الباب الأول

التناسل من الوجهة البيولوچية

إن التوالد من خصائص الكائنات الحية ، وقد يتعداها إلى غير الحية ، إذ يرى علماء الفلك أن الأجرام والمجاميع الشمسية تتكون بطرق تشبه طريقة الانقسام المباشر التى 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 فضلا عن ما يصيب الذريات المتعاقبة من التحسينات فيدفعها تدريجياً فى سبيل التقدم ، ويجعلها أكثر كفاءة وأعظم قدرة على احتمال ما يحيط بها من تقلبات ، والتناسل سبيل الخلود إن لم يكن للفرد فللنوع ولو أن دراسة الأحياء القديمة قد علمتنا بل جعلتنا نلمس ظلام المستقبل الماثل أمام المجاميع المختلفة ، فطالما اندثرت فى الماضى 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 فى تكييف ميل الذكر للأنثى أو

---

(١) TIDAL

العكس ، فإن الدافع الخفى والحقيق 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 تضحية لها مغزاها فى إكثار النسل والمحافظة على النوع، وربما كان السبب المباشر فى الانقسام اختلال التوازن بين الكتلة والمساحة السطحية للفرد ، مما يعوق التغيرات اللازمة للقيام بالوظائف الفسيولوجية ، وقد يحدث التكاثر بتكوين الأزرار ، وقد تتجمع الخلايا التى أنهكتها كثرة الانقسام لتكون كتلة متحركة من البروتوبلازم يلام كما يوجد فى ذوات الخلية الواحدة اقتران[1] بين الأفراد المتشابهة أو بين وحدتين غير متكافئتين ، وترى فى كثير منها وحدات خاصة متباينة تنتج عن انقسام وحدات عادية كما نشاهد اقتراناً جزئياً فى « پاراميسيام » تتبادل فيه مادة النواة وتتكاثر ذوات الخلايا المتعددة بالأزرار أو الانقسام الطولى إلى اثنين أو بالتوالد غير النوعى ، وقد تتكون أحياناً مستعمرات كما فى المرجان ، كما يوجد التوالد النوعى فيها جميعها ؛ أما التوائم التى تنتج من خلية واحدة مخصبة فظاهرة من التوالد غير النوعى ويوجد التوالد العذرى فى بعض الأنواع الدنيا[2]

تتباين فى التوالد النوعى خليتان مختلفتان أحدهما البويضة والأخرى الحيوان المنوى ، وقد تفتقر بعض الأنواع للذكور تماماً ، كما قد يطول غيابها أولا تكون ذات فائدة مع استقرارها ، وقد تجتمع الخصية والمبيض فى كائن واحد يعرف

---

(١) CONJUGATION (٢) لا تحتاج الأنثى هنا للذكر

بالخنثى الحقيقية حيث يلعب الفرد دور الذكر والأنثى فى وقت واحد أوأحد الدورين أولا ، ثم يليه الثانى ، ويلاحظ ذلك فى 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 الحقيقيـة فى الثدييات ، ولكنها معروفة فى الطيور وينتمى أغلب حالات الخنثى فى الثدييات إن لم يكن كلها إلى النوع الكاذب الذى يتناول الأعضاء التناسلية الثانوية ، ويجب الإلمام بالتكوين الجنينى لهذه الأعضاء لنستطيع فهم الموقف على حقيقته ، وكل ما يقال عن تغييرات النوع فى الإنسان ما هو إلا إصلاح خطأ تكوينى فى الأعضاء التناسلية الثانوية إذ ليس من المستطاع تحويل المبيض إلى خصية أو الخصية إلى مبيض .

يؤدى وجود نوعين مختلفين إلى اتساع المجال لإحداث تغيرات كثيرة تنتج باتحادها فى عملية الإخصاب أفراد أقدر وأكثر ملاءمة لما يحيط بها ، واختلاف النوعين عامل هام فى إيجاد الألفة بينهما والمحبة وحافز لتكوين العائلة اجتماعياً كما دعت حاجة أحدهما للآخر لظهور القدرة على التصويت وقد تطورت هذه حتى بلغت أقصاها فى الإنسان ، ومع ذلك فقد يسبب هذا التوالد موت الأنثى فى أحوال كثيرة إما مباشرة أو بطريق غير مباشر 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 فى الإنسان أكثر فائدة للنوع بوجه عام .

أن الأخصاب نتيجة حتمية للتوالد النوعى ، ونعنى بهذا اتحاد الحيوان المنوى بالبويضة ولا يتطلب ذلك اجتماع الذكر بالأنثى كما لا يتطلب اخراج الحيوان المنوى والبويضة فى آن واحد . ولو أن ذلك يحدث أحياناً وليس هناك تقارب مادى فى نوعى الأسماك وبعض البرمائية ، غير أن جل الأنواع تمارس نوعاً من الاتصال الجنسى والأخصاب خارجى فى الأسماك حيث يحصل فى الماء إلا فى بعض الأسماك الغضروفية ، إذ يحدث فى داخل الأنثى التى تلد ونرى المبرز [١] فى بعض أنواع البرمائية قابلا للظهور خارجا فى الأنثى ليستقبل السائل المنوى ، وكلما ارتقى تركيب الحيوان ازداد تركيب القضيب اتقاناً فى الذكر ؛ ولو أن الأنثى تستبقى المبرز فى الطيور والزواحف ووحيدة المخرج بين الثدييات ، ويظهر المهبل فى ذات الجيب وفيما فوقها من ثدييات وهو مزدوج فيها ويقابل ذلك ازدواج طرف القضيب فى الذكر ، وهكذا تطورت الطريقة التى 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 للإخصاب وللتوالد فترة خاصة فى النبات والحيوان تنشط إبانها الغـــدد 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 والذكر فترة نشاط

---

(١) CLOACA

نوعى[١] يميل خلالها الحيوان للاتصال النوعى وتتخلل فترة نشاط الأناث 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 أما أخصاب أكثر من بويضة واحدة فليس بظاهرة عادية فى لإنسان 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 التعظم الثانوى فى عظم العقب فى الخنزير عند الولادة مع أنه لايظهر فى الإنسان الا فى سن السابعة على الأقل وتلد كل الثدييات[٣] وبعض الأسماك الغضروفية وبعض الزواحف وتبيض أنثى ما عدا ذلك من الحيوانات وقد ينمو الجنين فى تجويف الرحم ويعرف ذلك بالتكوين المركزى أو تستقر البويضة المخصبة فى جدران الرحم بعد أن تخترق 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 وتتراوح في الثدييات بين عشرين شهراً فى الفيل وثلاثة عشر يوماً فى الاپوسم

---

(١) RUT SEASON

(٢) كما فى ارمادیلو (٣) ما عدا وحيدة المخرج

ويصبح الجنين عقب الاخصاب وحدة حية لها حقها الطبيعى فى الوجود ، ولا يمكن أن يقر عقل أو عدل أى تداخل بغير مبرر لإعدام حياة هـذا الكائن بدعوى أنه ليس وحدة خاصة كما لا يجوز أن نعير عدم استطاعتنا سماع دقات القلب أى وزن إذ لو ترك الجنين وشأنه لابتدأ قلبه يدق فى الأسبوع الرابع من حياته الجنينية

ذكرنا آنفاً أن الاتصال النوعى فى الحيوانات مقصور على أوقات محدودة كما أن غرضه النسل فقط ويظهر كما يقول علماء الأعصاب أن هناك مركزاً تناسلياً فى دماغ الإنسان فصار يميل إلى القيام بهذه العملية سواء أكان الغرض منها النسل أو ما عداه من أغراض ويجب أن نذكر دائما أن الغاية من الحياة النوعية التناسل فقط وليست التسلية ، وليس لنا أن نتهرب من المسؤولية الاجتماعية بإعدام مخلوقات قد يكون فى تركيبها الطبيعي مميزات ربما انتهت على مر الأزمان بإخراج أنواع أرقى من الأنواع الحالية جسمانياً وعقلياً ويدلنا 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 فى قرارها المكين

الباب العاشر

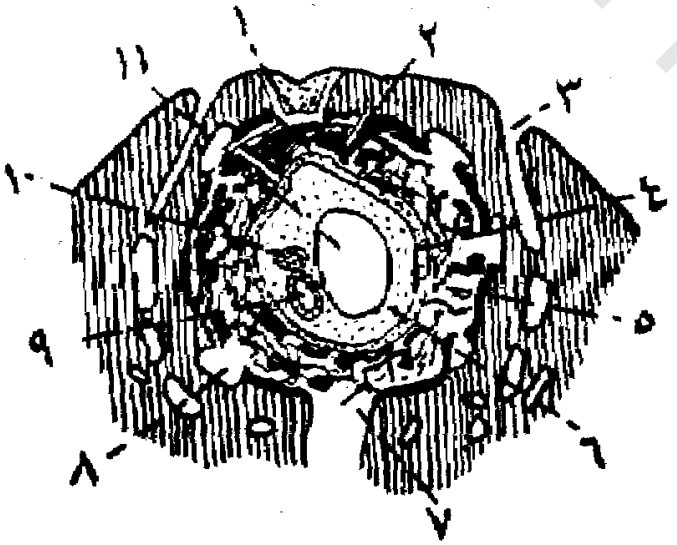
مجمل تكوين الجنين فى الانسان

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

الأسبوع الثالث : يبلغ طول الجنين ٥و١ ملليمترا 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 و يمثل الهيكل النتوء الرأسى أو الصفيحة الظهرية و يتكون الجلد من طبقة وحيدة من الخلايا و يبين اللوح العصبى عن الميزاب العصبى .

منتصف الأسبوع الرابع . يبلغ طول الجنين ٥ر٢ من المليمترات وترى أن الميزاب العصبي يزداد عمقاً ويغلق إلا فى طرفيه ويظهر من الكتل 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 وتتوء الكبد مستقر والمبرز والغشاء المبرزى مستقران أيضاً ويظهر الأثر الأول للجهاز التنفسى كميزاب فى أرضية البلعوم والسيلوم الجنينى حدوى الشكل به تجويف تامورى كبير وقد ظهر الحاجز المستعرض أما المساريقات فنى



(شكل ٢٦)

رسم شبه كروكى لجنين برايس — تيتشر ذى الأثنى عشر يوماً

(عن وولارد من تيتشر × ٣٥)

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

طور التكوين وتأخذ مساريقا القلب فى الضمور و يتم تكوين قنواة الكلى المقدمة كما تنمو قناتها نحو الذيل كقناة عمياء وتظهر الآثار الأولى لخلايا الدم والأوعية وهذه الأخيرة مزدوجة فى الجنين ومتماثله وتلتحم قناتا القلب الذى يصبح شكله كحرف S سينيا كما يبدأ فى الضرب وتبدأ الكتل البدنية المقدمة فى التباين ونرى الحبل الأصلى الظهرى على شكل اسطوانة خلوية والعرف العصبى شريط كامل على كل جانب وتستقر الحويصلة البصرية وسماكة الأذن أما العقد السمعية فآخذة فى الظهور .

الأسبوع الرابع (٥ ملليمترات) تم تكوين الأقواس البلعومية أما القلب المنثنى فبارز والعنق الصفارى دقيق وتستقر الكتل البدنية بأكملها وعددها ٣٨ وتبدأ أزرار الأطراف فى الظهور كما أن العين والحويصلة السمعية مستقرتان والجسم منثن مكونا ثلاثة أرباع دائرة C والنتوء الفكى العلوى والسفلى بارزان وتستقر الآثار الأولى للسان كما يأخذ جيب رائك فى الظهور وهناك خمس جيوب بلعومية للأربعة الأولى منها صفائح مغطية ويأخذ تجويف الأذن الوسطى فى الظهور أما الغدة الدرقية فكيس ذوعنق.

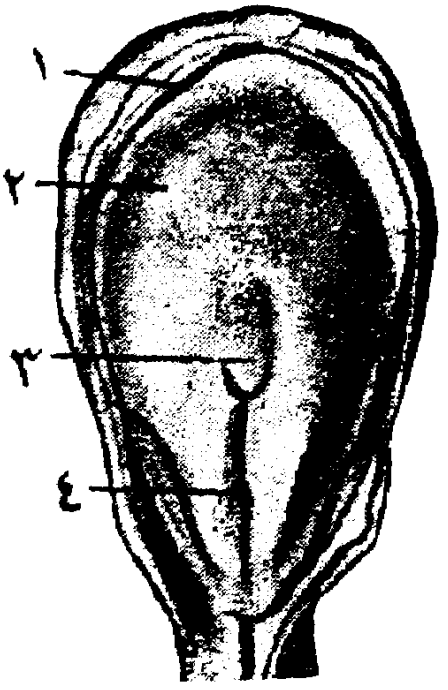
إن المرىء قصير والمعدة مغزلية الشكل والمعى قناة بسيطة وقد دخلت قنوات الكبد وأحبالها طور التكوين كما استقر زرا البنكرياس و بلغ المبرز أوج تكوينه وتبرز القصبة الهوائية وزرا الرئتين وفتحة الحنجرة شق بسيط وما زالت السيلوم مجموعة متصلة من التجاويف والمساريقا الظهرية ستار أوسط تام أما الكيس التربى فقد أخذ فى التكوين وتضمر الكلى المقدمة كما

تصل قناة وولف إلى المبرز وتتباين القنوات الكلوية الوسطى سريعاً بينما يندفع الزر الكلوى فى الأثار الأولى للكلى النهائية وتأخذ الكرات الدموية فى التكوين فى الكيس الصفارى ويلتحم الأورطى المزدوج كما يتم تكوين الأقواس الأورطية والأوردة الأصلية ويبين القلب عن الجيب الدموى فالأذين والبطين والانتفاخ الأورطى وتتراكم الكتل الصلبة حول الحبل الظهرى مكونة الفقرات الأولية .

نرى أن القناة العصبية مغلفة كما تبدأ الحويصلات الدماغية الأولية فى الظهور وتأخذ العقد والأعصاب فى التكوين وتتباين 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 وتتباين منها الخلايا العصبية .

الأسبوع الخامس : تستقر النقرة الشمية الأنفية ويبرز الذيل كما تبرز الكبد والكلى الوسطى والقلب ولكن الحبل السرى فى دور التكوين والفكان ملموحان أما كيس راثك فحويصلة ذات عنق وتكتسب الجيوب البلعومية سيالات بطنية وظهرية والدرقية ذات فصين كما تضمر القناة الدرقية اللسانية والمعى الذيلى وتكون الأمعاء ربقة ثم يبدأ التنوء الأعورى الزائدى فى الظهور وتنشأ الأزرار الشعبية لتكون النصوص الرئوية المقبلة وتأخذ الانتفاخات الطرجهالية ولسان المزمار فى الظهور كما تأخذ الأغشية البللورية التامورية والبللورية البريتونية فى الظهور كذلك وتبتعد المسار بقا

البطنية عند 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 منبئاً ببدء تكوين نواة العظام المقبلة كما تظهر مقدمات لتكوين عضلات الرأس والجذع والأطراف وتضاف طبقة أخرى لبشرة الجلد وتستقر خمس حويصلات دماغية ويبرز نصفا الكرة المخية وتتحسن حال الأعصاب والعقد وتتراكم قشرة الغدة فوق الكلى أما الشق المشيمى للعين فبين والحويصلة العدسية طليقة وتظهر الآثار الأولى للجسم الزجاجى وتستطيل الحويصلة السمعية وتبرز منها القناة الليمفاوية الباطنة وتزداد النقرة الشمية عمقاً .



