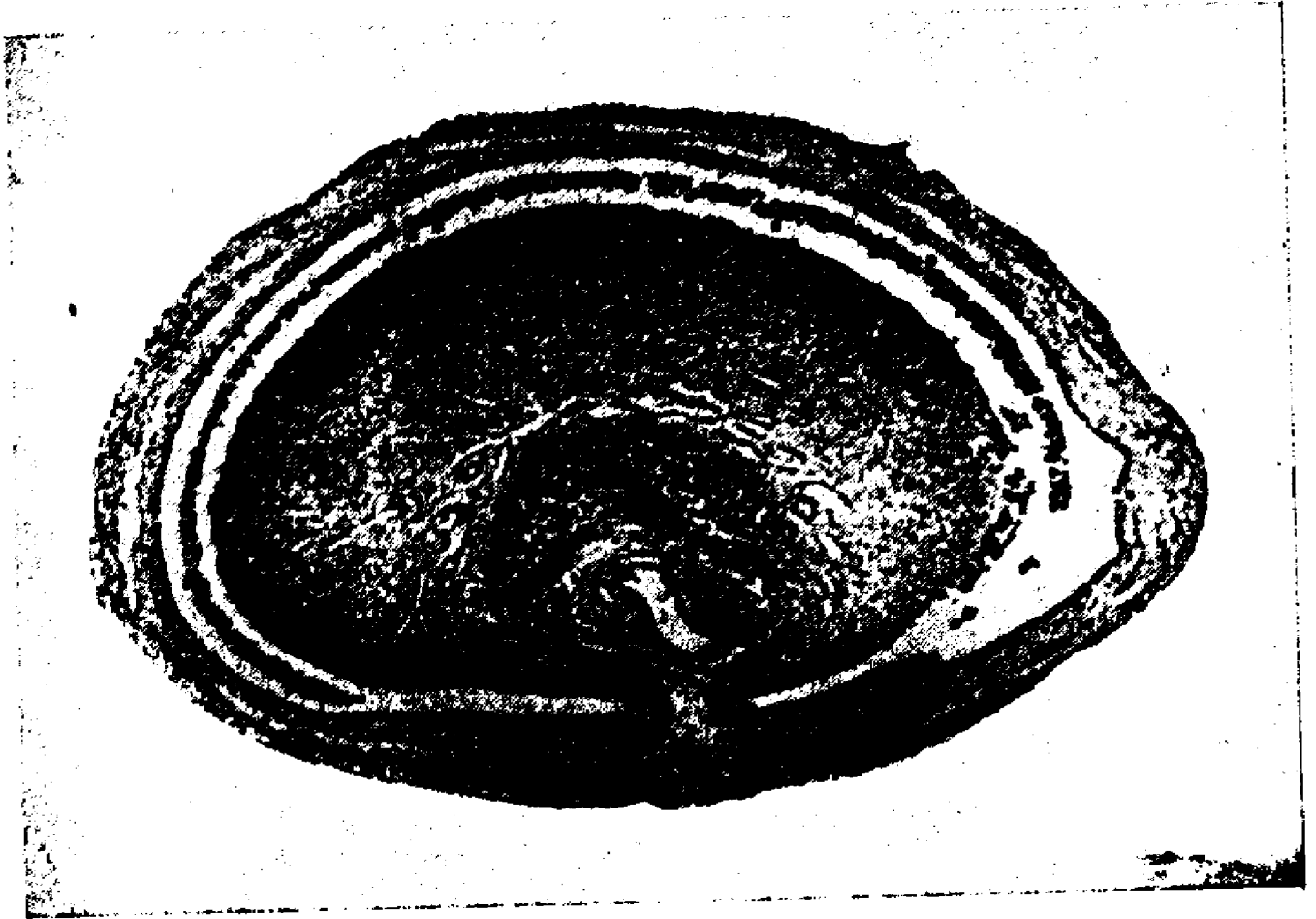
٢ - أطفال أناييب الاختبار : تقدمت طرق استنبات الأنسجة خارج
الجسم وعلى ذلك إذا حصلنا على جنين مبكر حتى فالمفروض نظريا
أنه يستطيع النمو خارج الرحم ولكن تغير الوسط المحيط به لا بد أن يؤثر
على ظاهرة التكوين وقد يشبطها تماما وليس من المعقول الحصول على جنين تام



(شكل ٨)

صورة فوتوغرافية مجهرية لمشيمة خنزير (النوع البشرى الكوريونى) $\times 17$ يشاهد من أعلى
جدران الرحم وبها الغدد الرحمية ومن أسفل الكوريون ويلاحظ التلاصق بينهما .

التكوين وقد شاهدوا أطواراً مبكرة للتكوين الجنينى خارج الرحم ولكن
الطرق التى حصلوا بها على البويضة والحيوان المنوى طرق لا يقرها الذوق
والعقبة الكبرى فى الموضوع هى الحصول على الخلايا النوعية أو الجنين
المبكر بطريقة نظيفة وكذلك اعدد الوسط الملائم ومازلنا بعيدين عن اخضاع
الانسان للتجارب وقد نشر أخيراً ما يشير إلى امكان نقل الجنين من أم
لبديلة لها ونحن لانستطيع فهم ذلك إذ ليس من المعقول التوفيق بين الأطوار
المطلوبة فى الاختبار .



(شكل ٩)

صورة فوتوغرافية مجهرية لقطاع مستعرض في الجزء النهائي للقضيب في جنين انساني مظهرا
عضو التذكير في طور التكوين كما يظهر القلفة وقيدھا أما ما يوجد في التجويف بين القلفة
والقضيب فيظن أنه بقايا الالتحام بين الجزئين وربما معها افراز من السطح الفائر للقلفة X ٥٠



(شكل ١٠)

فتق خلقى سرى فى جنين عمره ٣ شهور X ١٦



(شكل ١١)

ثلاثة توائم حقة عمود
إجهاض في الشهر السادس
بقيت حية (تتنفس) لمدة بضع
ساعات .