(شكل ٣٧)

جنين إنسانى مشهد خلفى (١٩ يوماً)

(هويزر)

(١) حافة الأمنيون (مقطوعة)

(٢) القرص الجنينى

(٣) التنوء الرأسى

(٤) الميزاب الأولى

الأسبوع السادس . ترى مركبات الفك العلوى بينة ولكنها منفصلة ويلتحم نصفا الفك السفلى وتمتاز الرأس بحجمها الكبير أما انثناء الدماغ العنق فبين جداً وتظهر الأذن الخارجة كما تستقر الأطراف وتلتحم آثار اللسان الأولى كما يستقر الثقب الأعورى . أما الصفيحة الشفوية السنية فتأخذ فى الظهور وتظهر أثار الغدة النكفية والغدة تحت اللسان وكذا الأكياس التيموسية والأكياس البلعومية الأخيرة والغدد جار الدرقية وتستعد للانفصال من البلعوم وتصبح الدرقيه صماء وتتحول إلى صفائح وتنتاب المعدة حركة إدارة كما تلتوى ربقة 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 تجويفى البلورا والتامور وتتمـدد المساريقا بمصاحبة ربقة الأمعاء وتنشأ قنوات قطبية من الأثر الأول لحوض الكلى أما الغدة النوعية غير المميزه والتنوء التناسلى فظاهران وتبدأ قناة موللر فى الظهور وتقوم الكبد بتكوين كرات الدم كما تأخذ أقواس الأورطى فى الاستحالة وتزداد قيمة الوريد السرى الأيسر والقناة الوريدية ويمتص البطين الأيمن الانتفاخ الأورطى كما يتخذ القلب شكله النهائى بوجه عام وتظهر لأول مرة مراكز التغضرف أما الجمجمة ففى حالة رخوة وتلتحم الكتل العضلية كعمود متصل وتنتشر فى اتجاه بطنى ويختفى التجزىء العضلى كما يستقر الخط اللبنى وتوجد ثلاثة انثناءات دماغية ظاهرة ويمتاز الدماغ المقدم الأول بكبره كما تظهر

الضفائر العصبية ويمكن التعرف على الغدة الصنوبرية وتكون العقد السيمبياتوية كتلاً 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 والداخلة فى الاستقرار كما أن العضو الميكعى 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 فى الضمور وتتحد آثار اللسان الأولى مكونة لساناً واحداً وتتميز الصفائح السنية والشفوية المنفصلة وتبدأ الفكوك فى التمعظم بعد أن تم تكوينها وتظهر الثنايا الخنكية ويعوقها اللسان عن أن تتلاقى وتستطيل الغدتان التيموسيتان وتفقدان تجويفهما أما الغدد جار الدرقية فتصبح ذات عوارض[1] وتلتصق بالدرقية كما يلتصق بها أيضاً الجسمان البلعوميان الأخيران وتصبح هى هلالية الشكل وتتخذ المعدة وضعها وشكلها النهائى ويسد الأثنى عشرى مؤقتاً وتلفظ الربقة المعوية فى 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

(١) Trabeculated

كذلك العظام المفتولة وتتمزق أغشية فتحتى الأنف الخلفيتين الأوليتين وينتشر التامور على حساب جدران البدن وتستطيل المساريقا بسرعة كلما كونت الأمعاء لفائف أما أربطة الكبد فبينة وتبلغ الكلى الوسطى ذروة تباينها أما الكلى الدائمة فتبدأ قنواتها الجامعة فى التفرع كما تأخذ قنواتها المفرزة فى التباين ويتمزق الغشاء البولى .

تتحول الأوردة الأصلية إلى شكلها النهائى ويستقر أساس الأجوف السفلى وينقسم كل من البطين والأذين والأنتفاخ وتستقر الصمامات القلبية ويمتص الأذين الأيسر جذع الوريد الرئوى وتظهر آثار الطحال الأولى واضحة ويزداد التغضرف وتصبح الجمجمة مغضرفة وتتباين العضلات سريعاً فى جميع أجزاء الجسم وتتخذ أشكالها وعلاقاتها النهائية أما سماكة الثدى فعدسية الشكل ويعظم حجم المخ أما الجسم المخطط والمهاد فبينان ويلاصق كيس رائك الفم وصفائر البطينات المشيمية ظاهرة ويبدأ نخاع الجسم فوق الكلى فى ولوج القشرة ويغلق الشق المشيمى محتوياً الشريان الأوسط وتجتاح الألياف العصبية العنق البصرى وتفقد العدسة تجويفها من جراء تكوين الألياف وتتكون الجفون وتتراكم الطبقات الليفية والوعائيه للعين وتفتح الأكياس الأنفية فى الفم .

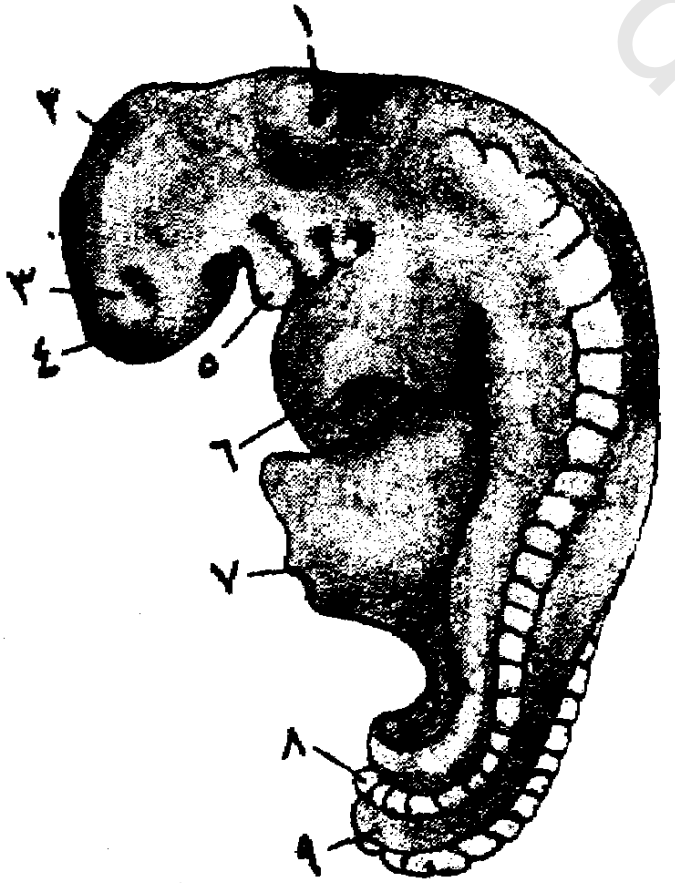
الأسبوع الثامن : تختفى الأقواس الحشوية ويزول الجيب العنق ويدخل الوجه والعنق فى دور التكوين وتظهر الأصابع ويستقيم الظهر ويتحدد شكل البدن من الأمام بالكبد والقلب كما يأخذ الذيل فى الذبول .

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

يمكن تمييز القناة السمعية والتجويف الطبلى ويستدل على موضع اللوزتين وحفرتيهما كما يتخد نصفا الغدة التيموسية وتصبح صماء أما حويصلات الدرقية ففى دور التكوين .

تكون الأمعاء الدقيقة لفات داخل الحبل السرى وتبدأ الخمائل المعوية فى الظهور ويعظم حجم الكبد نسبياً .

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



(شكل ٣٨)

جنين انسانى طوله ٦ر٣ م . م . به ٢٥ زوجا من السكتل البدنية (عن أرى)

(١) الحويصلة السمعية
(٢) الدماغ الأوسط
(٣) الحويصلة البصرية
(٤) الدماغ المقدم
(٥) الفك السفلى
(٦) القلب
(٧) العنق الصفارى
(٨) السكتل البدنية
(٩) الذيل

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

تتميز الخصية والمبيض وتقترب قناتا موللر من الجيب التناسلى كما نراهما على وشك الاتحاد لتكونا الآثار الأولى للقناة الرحمية المهبلية كما تبدأ الأربطة التناسلية فى الظهور .

تصل الأوعية الدموية الهامة إلى طورها النهائى وتستقر الأكياس الليمفاوية الأولية ويندمج الجيب الوريدى فى 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 الثدى الأولى كسماكة كروية وتبدأ قشرة الدماغ فى اكتساب خلايا أنموذجية ونشاهد الفصين الشميين كما تتميز الأم الجافية والعنكبوتية الحنونة وتأخذ الأجسام الكرومية فى الظهور وتتلاقى العينان بسرعة وتتخذ الأذن الخارجة والوسطى والداخلة أشكالها النهائية وتشاهد الأزرار الذوقية أما المنخران فمسدودان .

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

تتحول الخلايا التيموسية البشرية إلى كرات تيموسية ونسيج مشبك

وتختفى الأجسام الحشوية الانتهائية وتنسحب الأمعاء من الحبل السرى متخذة موضعاً بيناً فى البطن وتتكون القناة الشرجية وتستقر الخلوات البنكرياسية .

تنفصل المسالك الأنفية عما حولها بالتحام الحاجز الأنفى بالحنك أما الأنف فتضروفى القوام ويفتح ثانية التجويف الحنجرى كما تستقر الثنايا الصوتية ويتكون الكيس الغمدى للبريتون وتنسحب المساريقا والأمعاء من الحبل السرى وتستطيع الكلى أن تؤدى وظيفتها الإفرازية وتتمدد المثانة متخذة شكل كيس وتضمر القناة التناسلية التى لا يستقر نوعها فى الجنين وتأخذ الغدد البصلية البولية والدهليزية فى الظهور كما تتكون الأكياس المهبلية.

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

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

يبلغ النخاع الشوكى نسيجه النهائى وتتعضون القرنية والجسم الهدبى وتلتحم الجفون وتأخذ الغدد الدمعية فى التكوين ويبدأ العضو الحلزونى فى الأذن تباينه .

الأسبوع الثانى عشر : لاتزال الرأس كبيرة الحجم ويكتسب الأنف

قصبته ويمكن التعرف على النوع بمظهر الأعضاء التناسلية الخارجى وترتقع الحلمات الورقيه والمخروطية فى اللسان وتكون الآثار الأولى للاسنان كؤوساً بينة وتمثل الخدود كما يتم التحام ثنايا الحنك .

تبدأ حويصلات اللوزة فى الانعماد ويتكون نخاع الغدة التيموسية وتصبح ليمفاوية التكوين وتكتسب الدرقيه نسيجها الأنموذجى .

وتمثل طبقات المعى العضلية وتظهر جزر البنكرياس كما تفرز الصفراء وتبرز العظام القشرية فى الأنف وتأخذ غدده فى التكوين وتكتسب الرئتان شكلها النهائى .

يكون الثرب غطاء عظيما يلتحم جزئياً مع جدران البطن الظهرية أما

(شكل ٣٩)

أنموذج لجنين إنسانى ٥ أسابيع
× ٣,٢ قام بعمله دكتور سامى
فرج من الأصل
(١) الدماغ الأوسط
(٢) موضع الأذن
(٣) العين
(٤) الطرف العلوى
(٥) الطرف السفلى
ليس للجنين عنق ولكن له ذيل

المساريقا فطليقة غير أن علاقاتها أنموذجية ويضمر امتداد السيلوم فى الحبل السرى ويمتص قرنا الرحم فى بدنه وتبلغ الأعضاء التناسلية الخارجية مميزاتها الخاصة وتعاون الكلى الوسطى والقنوات الشبكية[١] فى إتمام قناة الذكر كما تظهر البروستاتة والحويصلة المنوية وتكتسب الأحشاء الجوفاء جدرانا عضلية .

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

يكتسب الدماغ مميزاته التركيبية العامة ويظهر النخاع الشوكى التضخم العنقى والقطنى كما يستقر ذيل الفرس والخط الانتهائى ، وتأخذ خلايا الغراء العصبى فى التباين وتكتسب العين تعضونها الخاص وتتكون الشبكية من طبقات متعددة ويتم اتحاد الحاجز الأنفى بالحنك .

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

---

(١) Rete Tubules

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 الحشو الأوسط مترا كما 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 الخصية 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 كثيراً وتظهر جل العظام بشكل واضح كما تظهر تجاويف المفاصل ويمكن كشف الحركات العضلية الجنينية فى الرحم .

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

الأسبوع العشرين إلى نهاية الحمل[1] يظهر الزغب (٥) ويتجمع الدمام الجبنى (٥) والجسم هزيل ، ولكنه متناسب (٦) والجنين هزيل

(١) العدد بين القوسين يدل على الشهر .

ذو غضون أحمر اللون وتنفتح الجفون (٧) وتأخذ الخصيتان طريقهما إلى الصفن (٨) ويتجمع الدهن وتزول الغضون ويستدير الجسم (٨—١٠)

يرسب مينا الأسنان وعاجها (٥) وتأخذ اللوزة اللسانية فى التكوين (٥) وتظهر الآثار الأولى للأسنان الدائمة (٦—٨) ولا تظهر عادة أسنان ما عند الولادة ويصير نسيج اللوزة أنموذجى وتظهر العضلة المخاطية للمعى وكذا عقدها الليمفاوية (٥) ويمكن التعرف على القولون الصاعد (٦) وتتخلف الزائدة الدودية عن الأعورى فى درجة النمو (٦) وتستقر الغدد البلعومية الثالثة (٧) وتمثل الثنايا الدائرية فى غشاء الأمعاء المخاطى (٨)

يبدأ الأنف فى التمعظم (٥) يستعيد المنخران فتحتهما للخارج (٦)

(شكل ٤٠)

أنموذج لجنين إنسانى عمره ثلاثة شهور رحمية قام بعمله دكتور سامى فرح من الأصل × ٤/٥ أزيلت قبوة الرأس ليظهر الدماغ الأمس

تختفى الخلايا البشرية المكعبة من خلاوات الرئة (٦) ويبلغ التفرع الرئوى ثلثى مداه (١٠) ولا تزال الجيوب الهوائية الجبهية والوتدية غير تامة وهى بعيدة جدا عن أن تكون كذلك (١٠) ويتم تكوين اتصالات المساريقا (٥) وتسير الأكياس الغمدية نحو الصفن (٧—٩) ويكون الجيب البولى التناسلى فى الأنثى دهليزا غير عميق (٥) ويستعيد المهبل تجويفه (٥) وتظهر غدد الرحم (٧) أما الصفن فأصم إلى أن تصل إليه الأكياس الغمدية (٧—٩) ومعها الخصيتان وينقطع تكوين القنوات الكلوية عند الولادة

يعظم تكوين الدم فى نخاع العظام ويقل فى الكبد (٥—١٠) ويكتسب الطحال نسيجه الأنموذجى (٧) وتتمزق أوصال بعض الأوعية الجنينية (١٠) وتتمعظم عظام رسغ اليد والقدم والقص متأخرة

ويبدأ ذلك فى بعضها بعد الولادة وتظهر جل الكراديس[1] بعد الولادة وكثير منها يظهر إبان المراهقة وتبلغ عضلات العجان غاية تكوينها ويرى الدمام الجبنى (٥) وتتحول بشرة الجلد الخارجة إلى مادة قرنية (٥) وتبدأ صفيحة الأظفر فى الظهور (٥) كما يظهر الشعر (٦) وتكون آثار الثدى الأولى أزراراً (٥) ثم تتفرع هذه الأزرار وتصبح جوفاء (٨) ويصل الأظفر إلى نهاية الأصبع (٩) ويغزر شعر الزغب (٧) ثم يزول (١٠).

ينتهى تكوين المجامع المخية (٥) ويبدأ النخاع الشوكى فى اكتساب

---

(١) Epiphysis

مادة شوان البيضاء وتكتسب القشرة المخية طبقاتها الأنموذجية (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 (٧) كما يتم تكوين الشبكية وتصبح قابلة للتأثر بالضوء (٧) وتستقر حاسة الذوق (٨) وينفصل الجفنان المتحدان (٧–٨) ولم تتكون الخلايا الهوائية فى النتوء الحلمى بعد كما لا يؤثر الصوت على الأذن الوليدة .

obeikandl.com

الباب الحادى عشر

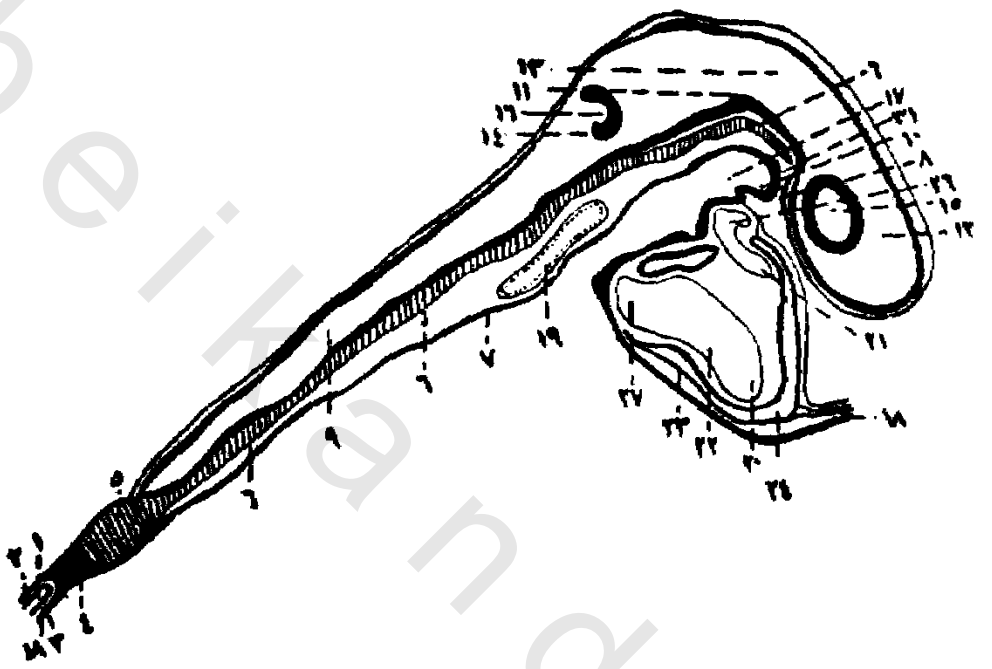
طور فى التكوين الجنينى لصغير الدجاجة

نبدأ بوصف شكل (٤١) وهو مبتنى بيانى من قطاعات الجنين المستعرضة[١] ، وقد تناولنا طريق ذلك فى باب الطرق المختلفة المستعملة فى دراسة الأجنة ، غير أنه يجب أن أشير إلى أننى لم أستعن فى عمل المبتنى بنقط ثابتة ، ومع ذلك فهو صحيح لا غبار عليه ، وقد تبين لى 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 البدنى (٢) ومن الجهة البطنية بالجدار المعوى (٣) ويتكون الأول منهما من الجرثومية الخارجة والوريقة البدنية من الجرثومية الوسطى ، بينما يتكون الثانى من الجرثومية الداخلة والوريقة الحشوية للجرثومية الوسطى ، ونشاهد أمام السيلوم مباشرة الزر الذيلى (٤) وفيه تختلط الطبقات الجرثومية الثلاث بعضها ببعض فلا يمكن أن نميزها كطبقات مستقلة ونرى أمام الزر الذيلى بقايا الخط الأولى (٥) وهو فى الواقع استدامة الزر الذيلى ، ويتكون الخط

---

(١) عمر الجنين ٦٠ ساعة

الأولى من ازدياد فى سمك الجرثومية الخارجة منفصلا عن الجرثومية



(شكل ٤١)

قطاع طولى أوسط لجنين صغير الدجاجة عمره ٦٠ ساعة
ابتنى من قطاعات مستعرضة × ١٥ر٦ تقريباً

(١) تجويف السيلوم خارج الجنين (٢) الجدار البدنى (٣) الجدار المعوى (٤) الزر الذيلى (٥) الخطة الأولى (٦) الحبل الظهرى (٧) الجدار الظهرى للكيس الصفارى (٨) الغدة النخامية الفمية (٩) النخاع الشوكى (١٠) الغشاء الفمى البلعومى (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 المصلى (٢٤) تجويف التامور (٢٦) الأورطى البطنى (٢٧) الجيب الوريدى (٣١) الجدران الأمامى للقناة الهضمية المقدمة .

الداخلية[١] وسنشير فى المقاطع المستعرضة إلى علاقته بالجرثومية الوسطى ويستديم الخط الأول إلى الأمام مع الحبل الأصلى الظهرى (٦) وهو يمتد على طول الجنين إلى أن يصل إلى مقدمه قريباً من الجزء الفمى للغدة النخامية (٨) وهو منثن فى تلك المنطقة إلى البطنية متتبعاً أثر الانثناء الدماغى (١١) وتتكون الفقرات حول ذلك الحبل الظهرى فى الأطوار التالية ، وهو يمثل العمود الفقرى فى كل الأطوار المبكرة حتى فى الإنسان وهو أيضاً من الخصائص الهامة فى الحبليات التى تشمل فيما تشمل الفقريات ويتكون محور الجنين الطولى الأوسط من الحبل الأصلى الظهرى والخط الأولى والزر الذيلى ، والأنسجة المحورية ذات أهمية كبرى فى الأطوار المبكرة ولكن ليس هنا مجال بحثها .

يقع الحبل الظهرى (٦) بين الجدار البطنى 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 إلى أقصى مقدمه وهى مكونة من جزءين . خلفى مستقيم قليل الاتساع نسبياً هو النخاع الشوكى (٩) وأمامى 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)

(١) يقول البعض بالتحام هذه بالخط الأولى

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 ، وفى الثدييات تكون معه قنطرة ڤارول أيضاً ، وتوجد الآثار الأولى للمخيخ فى الجدار الظهرى أمام جزئه الرقيق مباشرة وتقع الحويصلة الوسطى (١٣) أمام ذلك عند الانثناء الدماغى ، ومنها يتكون الدماغ الأوسط ، ومن تجويفها تتكون قناة سيلڤيس ، 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 سنرى 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 طرفيها (١٨) مع جدران الكيس الصفارى وهى ليست مرسومة هنا فيصبح الكيس الصفارى بما فى ذلك جزؤه الظهرى المكون

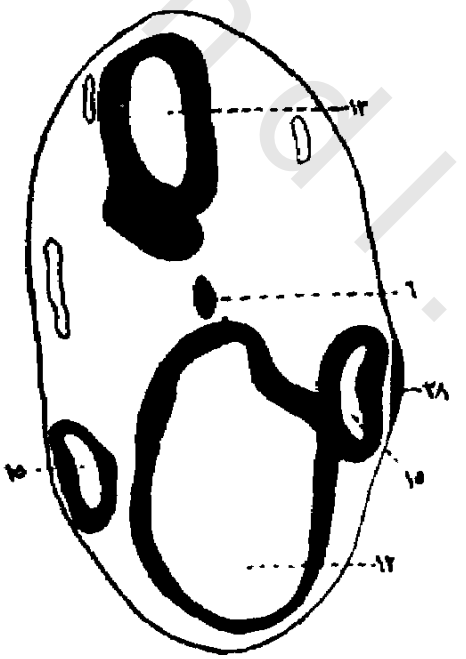
للقناة الهضمية كيساً مغلقاً يستقر فوقه الجنين فى البيضة ، ولم تتكون القناة الهضمية المؤخرة بعد ، وعليه لم تتباين الحويصلة السجقية التى تكون فى أول أمرها انبعاجاً من تلك القناة وهى ذات أهمية فى التنفس فى أجنة الزواحف والطيور ، وكذلك فى تكوين المشيمة فى الثدييات كالخنزير والليمور ولا يتصل الحبل الظهرى (٦) بالجدار الظهرى للقناة الهضمية (٧) إذ تفصلهما عن بعضهما مسافة تزداد اتساعاً نحو الأمام ونشاهد فيها وعاء هو الأورطى الظهرى المنفرد (١٩) 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 يزيدها اتساعاً ، ولا تتصل القناة الهضمية المقدمة (١٧) بالخارج إذ أن موضع الفم مغلق بالغشاء الفمى البلعومى (١٠) ويتكون هذا الغشاء من وريقتين أحدهما داخلة 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 الفمى للغدة النخامية (٨) وسيتناول هذه المنطقة كما ذكرنا نشاط عظيم يتبين فى الإطوار التالية وإذا ما تكونت القناة الهضمية الخلفية فانها تكون بالمثل مغلقة بالغشاء الشرجى فالفم والشرج متشابهان فى طريقة تكوينهما إذ

ينتجان من تمزق الغشاء الفمى البلعومى والغشاء الشرجى أو المبرزى على التوالى ويتكون كل غشاء من تلاقى الجرثومية الخارجة بالداخلة 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 إذ هو على شكل حرف S ونرى الأورطى البطنى خلف الغشاء الفمى البلعومى مباشرة (٢٦) ويستديم بطنياً مع الانتفاخ الأورطى (٢١) ولا تظهر استدامة ذلك الجزء مع الجزء التالى من القلب وهو البطين العام (٢٠) الذى يليه الأذين العام (٢٢) فالجيب الوريدى (٢٧) وقد مثلت هذه بالاندوتليم (الخط المنقط) وسيكون هذا الغشاء المبطن للقلب أما الخط السميك فيحد تجويف التامور (٢٤) ووريقته الداخلة تكون الوريقة العضلية التامورية (٢٥) التى ستكون فيما بعد عضلات القلب والوريقة الحشوية للتامور أما الوريقة الخارجة فهى الطبقة الجدارية للتامور المصلى (٢٣) ونلاحظ هنا أن الأندوثليم لا يلتصق بالوريقة العضلية التامورية فى منطقة الانتفاخ الأورطى والبطين العام . وسنشاهد ذلك بوضوح فى القطاعات المستعرضة ، وربما كان سبب ذلك ازدياد سمك الجدار العضلى فى منطقة البطينين .

هذه فكرة عامة عن الأنسجة الجنينية وعلاقاتها بعضها ببعض فى القطاع الطولى الأوسط ، وستزداد الحالة وضوحا بشرح بعض القطاعات المستعرضة وقد نقلت هذه عن صور فوتوغرافية مجهرية . وقد آثرنا استعمالها عن الصور نفسها لوضوحها التام وتوخياً للسهولة وهى مرتبة من الأمام للمؤخرة ومن السهل معرفة مستوى القطاع المستعرض بالرجوع إلى القطاع الطولى الأوسط

نلاحظ فى شكل (٤٢) الحويصلة الدماغية الوسطي (١٣) فالحبل الأصلى الظهرى (٦) فالحويصلة الدماغية المقدمة (١٢) وهى أكثر اتساعا من الوسطى كما نشاهد على الجانبين الحويصلة العينية (١٥) متصلة جدرانها

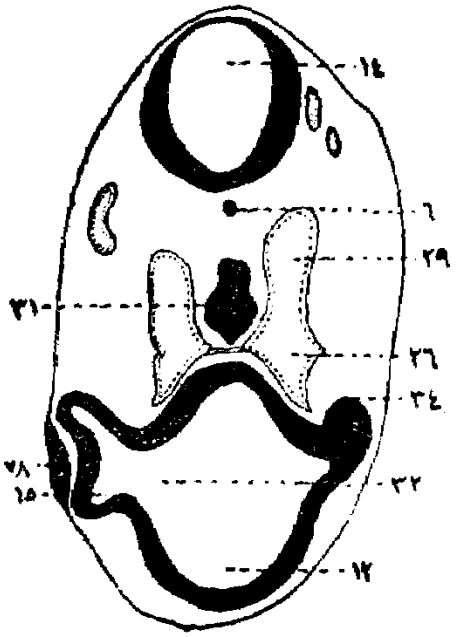


(شـكل ٤٢)

قطاع مستعرض فى جنين صغير الدجاجة عمره ٦٠ ساعة

(١٣) الحويصلة الدماغية الوسطى (٦) الحبل الظهرى (٢٨) الآثار الأولى للبلورية (١٥) الحويصلة البصرية (١٢) الحويصلة الدماغية المقدمة

بجدار الحويصلة المقدمة على أحد الجانبين ومنفصلة على الجانب الآخر، وعدم التماثل هذا ناتج عن أن القطاعات ليست مستعرضة تماما وسنرى فى 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 حجما فى الأطوار التالية فتصبح حويصلة منفصلة عن الخارجة وتسبب انغماد الحويصلة العينية [١]، فتصبح ذات طبقتين : تكون أحدهما الشبكية ، والأخرى طبقة الشبكية الملونة ، فيفصلهما تجويف كامن هو تجويف الحويصلة العينية . والحويصلة العينية ذات قيمة فى علم الأجنة التجريبى ،



قطاع مستعرض فى جنين صغير الدجاجة (٦٠ ساعة)

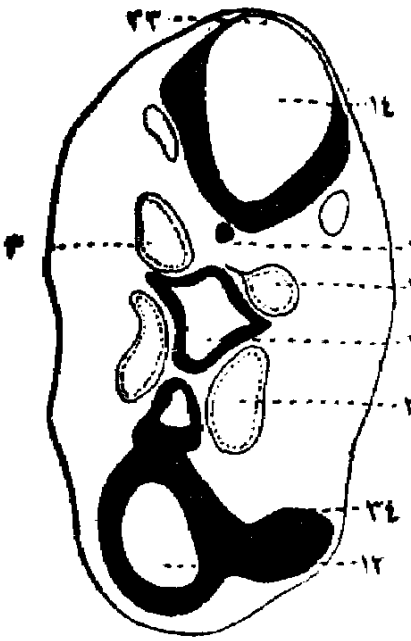
(١٤) الحويصلة الدماغية المؤخرية
(٦) الحبل الظهرى (٢٩) الأورطى الظهرى (٢٦) الأورطى البطنى
(٣٤) جدار الحويصلة البصرية
(٣٢) العنق البصرى (١٢) الحويصلة الدماغية المقدمة (١٥) الحويصلة البصرية
(٢٨) الآثار الأولى للبلورية (٣١) الجدار الأمامى للقناة الهضمية المقدمة .