تصويب

الصواب	الخطأ	السطر	الصحيفة
الفيل	القييل	١	١٣
كامن	كامل	١٢	١٤
التي لا ترى	التي ترى	١٩	٣٥
٢	يلاحظ أن العدد الثاني من اليمين هو ٢	شكل ٤	٤٥
٦	(٥) سقطت من الشكل وهي الى يسار ٦	شكل ٤	٤٥
بتطبيقها	بتطبيقها	(١) آخر الصحيفة	٥٢
التوقعة	القدقة	شكل ١٠ (٤)	٥٣
منتظمة	منظمة	٧	٥٦
شكل ١٨	شكل ١٣	٦	٦٢
ما به من	به من	٥	٦٥
أيام الى أبيض	أيام ابيض	٦	٧٢
على أن استرقاق	على استرقاق	١٠	٧٣
عشره م.م	م.م.١	(١) أسفل الصحيفة	٧٣
و مكان هـ		شكل ٢٢	٧٧
ليكونا	ليكانو	١	٩٣
الحويصلة الصفارية	(٣) الحويصلة الداخلة	شكل ٣٢ ب	١١٠
الجرثومية الداخلة	الجرثومية الصفارية		
هيرنج	هيرنج	(٢) أسفل الصحيفة	١١١
لها رقم ٥	الأشاره بلا رقم	شكل ٣٣	١١٢
ولكنى	الكنى	١١	١١٤
٥	العدد الأعلى الى اليمين ٢	شكل ٤٠	١١٨
المشبهة	المشيمية	عنوان الباب	١٢٢
(٣)	(٦)	١٣	١٢٤
محملاه	مملاه	شكل ٤٨ (٣)	١٣١
القاعدى أما فى منطقة الساقط	الساقط المنعكس وينتهى	٦	١٣٢
المنعكس فينتهى			
امتصاص مادته وتكوين	امتصاص وتكوين	١٧	١٣٤
ساعات	ساعات	١	١٣٦
لوور	توود	٤	١٤٠
الترقوه الأيسر	الترقوه والايسر	١٩	١٤٠

تصويب

(تابع)

الصواب	الخطأ	السطر	الصحيفة
annulus	annulu	(١) أسفل الصحيفة	١٤٠
العمر	العمل	٤	١٤٨
الانتفاخ الأورطى	الانتفاخ والأورطى	١٧	١٥٧
الفتق	العنق	١٦	١٦٢
تتمعظم	تتعظم	٣	١٦٧
العدد ٨	الإشارة أسفل ٢٦ بلا عدد	شكل ٧٠	١٨١
(٦٠ ساعة)	(٦٠ يوما)	شكل ٧١	١٨٢
جيبا	حبيبا	٧	١٨٣
يصحب	يصطحب	١	٢١٠
ليه	له	٥	٢٢٧

فہرس

صفحة	
٧	مقدمة الطبعة الأولى
٨	مقدمة الطبعة الثانية

الباب الأول

٩	 التناسل من الوجهة البيولوجية
١٣	 علم الأجنّة من الوجهة الاجتماعية
١٤	 شرعية الاجهاض
١٤	 الإخصاب الآلى
١٥	 تحديد النوع قصداً
١٧	 شرعية الطفل
١٨	 الزواج المبكر
١٨	 اختبار فترة الجماع

الباب الثاني

ماهية علم الأجنة ٢١

الباب الثالث

تاريخ علم الأجنة ٣٣

الباب الرابع

٤٣		الطرق المستعملة في دراسة علم الأجنّة
٤٣		الحصول على الأجنّة
٤٤		علاج الأجنّة
٤٥		فحص الشرايح

صفحة	
٤٦	المبتنيات
٤٨	المبتنيات الفراغية
٥٢	الطرق التجريبية
٥٤	تغيرات الطرز
٥٧	علم التشریح المقارن

الباب الخامس

٥٩	الخلايا النوعية
٦٠	مقدمة
٦٣	تكوين البويضة

الباب السادس

٧٩	الخلايا النوعية
٧٩	الحیوان المنوى
٩٠	الاخصاب

الباب السابع

٩٧	الانشقاق وتكوين الطبقات الجرثومية
٩٩	الأمفيوكس
١٠٢	الأسماك الدنيا والبرمائية
١٠٤	الأسماك العليا والزواحف والطيور
١٠٩	الثدييات
١١٤	الصفیحة الظهرية المقدمة
١١٧	المشاكلة في حالى الجرثومية الوسطى والحبل الظهري
١٣٠	مشتقات الطبقات الجرثومية
١٣٠	الجرثومية الخارجية
١٣٠	الجرثومية الوسطى
١٣١	الجرثومية الداخلة

الباب الثامن

صفحة

١٢٢	 الأغشية الجنينية والمشيمة
١٢٨	 الدورة الجنينية الدموية

الباب التاسع

١٤٥	 تقدير العمر
١٤٩	 الحيوية وطول العمر
١٤٩	 اكتساب الشكل
١٥٢	 تغيرات النمو

الباب العاشر

١٥٥	 محمل تكوين الجنين في الانسان
-----	-------------------------------------

الباب الحادى عشر

١٧٥ =	 طور في التكوين الجنينى لصغير الدجاجة
١٩٤	 مدلول الأعداد وأصله الانجليزى

الباب الثانى عشر

١٩٧	 تغيرات الطرز
٢٢١	 ملحق