(شكل ٤٢)

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

فهى تحرض الخارجة فى أى بقعة من الجنين لتكون البلورية إذا ما نقلت الحويصلة العينية من مكانها وتركت لتستقر فى مكان جديد ولذا فقد اعتبرت من عوامل التعضون[1] وهناك ساحة متروكة بيضاء تحتلها فى الواقع خلايا الجرثومية الوسطى فى منطقة الرأس . وهذا هو الحال فى جميع الأشكال التالية ، إلا اذا ذكرنا فى الوصف غير ذلك . وتوجد أيضاً أوعية دموية مبعثرة فى القطاع .

ظهرت فى شكل (٤٣) الحويصلة الدماغية المؤخرية (١٤) ذات الجدار الظهرى الرقيق (٣٣) ويقع الحبل الأصلى الظهرى (٦) بطنياً منها كما يوجد بينه وبين الحويصلة الدماغية المقدمة (١٢) الجدار الأمامى للقناة الهضمية المقدمة (٣١) وعلى جانبى ذلك الجدار وعاءان مستطيلان : الجزء



(شكل ٤٤)

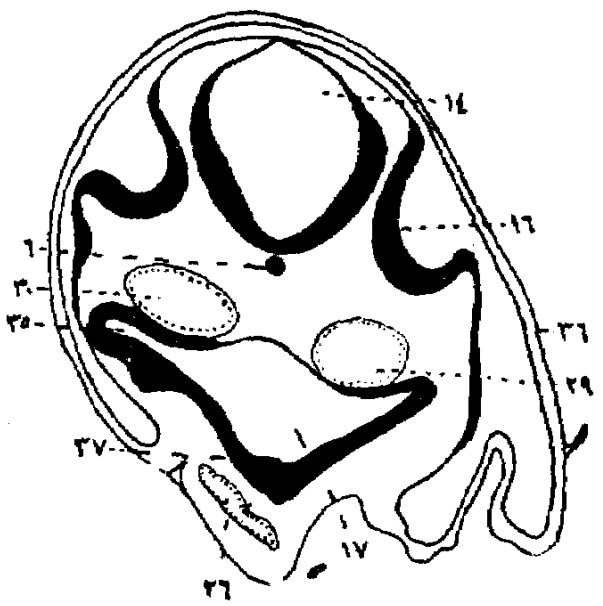
قطاع مستعرض فى جنين صغير الدجاجة
(٦٠ ساعة)

(١٤) الحويصلة الدماغية المؤخرية (٦) الحبل الظهرى (٢٩ و ٣٠) الأورطى الظهرى (٢٦) الأورطى البطنى (١٧) القناة الهضمية المقدمة (١٢) الحويصلة الدماغية المقدمة التجويف بين ١٧ و ١٢ هو الغدة النخامية الفمية (٣٤) جدار الحويصلة البصرية (٣٣) الجدار الظهرى للحويصلة الدماغيه المؤخرية .

(١) Organizer

الظهرى من كل هو الأورطى الظهرى (٢٩ ، ٣٠) والجـزء البطنى هو الأورطى البطنى . ويصل بينهما القوس الأورطى الأول كما نشاهد الحويصلة الدماغية المقدمة (١٢) والحويصلة العينية (١٥) ويصلهما ببعضهما العنق العينى (٢٣) والحويصلة العينية انبعاج إلى الوحشية من الحويصلة الدماغية المقدمة ونلاحظ أيضاً الآثار الأولى للبلورية (٢٨) وقد سبق أن وصفنا منشأها وقطاعا فى الجدار الخلفى للحويصلة العينية (٣٤) .

أما فى شكل (٤٤) فحال الحويصلة المؤخرية (١٤) ذات الجدار الظهرى الرقيق والحبل الأصلى الظهرى الموضوع بطنياً منها فى الخط الأوسط هى حالها فى الشكل السابق وقد ظهرت القناة الهضمية المقدمة (١٧) وشكلها غير منتظم ويلاصق جدارها الظهرى الأورطى الأيمن والأيسر (٢٩، ٣٠) بينما نجد بطنياً منها والموحشية الأورطى البطنى (٢٦) على كل جانب و بطنياً



(شكل ٤٥)

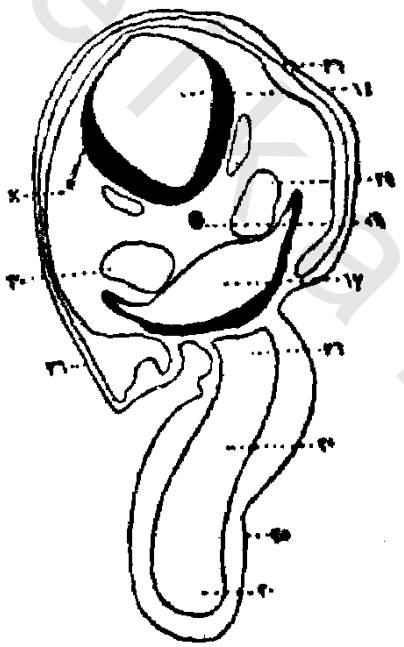
قطاع مستعرض فى جنين صغير الدجاجة (٦٠ ساعة)
(١٤) الحويصلة الدماغية المؤخرية (١٦) الآثار الأولى للأذن الداخلة (٣٦) غشاء الأمنيون (٢٩و٣٠) الأورطى الظهرى (١٧) القناه الهضمية المقدمة (٣٦) الأورطى البطنى (٣٧) الآثار الأولى للغـده الدرقية (٣٥) جيب حشوى (٦) الحبل الظهرى .

منها مباشرة الجزء الفمى 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 .

يقع القطاع المرسوم فى شكل (٤٥) خلف منطقة الغشاء الفمى البلعومى (١٠) ونرى جلياً الآثار الأولى للأذن الداخلية (١٦) على جانبى الحويصلة الخلفية (١٤) وهى مشتقة من الجرثومية الخارجية وتظهر على شكل حفرة سميكة الجدران ومفتوحة للخارج وهى شبيهة فى هذا الطور بخطوط الأسماك الوحشية[1] التى تحمل إلى دماغها ما يعترى الماء من تموجات فتستطيع تقدير ما يحيط بها من ظروف وتماثل الحفرة « السمعية » البلورية فى طريقة تكوينها فتصبح فى الأطوار التالية حويصلة منفصلة عن الجرثومية الخارجية ويتباين منها الغشاء المبطن لأجزاء الأذن الداخلية جميعها كالقوقعة والقنوات الهلالية ولا يزال الجدار الظهرى للحويصلة المؤخرية (٣٣) رقيقاً كما أن الحبل الأصلى الظهرى (٦) مستقر فى موضعه المعتاد وقد ازداد قطر القناة الهضمية (١٧) المستعرض طولا فكاد جدارها الجانبى يلاصق الجرثومية الخارجية وتكون بذلك جيباً حشوياً (٣٥) وجدارها الظهرى أقل سمكا من البطنى وبخاصة فى منطقة الخط الأوسط والأورطى الظهرى الأيمن والأيسر (٢٩ ، ٣٠) يجاوران جدارها الظهرى ، كما أننا نشاهد انبعاجا

(١) Lateral line System

فى الجدار البطنى فى منطقة الخط الأوسط وهذا هو الأثر الأولى للغـدة الدرقية (٣٧) ويقع الأورطى البطنى (٢٦) بطنيا من ذلك ويحيط غشاء الأمنيون (٣٦) بالجزء الظهرى من الجنين ولكن الجدار البدنى وبالتالى غشاء الأمنيون لم يغطيا بعد الجزء البطنى من الجنين .



قطاع مستعرض فى جنين صغير الدجاجة
(٦٠ ساعة)

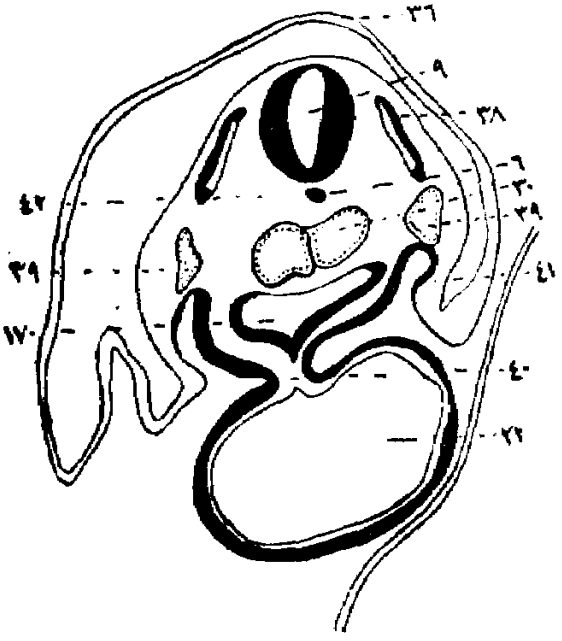
(٣٦) غشاء الأمنيون
(١٤) الحويصلة الدماغية المؤخرية
(٢٩ و٣٠) الأورطى الظهرى
(٦) الحبل الظهرى
(١٧) القناة الهضمية المقدمة
(٢٦) الأورطى البطنى
(٢١) الانتفاخ الأورطى
(٢٥) الوريقة العضلية التامورية
(٢٠) البطين العام المفرد
(X) العصب التوأمى الثلاثى

(شكل ٤٦)

نشاهد فى شكل (٤٦) الحويصلة المؤخرية (١٤) بجدارها الظهرى الرقيق والعرف العصبى على أحد الجانبين محاولاً تكوين عقدة العصب التوأمى الثـلاثى أما الحبل الظهرى (٦) والأورطى الظهرى الأيمن والأيسر (٢٩ ، ٣٠) ففى مواضعها السابق الإشارة إليها وقد ظهرت بعض أجزاء القلب بطنياً من القناة الهضمية (١٧) وهذه هى الانتفاخ الأورطى (٢١) فالبطين العام (٢٠) ويتكون كل جزء من وريقتين مفصولتين عن بعضهما :

الداخلة وهى الرقيقة مكونة من الأندوثيليم والخارجة وهى السميكة مكونة من الوريقة العضلية التامورية وتوجد بين جزئى الوريقة العضلية التامورية زاوية تحدد الانتفاخ الأورطى من البطين العام . أما الوريقة الجدارية للسيلوم التامورى فلم تظهر هنا .

شكل (٤٧) يقع ذلك القطاع فى منطقة النخاع الشوكي (٩) ويمكن تمييزه عن الحويصلة المؤخرية الدماغية (١٤) بسهولة أما الحبل الأصلى الظهرى (٦) فى موضعه العادى غير أن هناك ظاهرتين لم نشاهدهما فى القطاعات السابقة إذ نرى الصفيحة العضلية الجلدية (٣٨) على جانبى الجسم من الناحية الظهرية وكذا محاولة اتحاد الأورطى الظهرى الأيمن (٢٩) بالأيسر (٣٠) ليكونا الأورطى الظهرى المفرد ، ونشاهد موضع الكتلة



قطاع مستعرض فى جنين صغير الدجاجة
(٦٠ ـ ساعة)

(٣٦) غشاء الأمنيون
(٩) النخاع الشوكى (٣٨) الصفيحة العضلية الجلدية (٦) الحبل الظهرى
(٣٠) الأورطى الظهرى (٣٩) الوريد الأصلى المقدم (٤١) تجويف السيلوم الجنبى (٤٠) مساريقا القلب الظهرية
(٢٢) الأذن العام (المشترك)
(١٧) القناة الهضمية المقدمة
(٤٢) موضع الكتلة الصلبة

(شكل ٤٧)

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) ويبتدئ ذلك التباين من الأمام متجهاً للمؤخرية وعليه سنرى فى شكلى ١٢، ١٣ الكتلة البدنية (٤٩) لم تتباين بعد ويقع الوريد الأصلى المقدم (٣٩) بطنياً من الصفيحة العضلية الجلدية على الجانبين وقد قلت القناة الهضمية المقدمة (١٧) اتساعاً ويلاصق جدارها الظهرى الأورطى الظهرى الأيمن (٢٩) والأيسر (٣٠) وقد كادا يتحدان وعلى جانبيها التجويف السيلومى الجنينى (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 فى الشكل السابق فى منطقة البطين والانتفاخ الأورطى . 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 البدنى.

النخاع الشوكى (٩) والحبل الأصلى الظهرى (٦) فى شكل (٤٨) كما كانا فى الشكل السابق غير أننا نشاهد العرف العصبى (٤٣) فى المنطقة الظهرية من النخاع الشوكى وسيكون ذلك العرف فى الأطوار التالية العقد

---

(١) Somite

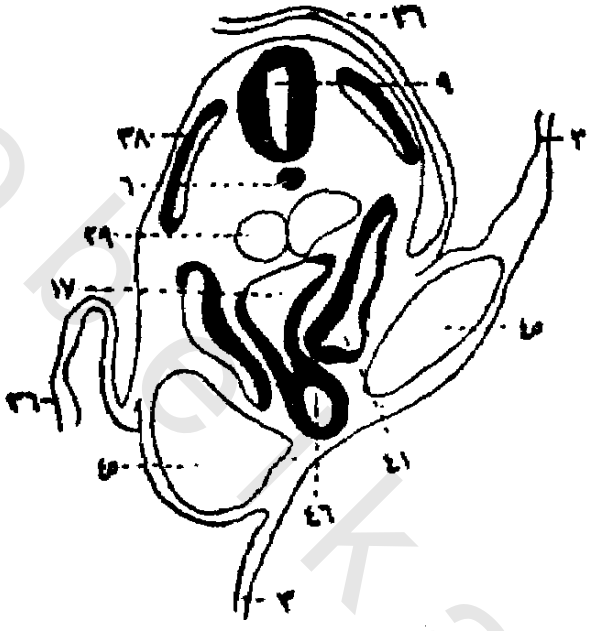
العصبية الخلفية والحبل السيمپاتوى وجزءاً من الغدد فوق الكلى ، وتقع الصفائح العضلية الجلدية (٣٨) على الجانبين وقد اتصل الأورطى الظهرى

قطاع مستعرض فى جنين صغير الدجاجة (٦٠ ساعة)

(٩) النخاع الشوكى (٣٨) الصفيحة العضلية الجلدية (٤٢) موضع الكتلة الصلبة (٦) الحبل الظهرى (٤٤) قناه كوفيير (٤١) تجويف السيلوم الجنينى (٢٧) الجيب الوريدى (٤٠) مساريقا القلب الظهرية (١٧) القناه الهضمية المقدمة (١٩) الأورطى الظهرى (٤٣) العرف العصبى .

(شكل ٤٨)

الأيمن (٢٩) بالأيسر (٣٠) محاولين تكوين الأورطى الظهرى المفرد ، كما قلت القناة الهضمية المقدمة (١٧) اتساعا ونشاهد على جانبيها تجويف السيلوم الجنينى (٤١) وإلى الوحشية من ذلك التجويف يقع الوريد الأصلى المشترك أو قناة كوفيير (٤٤) وقد فتحت على الجهة اليسرى فى الجيب الوريدى (٢٧) وجدار ذلك الجيب مكون من الأندوثيليم والطبقة العضلية التامورية ، وهما ملتصقان ببعضهما كما هى الحال فى منطقة الأذين العام ، ولكن على عكس ما شاهدناه فى منطقة الانتفاخ الأورطى والبطين العام (٢٠ ، ٢١) ونرى المساريقا القلبية الظهرية (٤٠) بطنياً من القناة الهضمية المقدمة فى الخط الأوسط أما غشاء الأمنيون (٣٦) فلا يحيط بالجنين هنا إحاطة كاملة .



(شكل ٤٩)

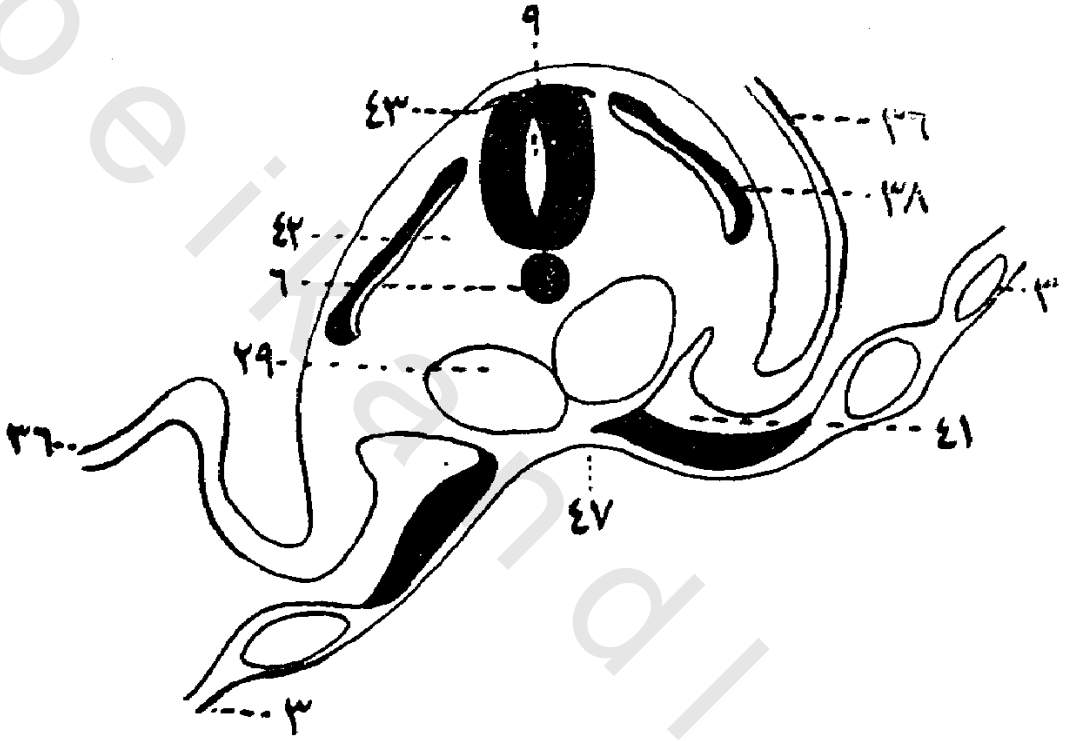
قطاع مستعرض فى جنين صغير
الدجاجة (٦٠ ساعة)

(٣٦) غشاء الأمنيون (٩) التخاع الشوكى (٣) الجدار المعوى (٤٥) الوريد الصفارى (٤١) تجويف السيلوم الجنينى (٤٦) الآثار الأولى للكبد (١٧) القناة الهضمية المقدمة (٢٩) الأورطى الظهرى (٦) الحبل الظهرى (٣٨) الصفيحة العضلية الجلدية .

انتهت منطقة القلب فى شكل (٤٩) ونرى على جانبى القناة الهضمية وريدين كبيرين فى الجدار المعوى هما الوريدان الصفاريان (٤٥) ويفتح كل منهما فى الجيب الوريدى (٢٧) الذى مر علينا فى الشكل السابق ، ونشاهد على جانبى القناة الهضمية وظهرياً من هذين الوريدين تجويف السيلوم الجنينى (٤١) كما نلاحظ انبعاجاً فى القناة الهضمية متجهاً إلى البطنية وهو فى رأيى الآثار الأولى للكبد (٤٦) أما باقى الأنسجة الموجودة فى هذا الشكل فلا تختلف عما رأيناه فى الشكل السابق .

أصبحت القناة الهضمية فى شكل (٥٠) غير منفصلة عن الكيس الصفارى فهى عبارة عن جزئه الظهرى وتراها هنا (٤٧) ممثلة بالجرثومية الداخلية يلاصقها على الجانبين طبقة سميكة من الجرثومية الوسطى ، وتستديم هاتان الطبقتان إلى الوحشية ليكونا الجدار المعوى الذى يحوى أوعية صفارية بين

وريقتيه ويقع الجدار البدنى ظهرياً من الجدار المعوى وهما يحدان تجويف السيلوم المنقسم هنا إلى قسم جنينى (٤١) وقسم خارج الجنين وينثنى الجدار البدنى إلى جهة ظهر الجنين مكوناً القلنسوة الوحشية لغشاء الأمنيون (٣٦)



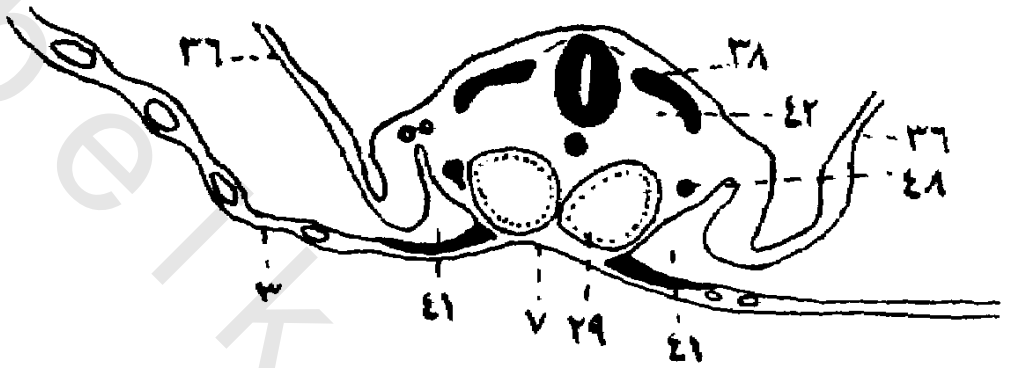
(شكل ٥٠)

قطاع مستعرض فى جنين صغير الدجاجة (٦٠ ساعة)

(٩) النخاع الشوكى (٣٦) غشاء الأمنيون (٣٨) الصفيحة العضلية الجلدية (٣) الجدار المعوى (٤١) تجويف السيلوم الجنينى (٤٧) القناة الهضمية مستديرة مع الكيس الصفارى (٢٩) الأورطى الظهرى (٦) الحبل الظهرى (٤٢) موضع الكتلة الصلبة (٤٣) العرف العصبى .

ولكن الغشاء لم يكتمل حول الجنين ولم ينم الجدار البدنى بعد للخط البطنى الأوسط أى أن الجدار البطنى البدنى لم يتكون أما النخاع الشوكى (٩) والعرف العصبى (٤٣) والصفيحة العضلية الجلدية (٣٨) والحبل الأصلى

الظهرى (٦) وموضع الكتلة الصلبة (٤٢) والأورطى الظهرى الأيمن والأيسر (٢٩ ، ٣٠) فكما هى الأشكال السابقة .



(شكل ٥١)

قطاع مستعرض فى جنين صغير الدجاجة (٦٠ ساعة)

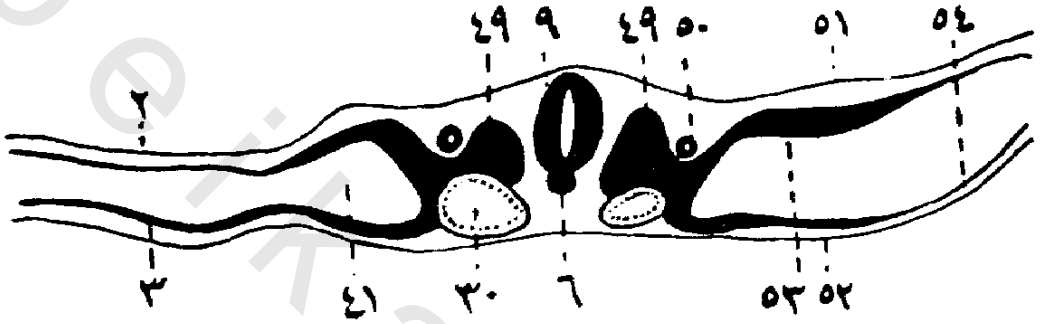
(٣٨) الصفيحة العضلية الجلدية (٤٢) موضع الكتلة الصلبة (٣٦) غشاء الأمنيون (٤٨) الآثار الأولى للكلى الوسطى (٤١) تجويف السيلوم الجنينى (٢٩) الأورطى الظهرى (٧) الجدار الظهرى للكيس الصفارى (٣) الجدار للموى .

وشكل (٥١) كالشكل السابق فى دقائقه غير أن الآثار الأولى للكلى (٤٨) قد ظهرت وعلاقتها بالسيلوم الجنينى (٤١) فى منطقة الكتلة الخلوية الوسطى جديرة بالاعتبار إذ أنها تنشأ من هذه الكتلة وتجويف السيلوم منقسم إلى قسم جنينى (٤١) وقسم خارج الجنين كما لاحظنا ذلك من قبل .

أشرنا من قبل إلى أن تباين الكتلة البدنية[1] (٤٩) إلى الصفيحة العضلية الجلدية (٣٨) والكتلة الصلبة (٤٢) يبتدىء من الأمام وها قد وصلنا فى شكل (٥٢) إلى منطقة لا تباين فيها فترى الكتلة البدنية (٤٩) على جانبى النخاع الشوكى (٩) وتستديم إلى الوحشية مكونة الكتلة الخلوية الوسطى

(1) SOMITE

(٥٦) وتقع قناة وولف (٥٠) ظهريا من هذه الكتلة بينما نجد الأورطى الظهرى الأيمن والأيسر (٢٩ ، ٣٠) بطنياً من الكتلة الخلوية الوسطى والكتلة البدنية (٤٩) والوعاءان متباعدان عن ذى قبل وقد انقسمت



(شكل ٥٢)

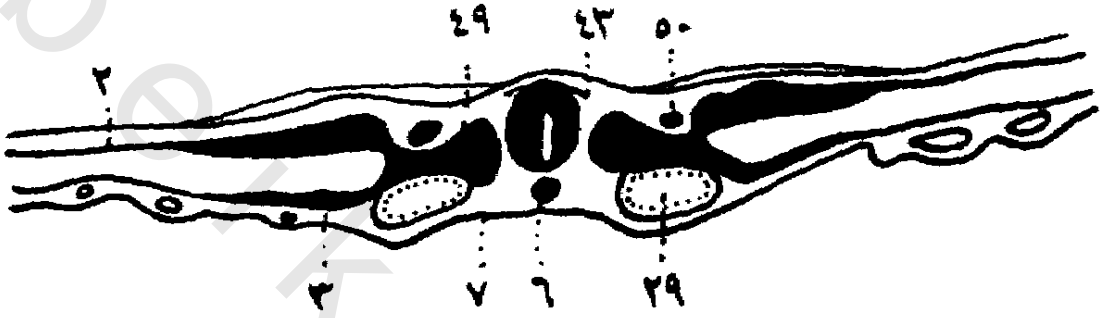
قطاع مستعرض فى جنين صغير الدجاجة (٦٠ ساعة)

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

الصفيحة الوحشية إلى وريقتين تصاحب الظهرية منهما (٥٣) الجرثومية الخارجية (٥١) ليكونا الجدار البدنى (٢) بينما تصاحب البطنية منهما (٥٤) الجرثومية الداخلية (٥٢) ليكونا الجدار المعوى (٣) ويحد هذان الجداران تجويف السيلوم (٤١) أما الحبل الظهرى (٦) فنى موضعه المعتاد .

لايختلف شكل (٥٣) كثيراً عن سابقه غير أننا نلاحظ أن قناة وولف (٥٠) صماء وهى تتكون فى أول أمرها من اتحاد قنوات الكلى الأمامية (والظاهر أن هذه قد ضمرت فى هذا الجنين كما هو الحال فى جميع الحبليات

مع استثناء نوع أو اثنين) وطرفها الخلفى أصم ويكتسب تجويفه بالتدريج إلى أن يصل إلى المبرز وهذا لم يتكون بعد فى هذا الجنين أما العرف العصبى (٤٣) الذى سبق ذكره فظاهر هنا أيضاً .



(شكل ٥٣)

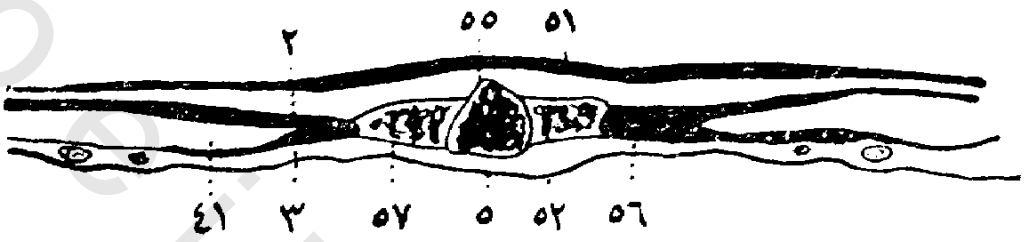
قطاع مستعرض فى جنين صغير الدجاجة (٦٠ ساعة)

(٤٩) الكتلة البدنية (٤٣) العرف العصبى (٥٠) قناة وولف
(٢٩) الأورطى الظهرى (٦) الحبل الظهرى (٧) الجدار الظهرى للكيس الصفارى (٣) الجدار المعوى (٢) الجدار البدنى

نرى فى الخط الأوسط فى شكل (٥٤) 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 جانبى الكتلة الجرثومية الوسطى جار محور الجنين (٥٧) ولم تتباين بعد لتكون الكتل البدنية (٤٩) وتستديم الجرثومية الوسطى إلى الجهة الوحشية حيث تنقسم إلى الوريقتين : البدنية (٥٣) والحشوية (٥٤) اللتين تصاحبان الجرثومية الخارجية والداخلية على التوالى ليكونا الجدار البدنى (٢) والجدار المعوى (٣) .

انتهت منطقة النخاع الشوكى والحبل الظهرى فى شكل (٥٥) ونشاهد

الخط الأولى (٥) فى الوسط وهو بروز من الجرثومية الخارجية نتج من تكاثر خلاياها فى اتجاه بطنى والخط الأولى غير مندمج مع الجرثومية الداخلية (٥٢)

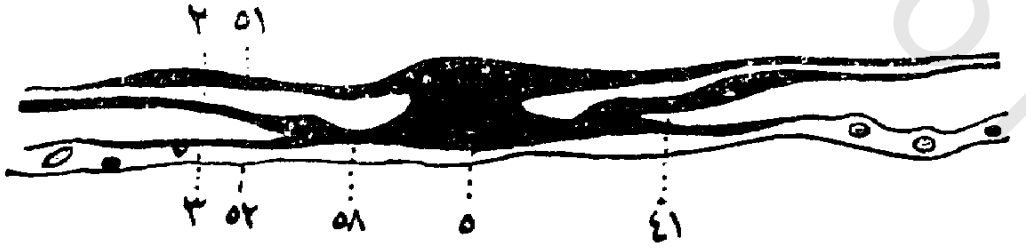


(شكل ٥٤)

قطاع مستعرض فى جنين صغير الدجاجة (٦٠ ساعة)

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

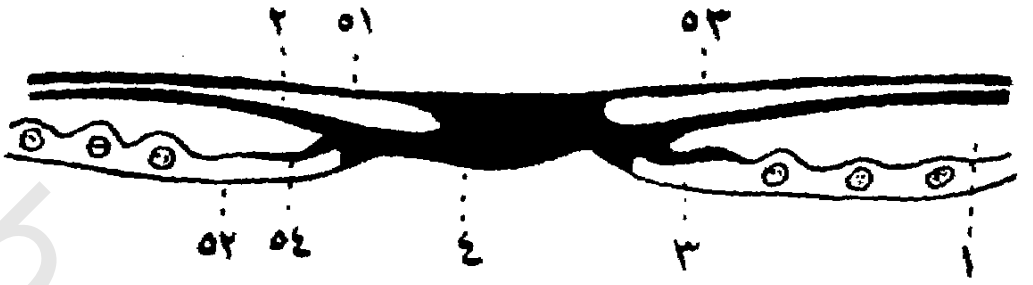
ويستديم الخط الأولى إلى الوحشية مكوناً الجرثومية الوسطى (٥٨) وهى منقسمة فى منطقة الصفيحة الوحشية إلى الوريقة البدنية (٥٣) والوريقة الحشوية (٥٤) كالمعتاد ويمكننا أن نقدر علاقات الخط الأولى بالطبقات الجرثومية من دراسة هذا الشكل .



(شكل ٥٥)

قطاع مستعرض فى جنين صغير الدجاجة (٦٠ ساعة)

(٤١) تجويف السيلوم الجنينى (٥) الخط الأولى (٥٨) الجرثومية الوسطى
(٥٢) الطبقة الجرثومية الداخلية (٣) الجدار المعوى (٢) الجدار البدنى
(٥١) الطبقة الجرثومية الخارجية



(شكل ٥٦)

قطاع مستعرض فى جنين صغير الدجاجة (٦٠ ساعة)

(٥٣) الوريقة البدنية للجرثومية الوسطى (١) تجويف السيلوم خارج الجنين
(٣) الجدار المعوى (٤) الزر الذيلى (٥٤) الوريقة الحشوية للجرثومية الوسطى
(٥٢) الطبقة الجرثومية الداخلية (٢) الجدار البدنى (٥١) الطبقة الجرثومية الخارجية

اندمجت الطبقات الجرثومية الثلاث مع بعضها فى الخط الأوسط فى شكل (٥٦) مكونة الزرالذيلى (٤) ويمكن اعتبار الزرالذيلى (٤) والخط الأولى (٥) كتلة واحدة يتباين منها فى الأطوار التالية الجزء الخلفى من الجنين ونشاهد على جانبى الخط الأوسط الطبقات الجرثومية متخذة نظامها العادى .

ملخص

أتينا هنا على وصف ذلك الطور الجنيني لصغير الدجاجة و يمكن اعتباره بوجه عام وصفاً للفقريات ذات الأمنيون و يمكن تلخيص ذلك الوصف كالآتى :

يتكون المجموع العصبى من الدماغ والنخاع الشوكى وهما قناة ذات تجويف واسع وجدران رقيقة لم تتباين بعد ، وتنثنى القناة على نفسها مكونة الانثناء الدماغى ، أما الانثناء القنطرى والانثناء العنقى فلم يظهرا 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

التوأمى الثلاثى ونجد أيضاً العرف العصبى فى بعض القطاعات المستعرضة .

يمتد المحور الجنينى من أقصى المؤخرة إلى الأمام كما يرى فى القطاع الطولى الأوسط ويشتمل على الزرالذيلى فالخط الأولى فالحبل الأصلى الظهرى ويصل هذا الأخير إلى منطقة الجزء القمى من الغدة النخامية حيث ينثنى 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 الكتل البدنية فى الجزء الخلفى من جذع الجنين وقد ظهرت فى منطقة الكتلة الصلبة الصفائح العضلية الجلدية وهى التى ستكون فيما بعد عضلات الجذع والجزء الغائر من الجلد .

ويتكون المجموع الوعائى من القلب وهو على شكل حرف S والأورطى البطنى والظهرى وهذا الأخير مزدوج إلا فى بعض مناطق أشرنا إليها فى شكل (١) كما أن هناك زوجاً من الأقواس الأورطية ونلاحظ أن أندوثيليم القلب مفصول عن الوريقة العضلية التامورية فى منطقة الانتفاخ الأورطى والبطين العام .

انفصلت القناة الهضمية المقدمة من الكيس الصفارى ولم يتمزق بعد الغشاء القمى البلعومى كما أن القناة الهضمية الخلفية لم تتباين من الكيس الصفارى ولم تظهر القلنسوة الخلفية لغشاء الأمنيون ولكن القلنسوة الأمامية والقلنسوتين الجانبيتين ظهرتا وهناك أيضاً الآثار الأولى للغدة الدرقية والآثار الأولى للكبد والكلى بما فى ذلك قناة وولف ولم تصل الأخيرة إلى منطقة المبرز الذى لم يظهر بعد .

مدلول الأعداد وأصله الإنجليزى

1. Extra-embryonal coelom	١ — تجويف السليوم خارج الجنين
2. Somatopleure	٢ — الجدار البدنى
3. Splanchnopleure	٣ — الجدار المعوى
4. Tail bud	٤ — الزر الذيلى
5. Primitive Streak	٥ — الخط الأولى
6. Notochord	٦ — الحبل الظهرى الأصلى
7. Dorsal wall of yolk sac	٧ — الجدار الظهرى للكيس الصفارى
8. Buccal Hypophysis	٨ — الجزء الفمى للغدة النخامية
9. Spinal cord	٩ — النخاع الشوكى
10. Bucco-phoryngeal membrane	١٠ — الغشاء الفمى البلعومى
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 dorsol aotra	١٩ — الأورطى الظهرى
20. Ventricle	٢٠ — البطين العام المفرد

obeikandl.com

21. Bulbus cordis	٢١ — الانتفاخ الأورطى
22. Auricle	٢٢ — الأذين العام
23. Parietal layer of serous pericardium	٢٣ — الوريقة الجدارية للتامور المصلى
24. Pericardial cavity	٢٤ — تجويف التامور
25. Epimyocardial loyer	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. Opit 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 الأصلى المقدم
40. Dorsal mesocardium	٤٠ — المساريقا الظهرية القلبية
41. Embryonal coelom	٤١ — تجويف السيلوم الجنيني
42. Position of sclerotome	٤٢ — موضع الكتلة الصلبة

obeikandi.com

43. Neural crest
44. Duct of Cuvier
45. Vitelline vein
46. Liver anlage
48. Primordium of mesonephros
49. Somite
50. Wolffian or mesonephric duct
51. Ectoderm
52. Entoderm
53. Somatic layer of *mesoderm*
54. Splanchnic layer of mesoderm
55. Posterior end of spinal cord
56. Intermediate cell mass
57. Paraxial *mesoderm*
58. Mesoderm

٤٣ — العرف العصبي
٤٤ — قناة كوفير
٤٥ — الوريد الصفارى
٤٦ — الآثار الأولى للكبد
٤٧ — القناة الهضمية مفتوحة للكيس الصفارى
٤٨ — الآثار الأولى للكلى الوسطى
٤٩ — الكتلة البدنية
٥٠ — قناة وولف
٥١ — الطبقة الجرثومية الخارجية
٥٢ — الطبقة الجرثومية الداخلية
٥٣ — الوريقة البدنية للجرثومية الوسطى
٥٤ — الوريقة الحشوية للجرثومية الوسطى
٥٥ — النهاية المؤخرية للنخاع الشوكى
٥٦ — الكتلة الخلوية الوسطى
٥٧ — الجرثومية الوسطى جارة محور الجنين
٥٨ — الجرثومية الوسطى

obeikandl.com

الباب الثانى عشر

تغيرات الطرز

١

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

١ — سيباله ميكل — توجد فى اللفائف وما هى إلا الجزء العلوى من العنق المحى وتقع على بعد حوالى ٢ — ٣ قدم من الاتصال اللفائفى الأعورى وقد تصل إلى السرة ويندر أن تفتح للخارج فى هذا الموضع مكونة الناسور البرازى السرى وقد تحدث حالات جراحية هامة كقبض الأمعاء أو اختناقها .

٢ — يستحيل أحياناً خمل الحويصلة الكوريونية إلى مثانات مليئة بالسائل مكونة الورم العنقودى وقد يصل هذا إلى حجم كبير جداً .

٣ — الحبل السرى القصير — يؤدى ذلك إلى صعوبات عملية أثناء الولادة كما أن القصر المتغالى قد يسبب تشويه الجنين ويرى البعض أن ضمور الأطراف وغيرها بل و بترها 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 رقبة فى هذا الحبل مؤدياً إلى تكوين عقدة حقة وقد لا تستطيع الأمعاء العودة من مستقرها الوقتى 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 فى وقت واحد من عدة حويصلات ويتكون كل جنين على حدة و يتوسد منفرداً مكوناً غشاءه الساقط المنعكس ومشيمته وأغشيته الجنينية أما إذا اقتربت مواضع التوسيد فقد تتحد المشيمتان و بعض 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 الأمنيون .

٥ — قد يتصل الحبل السرى بالمشيمة إتصالاً غير أنموذجى كما قد يختلف شكل المشيمة عن الشكل العادى الدائرى متأرجحاً بين البيضاوى

والمغزلى والكمثرى والهلالى والحلق ولو أن الأربعة الأخيرة نادرة الحدوث وقد يكون مشقوقاً أو ذا فصوص أوتام الانقسام وقد توجد مشيمة إضافية ويعلل هذا كله بشذوذ النمو أو بالإبقاء على رقع غير متماثلة أو متعددة من خمل 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 إلى الإدماء وانقباض الرحم فيطرد بذلك الجنين الحى أو ينفصل 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 الإجهاض الذاتى ويتفاوت شكل الجسم الخارجى من كتلة لا شكل لها إلى جنين يعتوره قليل من التغيير وتتبع الاضطرابات المرضية التى تؤدى إلى تشويه الجنين أو موته تغييرات أخرى مختلفة وكثيراً ما تستحيل الأجنة نفسها ولو أن الحويصلة الكوريونية قد تستمر أحياناً فى النمو الطبيعى لدرجة مابعدموت الجنين وربما بعداختفائه وإذا لم يطرد الجنين الميت ، فإنه يمرس ويمتص وقد يحنط ويبقى بالرحم وتتكون هذه العينات الناقصة من بويضات رديئة النوع لدرجة لا تسمح باستمرار التكوين الطبيعى .

٨ — مشقوق قبوة الرأس و يتبع هذا عادة غياب الدماغ و يوجد أيضاً صغير الرأس ذو الجمجمة الصغيرة التى تحوى دماغا صغيراً ردىء التكوين ، وقد تكون الرأس كبيرة على غير العادة وتحوى إذ ذاك دماغاً منتفخاً لوفرة ما تحويه بطنياته من سائل و يستقر فى تدارىز مثل هذه الجماجم كثير من عظام التدارىز ، وكذلك فى بوافيخها وتتوقف التشوهات المختلفة التى تنتاب الجماجم الطبيعية الحجم[١] على التحام بعض التدارىز المبكر فى حين يستمر النمو طبيعياً عند حافة العظام الأخرى .

٩ — يؤدى عدم انسداد الشقوق الحشوية تماماً إلى تكوين أكياس أو نواسير عنقية[٢] وينسبها البعض إلى الشق الثانى الحشوى والجيب العنق بينما يرى آخرون أن الجيب البلعومى الثالث هو المسؤول عن ذلك عن طريق بقايا العنق التيموسى وهذه الأكياس العنقية أكياس بشرية مغلقة مشتقة من الميزاب الخارجى أو الجيب الداخلى المقابل و يسبب نقص انسداد الشقوق الحشوية نواسير عنقية ذات نوعين ، فالكامل منها عبارة عن اتصال مباشر بين البلعوم وسطح العنق الخارجى لإخفاق تام فى غلق شق مفتوح وغير الكامل عبارة عن سيالات عنقية عمياء منتشرة للخارج من البلعوم أو للداخل من سطح العنق وهى تطابق الجيب الحشوى والميزاب الخارجى على التوالى ، وتميل الفوهات الخارجة للانسحاب إلى مستوى أسفل من مستوى نشوئها .

(١) غير متماثلة — مخروطية — اسفينية

(٢) حشوية .

١٠ — تكثر تشوهات الوجه لتعقيد عملياته التكوينية ، وقد يحدث إخفاق عام فى التحولات المعتادة مما يؤدى إلى وجه عديم المميزات وقد يتخلف نمو الفك الأسفل مؤدياً 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 منتجاً صغير الفم وقد يكون عديم الفم أما الأنف فربما احتفظ بشكله الجنينى .

يندر أن لا يلتحم النتوءان الأنفيان الأنسيان ولذا فشق الشفة العليا الأوسط نادر الحدوث وكذا الحال فى النتوءين الفكيين السفليين أما الشق الوجهى المائل فينتج عن عدم التحام النتوء الفكى العلوى والنتوء الجبهى الأنفى الأولى ، وتحدث شفة الأرنب[1] بكثرة ولا يدل الإسم 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 عن عدم التحام النتوء الفكى العلوى بالنتوء الأنفى الأنسى ، وقد يصاحب هذه الحالة مشقوق الحنك . وتؤدى الشفة الأرنبية المزدوجة سواء أتبعها مشقوق الحنك أم لا إلى نتوء عظم الفم خارج سطح الوجة .

١١ — قد لا تلتحم جدران البطن فى الخط الأوسط البطنى مكونة مشقوق المعى وقد تتناول الحال الصدر أيضاً ويعرف بمشقوق المعى والصدر وتتوقف درجة بروز الأمعاء على مدى وطبيعة الشق ويشبه ذلك مشقوق

(١) الشفة العليا المشقوقة .

العمود الفقرى الناتج عن عدم التحام نصفى 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 الذيلى .

١٢ – قد يثبط 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 اليدان إلى 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 .

يهبط الطرف العلوى من وضعه العنقى الجنينى وقد يثبط 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 اختلافا غير مألوف فنرى العمالقة والأقزام وقد يحدث الإسراع أو الإبطاء فى النمو فيما بعد كما قد يكون التغيير مقصوراً على جانب واحد أو جزء خاص من الجسم والأقزام على نوعين فنرى فى الأول البالغ مصغراً 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 الإضافي 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 .

١٤ — تشمل تغيرات الطرز فى الأسنان شذوذ العدد والحجم والشكل والنسيج والوضع وزمن الظهور فقد ينقص بعضها أو كلها أو يزيد عددها ، وتنشأ الأسنان الإضافية فى مواضع غير عادية[٢] من الأزرار 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 فى اللثة وهى ناتجة من البقايا البشرية للصفيحة السنية .

---

(١) المشاش .

(٢) الحلك مثلا .

١٥ — قد لاتتكون غدة ما من الغدد اللعابية كما قد توجد غدد إضافية وقد تستمر القنوات فى حالتها الصماء فيؤدى ذلك إلى تكوين أكياس انحباسية .

١٦ — تخفق النتوءات الحنكية الوحشية فى 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 جانبى الخط الأوسط أو على أحدهما حسبما يتحد الحاجز الأنفى مع أحد النتوءين الحنكيين ويصحب ذلك عادة مشقوق الشفة المفرد أو المزدوج .

١٧ — تحل فى مسار عنق جيب راثك قناة فى العظم الوتدى هى القناة البلعومية الجمجمية وقد تحدث غدد فى هذا المسار أهمها كتلة تقع بين الحاجز الأنفى 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 .

٢٠ — يختلف عدد وحجم وموقع الغدد جارة الدرقية وهذا عادى الحصول وقد تستقر الغدد الأصلية ومخاصة 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 المرىء 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] ويعلل ذلك بنفس السبب الذى يؤدى إلى عدم تجويف الإثنى عشرى وقد يقلب وضع المعدة فتستقر فى الجهة اليمنى وقد تزاح 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 ميكل اللفائفية 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 وأوراماً عصعصية

---

(١) pylorus .

تلفظ المعى فى الحبل السرى مؤقتا وقد تبقى كذلك مكونة الفتق السرى الخلقى وقد تبرز الأحشاء بعد عودتها الأولى وجدران الفتق رقيقة عادة ويندر حدوث عدم الإدارة فى المعى العائدة وهكذا تستقر اللفائف والصائم على الجهة اليمنى والقولون على اليسرى وقد يستقر القولون خلف الإثنى 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 فى المعى انعكاس تام للادارة العادية[١] .

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

٢٦ — يكثر وجود البنكرياس الإضافى وكثيراً ما يستقر هذا فى 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

---

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

أو الوريد الباب وقد ينشأ البنكرياس البطنى والقناة الرئيسية فى البالغ من الإثنى عشرى مباشرة ويختفى البنكرياس الناتج من الآثار الظهرية وقد لا يتحد الجزء الظهرى مع الجزء البطنى كما تتكون قنوات تامة الاستقلال

٢٧ — تختلف فصوص الرئتين الكبرى حجما وعدداً ويندر وجود شعبة فوق الشريان أو فص ثالث فى الرئة اليسرى وربما نشأت الشعبة فوق الشريان فى الرئة اليمنى من القصبة الهوائية مباشرة كما فى الغنم والخنزير وعلى العكس قد تشبه الجانب الأيسر ويندر حدوث الفص القلبى ولذلك قيمته إذ نراه بانتظام فى بعض الثدييات بما فيها بعض الرئيسية وقد تتصل القصبة الهوائية بالمرىء وهذا الأخير مسدود عادة ومنقسم انقساماً مستعرضاً وتفتح القصبة فى القسم الأسفل بينما ينتهى الجزء العلوى بكيس أعمى وذلك لعدم تمام انفصال الميزاب الحنجرى القصبى من المعى أما الوضع المنعكس[1] 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 الدراسات الحديثة لعدم التماثل بأن العوامل المسلطة على ذلك كامنة فى المعى ويستقر أثرها قبل ظهور زر الكبد وهناك من يقول بأن الترتيب الحلزونى للامعاء مسؤول عن إحداث قلب الوضع إذا ما عكس هو نفسه .

---

(١) Situs Inversus

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

٢٨ — تختلف المساريقات كثيراً فى الشكل والعلاقات وذلك للابقاء على الحالات الجنينية البسيطة و يقترن ذلك بتثبيط فى تكوين القناة المعوية وقد تتغالى التغيرات لحد يفوق الطبيعى فقد تزول مساريقا القولون السينى وتبقى مساريقا القولون الصاعد والهابط فى ٢٥ ٪ من الحالات وقد تخفق الأمعاء فى أن تثبت وعندئذ ربما تدور حول أصل المساريقا[1] مسببة انسداداً معوياً وقد يعجز التجويف الأولى للكيس الثربى عن أن يسد و يصل فى هذه الحالة الجيب الأسفل إلى حد الثرب العظيم الأسفل وهذا طبيعى فى كثير من الثدييات

٢٩ — يؤدى التكوين الخاطىء 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[2] فتدفعه الأحشاء البطنية التى لا تستقر فى البلورابل فى انبعاج من الحجاب الحاجز وقد يتناول الخطأ

(١) تحدثة Volvolus . (٢) أوقد تضعف عضلاته بسبب إصابة .

أيضاً الغشاء البللورى التامورى فيبدو تجويفا البللور أو التامور متصلين أو مكونين لتجويف عام واحد وقد لا تضمر 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[١] وينتج ذلك عن التحام مبكر ثانوى لأثرين منفصلين أو نموزرين حالبيين فى كتلة كلوية مشتركة ويزدوج الحالب وحوض الكلى ويقال إن ذلك سببه ازدواج الزر الحالبى[٢]

تعجز الكلى أو الإثنتان 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

---

(١) كلى حدوة الفرس (٢) أشك فى ذلك وفى الواقع ليست الحالة ازدواج

الخصية طبيعياً فى البطن فى بعض الثدييات كالحوت والفيل ويقال إن درجة حرارة البطن فى هذه الحيوانات أقل بكثير منها فى الرئيسية وغيرها حيث تستقر الخصية فى الصفن وقد تبقى فى بعض الثدييات [١] القناة الأربية مجوفة وتستقر الخصية فى البطن ثم تهبط للصفن أثناء موسم التناسل وتهبط الخصية موسمياً فى الحيوانات التى يعتريها السبات [٢] وذلك بعد ارتفاع الحرارة الحاد الذى يصحب اليقظة وإذا ما قصرت القنوات الأربية عن الانسداد أصبحت الظروف مواتية لحدوث نوع من الفتق الأربى .

٣٥ — إذا اجتمع واقعياً أو ظاهرياً كل من الذكر والأنثى فى فرد واحد سمى ذلك بالخنثى وهذا نوعان الحقة والكاذبة وقوام الأولى وجود كل من الخصية والمبيض فى فرد واحد وهذه نادرة فى الطيور والثدييات ولكنها عادية فى الفقريات الدنيا وطبيعية فى بعض الأسماك [٣] وكثير من اللافقريات [٤] وتوجد فى الانسان حالات لاشك فى صحتها تحوى الخصية المبيضية أو الخصية والمبيض ولكن لا تقوى على القيام بوظيفتها أما الأعضاء التناسلية الداخلية فمزدوجة النوع ازدواجاً خاطئاً وقد توجد أعضاء الأنثى بقنواتها على أحد الجانبين وأعضاء الذكر بقنواتها على الجانب الآخر أما الأعضاء الخارجة فذات مميزات مختلطة بينما ترى المميزات النوعية الثانوية [٥] وسط بين الإثنين متجهة أحياناً صوب هذا وأحياناً صوب ذاك .

---

(١) القنفذ والقراضة والوطواط

(٢) Hybernation (٣) Hagfish

(٤) كالدودة الرخوة (٥) الذقن والصوت والثدى وما إليها .

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 مزدوجا وقد يكون ضامراً فى بعض أجزائه ولا توجد نظرية واحدة يعتمد عليها فى تأويل كل حالات الخنثى تأويلا مقنعاً والمسؤول عن كثير من الأحوال التى نصادفها هو اختلاف النشاط النسبى لجزأى الغدة النوعية المزدوجة الأوليه (١) .

يندر أن يختفى القضيب أو يزدوج وقد يبقى أثرياً كما قد يتضخم البظر و يحدث ذلك كثيراً فى الخنثى وقد تخفق شفتا فتحة البول التناسلى القابعة على السطح الأسفل للقضيب فى الالتحام عند أى جزء من مسارها (٢) وهذا كثير الحدوث فى الخنثى الكاذبة وقد تبقى قناة مجرى البول مفتوحة على السطح البطنى للقضيب (٣) و يصاحب ذلك عادة شق جدران البطن الأمامية السفلى و بروز المثانة وربما سبب ذلك إزاحة الغشاء المبرزى وظهور آثار القضيب الأولى أسفله .

٣٦ — يندر أن يزدوج القلب نتيجة عدم اتحاد الآثار الأولى المزدوجة و يندر كذلك انبثاق القلب إذ يبرز فى شق فى جدران الصدر الأمامية وقد يكون السبب عدم تلاقي جزأى القص (٤) إبان التكوين وقد يستقر القلب

---

(١) القشرى للأنثى والنخاعى للذكر . (٢) Hypospadius

(٣) Epispadius (٤) الأيمن والأيسر

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

قد يخفق تكوين الجزء الغشائى للحاجز البطينى وكثيراً مايحصل هـذا العيب ولكن أكثر العيوب شيوعاً بقاء الثقب البيضوى بسبب سوء التحام الحاجزين الأولى والثـانوى للأذين[١] ورغماً عن نسبة حدوثه العالية فلا يمتزج الدم امتزاجا ضاراً للشخص إذ أن الإتصال بين الأذينين صغير وفوق ذلك فإن الثنايا الحاجزية يعتلى بعضها البعض فتقترب من بعضها إبان الانقباض الأذينى ويظهر أثرها كصمام فعال ويحدث أن يختلط الدم الوريدى بالدم الشريانى فى عدد قليل من الحالات فيصير لون الطفل أرجوانياً[٢] وربما بقيت هذه الحالة حتى تمام البلوغ أما إذا كانت شديدة جداً فإنهـا تؤدى إلى الموت المبكر وتختلف الصمامات الهلالية والأذينية البطينية فى حجمها وفى عدد شرافاتها ويعزى الاختلاف الأخير إلى انقسام غير أنموذجى فى البصلة أو إلى شذوذ فى ترتيب وانقسام والتحام الآثار حول القناة البطنية الأذنية .

٣٧ — لا يعدو تغير الطرز فى الأوعية 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

---

(١) يحدث فى ٠/٠٢٥ (٢) الطفل الأزرق .

التكوين (٥) التحام وامتصاص أوعية هى عادة منفصلة وهاك بعض الأمثلة فى الشرايين :

تبادل المواضع بين الأورطى والشريان الرئوى ويحدث ذلك إذا انعكس مسار الحاجز الحلزونى الذى يقسم البصلة فيسير فى اتجاه مضاد لاتجاهه العادى وقد يقع القوس الأورطى فى الجهة اليمنى كما هو الحال فى الطيور أو يزدوج كما في الزواحف وقد تبقى القناة الشريانية فتؤدى إلى إحداث نوع من الطفل الأزرق ويختلف منشأ ووضع وعلاقات السباتى وتحت الترقوة والفقارى وتحدث بعض التشكيلات غير الأنموذجية فى الإنسان بنظام فى الثدييات الدنيا وقد يزدوج الأورطى وذلك لعدم تمام التحام الأورطى الظهرى المزدوج أصلاً وكثيراً مايحدث اختلاف فى عدد وعلاقات الشرايين الكلوية[١]

٣٨ — قد يزدوج الوريد الأجوف السفلى وقد يكون أيسر كما قد يوجد أجوف علوى أيسر أو فريد أيسر ويفتح هذا فى الجيب التاجى[٢] وقد يكون هناك جذع أوحد للوريد الرئوى وهذا لعدم امتصاصه ليكون جزءاً من الأذين الأيسر .

٣٩ — ينقسم الطحال أحياناً انقساماً جزئياً وقد يتعدد أيضاً وكثيراً ما توجد الطواحل الإضافية فى حديث الولادة وسبب هـذا الابقاء على المرتفعات المتعددة المبكرة أو المغالاة فى تكوين الشقوق الوقتية التى تظهر فى الشهرين الثالث والرابع .

---

(١) صادفت كثيراً من حالات تغيرات الطرز فى الأوعية . ولقد نشر فى المجلة الطبية المصرية فى عدة مناسبات (٢) وهذا هو قرن الجيب الوريدى الأيسر .

٤٠ — قد تزداد الفقرات عدداً أو تنقص وذلك فيما عدا فقرات العنق أمر عادى وسبب جل العيوب الفقارية عدم تكوين بعض الغضاريف أو المراكز العظمية وقد تخفق عناصر جيدة التكوين فى الاتحاد فينتج مثلا مشقوق العمود الفقرى من عدم اتحاد قوسى الفقرة وهذا عيب مختلف المدى يؤدى إلى كشف جزء مقابل من النخاع الشوكى وقد يصاحب هذه الحالة عيب مماثل فى الجمجمة .

٤١ — تعيد للذهن حالات مشقوق القص أو مثقوبه أو مثلوم النتوء الخنجرى ازدواج منشأ عظم القص والعظام أعلى القص ماهى إلا غضاريف تعظمت وأخفقت فى الالتحام بأعلى القص ويوجد مثل هذه كثير فى الثدييات الدنيا .

٤٢ — ينتج مشقوق قبوة الجمجمة من عدم انغلاق القبوة ويعرف فى الأحوال الشديدة بنصف الجمجمة أو عديم الجمجمة وتفتقر مثل هذه العينات للعنق فتستقر الرأس على المنكبين مباشرة وقد يختزل حجم الدماغ المكشوف أو ينفذ للخارج ويصاحب هذه الحالات مشقوق العمود الفقرى وقد تلتحم بعض التدارير مبكراً بينما يستمر البعض فى النمو مما يؤدى إلى إحداث جماجم مشوهة[1] وقد سبق أن أشرنا إلى مشقوق الحنك والشفة الأرنبية وغير ذلك من حالات .

٤٣ — قد يخفق جزء من عضلة مركبه فى التكوين كما قد يخفق تكوين

---

(١) اسفيفية الشكل ومدببة القمة وعديمة القمائل

عضلة بأكملها وقد تمثل عضلات أحياناً على أنها لاتوجد عادة وقد تكتسب عضلات عادية اتصالات وعلاقات غير عادية وتشبه هذه الحالات ما نراه بانتظام فى الرئيسية الدنيا ولذا تعتبر كظاهرة تقهقر إلى أطوار أولية[١] وتمثل بعض العضلات الأثرية بانتظام[٢] أو أحياناً[٣] ومن المألوف مشاهدة الاختلاف فى الشكل والموضع والاتصالات ويمكن إرجاع جل تغيرات الطرز فى العضلات إلى مغالاة أو قصور فى إظهار عوامل تكوينية خاصة

٤٤ — قد لا ترسب المادة الملونة فى بشرة الجلد والمواضع الأخرى (اشقرار) وقد تزداد قدراً (اسمرار) وقد يتناول هـذا العيب مناطق محددة فقط والخال أو الشامة ما هى إلا بقع ملونة أما وحمة المولود فسببها ضفائر كهفية دموية مستقرة فى أدمة الجلد[٤] والغضاب (اكثيوز) هو اشتداد سماكة الطبقة القرنية فى الجلد وقد تشتد فترى صفائح قرنية تفصلها شقوق غائرة كما هو الحال فى جلد الزواحف وتكثر الأكياس الجلدية فى مناطق التحام الأنسجة الجنينية كالخط الأوسط الظهرى والبطنى وهى تحوى عناصر بشرية وقد تغيب الأظافر فلا تترك أثراً .

٤٥ — يحدث تكاثف الشعر[٥] إما محلياً أو عاما 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) Atavism (٢) الأذن وفروة الرأس (٣) مثل رافع الترقوه والقصى وعضلات الذيل (٤) Neavi And Birthmarks (٥) الشعرانية

٤٦ — يؤدى انسداد قنوات الغدد الدهنية الخلقى إلى إحداث أكياس دهنية كما ترى فى القردة وقد تنشأ بعض الأكياس من إزاحة بقايا بشرية مختلفة الأنواع تم نموها .

٤٧ — قد ينعدم الثدى أو يبقى على حالته فى الطفل فيؤدى ذلك إلى صغره الشديد وقد يبلغ حجماً كبيراً كما قد يستقر فى الذكر ثدى يكاد يشبه ثدى الأنثى وتصاحب هـذه الحالة ما يعرف بالخنثى أو بغيرها من تغيرات الأعضاء التناسلية وهناك حالة والد لثلاثة أطفال شوهد فيها نشاط الثدى و إفرازه لبناً ومن المألوف مشاهدة تعدد الغدد الثديية أو الحلمات فى النوعين الذكر والأنثى وتستقر هذه تحت الأبط عادة أو بينه و بين الأربية وتمثل تبايناً مستقلا فى مسار خط اللبن الأولى كما يحدث طبيعيا فى بعض الثدييات .

٤٨ — قد يغيب النخاع الذكى وقد لا تنغلق القناة العصبية وقد تحدث أنواع الفتق النخاعى وسحاياه و يصاحب هذه عادة مشقوق العمود الفقرى وهو عيب هيكلى يحدث غالباً فى المنطقة القطنية العجزية و يتفاوت الحجم فقد يصل إلى حجم رأس الوليد وقد لا يرى أصلاً من الخارج وقد تزدوج القناة المركزية النخاعية و بخاصة فى طرفها الذيلى .

٤٩ — يعجز الدماغ عجزاً شديداً عن التكوين فى حالات تشويه الجمجمة المعروفة بانعدام الجمجمة أو نصف الجمجمة وقد يبرز الدماغ عبر عيب تكوينى فى الجمجمة (قبوتها) و يعرف هذ بالفتق المخى و إذا برزت

السحايا فقط عرفت بالفتق السحائى ولـكن يغلب بروز الاثنين معا مما يعرف بالفتق السحائى المخى أما الصمل فهوصغرحجم الدماغ الشاذ و يصاحب هـذا صغر حجم الجمجمة و يسبب الاستسقاء الدماغى عظم حجم الدماغ وذلك لوفره السائل المخى الشوكى .

٥٠ — كثيراً ما تحدث اختلافات فى ترتيب وتوزيع الأعصاب الدائرية ويصاحب الحالات الهامة عادة اضطراب فى المجموع العصبى المركزى والميكل المحورى .

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

٥٢ — قد يضيق المنخران 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 و يتراوح هذا بين تشعب طرف الأنف و بين الازدواج الكامل و يصاحب وحيد العين[1] أنف خرطومى متصل أعلى العين المفردة .

(١) CycloP

٥٣ — قد تختفى العين أو تنعدم أو يصغر حجمها وقد تختفى العدسة كذلك أما عتامات العدسة والقرنية فشواذ مكتسبه إذ أن هذه الأنسجة صافية شفافة إبان تكوينها وقد يبقى جزء من الغشاء الحدقى عابراً إنسان العين وهكذا يؤثر على الإبصار كما قد يبقى الشريان الشفاف وقد لا توجد المادة الملونة فى القزحية والشبكية ويصاحب هذا عادة افتقار الجسم لها بوجه عام وهناك الجلوكوما التى يسببها إخفاق تكوين قناة « شلم » التى تكون المصرف الطبيعى للسوائل الداخلة فى العين وقد يختفى قطاع من القزحية أو الجسم الهدبى أو الغشاء المشيمى محدثاً ما يسمى « كولوبوما » ولا توجدهنا أى فجوات فى الشبكية ويقال إن سببها سوء انغلاق الشق المشيمى فى الجنين ولكن لا يتفق هذا التعليل مع كل الحقائق أما الجفن العلوى فقد يكون مشقوقا 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 تجاور تام إلى إتحاد 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 خاطىء فى عظيمات السمع أو ألتية الغشائى أو انسداد الصماخ الأذنى الخارجى ويسبب الاتحاد الخاطىء للآثار الأولى المتعددة للصبوان تشوهات هذه المختلفة وهناك أنواع جنينية فى البالغين تنتج عن تثبيط فى التكوين ولكن

لا قيمة لها أما انثقاب الأذن فما هو إلا شق بين أجزاء لم تلتحم تماما[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 يزيحها نمو الفك الأسفل

(١) الوتد والحدبة الخلفية لصماخ الأذن الخارجى .

شكر

أود أن أعرب عن جزيل شكرى لأسرة دار المعارف لما قامت به من سعى محمود لإخراج هذا الكتاب .

رجاء

أرجو شاكراً أن يتفضل كل من له نقد أو ملاحظة أو رغبة بشأن هذا الكتاب بإبلاغها إلى خدمة للعلم .

استدراك

نقلت صورة اخناتون عن كتاب تاريخ العالم العام وصورة دى بير عن أطلس التشريح تأليف دى لنت وقد نقل الأولى محمد ماهر موسى أفندى مصور كلية الطب باسكندرية كما قام بنقل شكلى ٣ ، ٦ من صور فوتوغرافية مجهريه عندى ورسم شكلى ٣٩ ، ٤٠ من النماذج . ونُقل شكلا ١ ، ٢ عن مبادئ علم الأجنة التجريبى ، هكسلى ، ودى بير .

١٦٦٢/١/٤/١٩٤٦

الباب الثانى

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 التكوينى » بدلا من علم الأجنة ودراسة هذا العلم مشوقة فى حد ذاتها إذ تدلنا على ما ينتاب البويضة منذ تلقيحها حتى تصبح فرداً كامل التكوين وقد زادت قيمة هذه الدراسة بفضل علم الأجنة التجريبى[١] وسنأتى هنا على فوائد ذلك العلم وقيمته .

ا — سنذكر هنا بعض التجارب التى أجريت على بعض الكائنات والتى تجعل علم الأجنة علما مشوقا حقاً

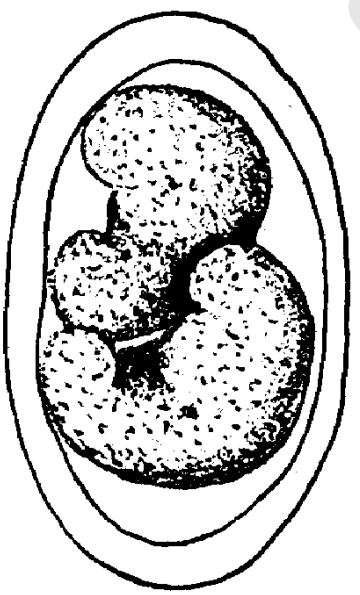
(١) ثبت بالتجربة أن مصير أغلب ساحات الجنين فى ذات الذيل البرمائية[٢] لم يتقرر بعد عند طور معين فى التكور المعوى فاذا أخذت قطعة من القناة العصبية العتيدة وطعم بها جنين آخر لكونت خياشيم ظاهرة مثلا ان كان موضعها الجديد فى ساحة تلك الأنسجة والعكس صحيح وعلى ذلك تتكون الأجزاء طبقاً لوسطها الجديد ويستمر الحال كذلك إلى

---

(١) لخصنا مؤلف هكسلى ودى بير ويمكن الرجوع إليه

(٢) NEWT

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 فى طور تال فيتباين الجزء أينما وضع إلى ما كان يتباين إليه فى وضعه الطبيعى فلا بد أن عوامل خاصة أكسبت الساحات مآلها المقبل ورسمت لها مستقبلها نهائياً والمظنون أن هذه العوامل كيميائية ولذا أطلق على هذا الطور التباين الكيميائى وفيه يتحول الجنين إلى رقع محدودة .



شكل ١

أثر المعضون فى التكوين

إذا قبضت البويضة بحيث استقر جزء من المعضون فى كل من جزئيها فان كلا من هذين الجزئين ينتج جنينا كاملا

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

(٣) المعلوم أن المستويين الأولين للانقسام طوليان فى جميع الأنواع ما عدا الديدان الخيطية فهما مستعرضان ويمكن تغيير طراز الانقسام بالتجربة فلو قطعت بويضة قنفد الماء قبل تلقيحها ثم لقحت بعد ذلك كان مستوى الانقسامين الأوليين عمودياً على السطح المقطوع و إذا أعدنا تطبيق محتويات البويضة بالامخاض كان مستوى الانقسامين فى بعض بويضات فنفد الماء عمودياً على المحور الجديد مهما اختلف هذا عن المحور الأصلى و إذا وضعت البويضة بين شريحتين من الزجاج كان الانقسام الثالث طولياً أيضاً وليس مستعرضاً كما هو متوقع .

شكل ٢

أثر المعضون فى التكوين

إذا انقبضت البويضة بحيث استقر المعضون بأكمله فى أحد جزئيها فان هذا الجزء فقط هو الذى يكون جنينا بينما يحقق الآخر فى ذلك

(٤) ان النوايا الناتجة من الانقسام متساوية نوعا وكما وقد أثبتوا ذلك بتجربة حديثة دقيقة إذ قبضت بويضة بعض ذات الذيل [1] بشعرة دقيقة إلى جزئين فاستقرت النواة فى أحدهما وانقسمت فانقسم الستيوبلازم الحاوى لها فى حين لم ينقسم الجزء الآخر و إذا ما حلت العقدة استطاعت أى نواة

(١) NEWT

أن تصل إلى هذا الجزء فإذا كان الانقسام الأول [١] فى مستوى التماثل الجانبى وشدت الشعرة ليصبح الانقسام تاما ثانية لكون كل من النصفين جنيناً صغيراً طبيعياً و يحدث ذلك حتى طور الخلايا الستة عشر أما فى طور الاثنتين والثلاثين خلية فلا يكفى مرور النواة إلى الجزء المحروم منها للحض على التكوين وربما كان فساد البروتوبلازم من جراء حرمانه من النواة ولطول عدم قيامه بوظيفته .

(٥) أظهرت التجاريب على الغشاء الجرثومى لصغير الدجاجة والبطة أن للخط الأولى قدرة المعضون كالشفة الخلفية لفتحة التكور الجرثومى كما عضدت وأضافت إلى النتائج المستقاه من البرمائية وهنا لجأوا إلى استنبات الأنسجة وأمكن فصل الطبقتين الجرثوميتين [٢] واستنباتهما فظهر أن الخارجة الوسطى تتباين إلى ثنايا عصبية وحبل ظهرى وكتل بدنية أما الداخلة فلا تنتج شيئاً أصلا وذلك لأن الأولى تحوى الخط الأولى و إذا استنبتنا الاثنتين معاً بحيث يستقر الخط الأول على جزء من الداخلة غير القناة الهضمية المقدمة العتيدة فإنه يحرض الداخلة لتكون قناة هضمية مقدمة تحتفظ بالوضع الطبيعى النسبى للحبل الظهرى

(٦) إذا أزيل الكأس البصرى فى أجنة البرمائية المبكرة كان حجم الحجاج صغيراً جداً وغير منتظم حيث أجريت العملية و إذا أزيلت

---

(١) بالشعرة

(٢) الخارجة الوسطى والداخلة

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 منبها كيميائياً تنتجه 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[1] 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 مهيئاً 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

(١) RANA TEMPORARIA

المبكر لماعاق 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 و بخاصة على موقع الشق المشيمى فيه وقد أيدت ذلك تجاريب أجريت على طور التكور العصبى المبكر فى الضفدعة الخضراء فإذا أديرت بشرة العدسة العتيدة بقدر ٩٠° تكونت الياف طبيعية الوضع أما إذا أديرت العين بحيث يقع الشق المشيمى فى موضع غير عادى فإن ترتيب الألياف يتغير أيضاً ولكن تباين ترتيب الألياف فى الاطوار التالية ذاتى

(٩) نقلت الآثار الأولى التى لم تتباين ظاهرياً إلى سوائل استنباتية فتباينت بعض الأنسجة مثل الحبل الظهرى والقناة العصبية والكتل البدنية واستمر تباينها مدة طويلة وأحدثت فى تباينها هذا نسيجها الخاص فكونت بشرة مهدبه أو نسيجاً إفرازياً يؤدى وظيفته كما أظهرت المعى الحركة الديدانية و إذا نقلت آثار القلب المزدوجة قبل التحامها فى ذات الذيل لكونت حويصلات ذات نسيج قلبى وقد ينبض الجانب الأيسر و إذا نقلت هذه الآثار بعد اتحادها فى الخط الأوسط عظمت درجة تباينها التالى فيظهر الجيب والأذين والبطين والانتفاخ الأورطى

(١٠) أوضحت تجاريب الاستنبات مبدأ التباين الذاتى وظهر بلا شك أن خلايا الأنسجة محددة تحديداً دائماً فعضلات القلب والعضلات المخططة والكرات الدموية فى الطيور والثدييات البالغة تحتفظ بخصائصها النوعية

فى أوساط مختلفة متعددة ودلت التجاريب على أنها تحتفظ بها إلى ما لا نهاية وقد حفظت خلايا النسيج الضام فى الدجاجة لأكثر من عشرين عاماً بلا تبدل فى خصائصها

(١١) اكتشف هولتفرتر (١٩٣٣) أنه يمكن الحصول على تكور معوى خارجى بنزع التكور الجرثومى لذات الذيل[١] من أغشيته ووضعه فى محلول رنجر ٠,٣٥ فلا تنغمد الداخلة بل تتجه للخارج تاركة الجرثومية الخارجة فى 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 الإجمالية للمناطق المختلفة فى القيام بعملها فى التكور المعوى الخارجى وقد تغير العمل المتبادل بينها باختلاف الظروف

ب . يساعدنا علم الأجنة على فهم علم التشريح على أساس متين

(١) ينعطف العصب الحنجرى العائد الأيسر حول الشريان الأورطى بينما ينعطف العصب الأيمن حول الشريان تحت الترقوة والواقع أن لا علاقة لكليهما فى الجنين بقوس الأورطى والشريان تحت الترقوة الأيمن إذ أن العصب الحنجرى العائد هو عصب القوس السادس البلعومى وعليه لا بد أن يلازم شريان هذا القوس ولما كان شريان هذا القوس الأيمن يفنى وكذلك الشريان الخامس البامومى فلا بد من أن ينعطف

---

(١) AXOLTOL

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 البلعومى فى شكل القناة الشريانية التى ينعطف حولها العصب فى الجنين وفى حديث الولادة ولكن عندما يكبر قوس الأورطى وتضمر القناة الشريانية لتصبح الرباط الشريانى نرى أن العصب الأيسر ينعطف ظاهرياً حول القوس الأورطى ولكن إلى اليسار من الرباط الشريانى وعلى ذلك يجب ملاحظة أن العلاقة فى البالغ ليست هى العلاقة الأولية بل هى ثانوية نظراً للتغييرات الجنينية التى حدثت(١)

(٢) ينشأ عصب الحجاب الحاجز من منطقة العنق من العصب العنقى الثالث والرابع والخامس ويهبط من الرقبة إلى الصدر ثم ينتهى فى السطح البطنى للحجاب الحاجز والسبب فى ذلك المسار الغريب أن عضلة الحجاب الحاجز تنشأ من الكتل البدنية العنقية وتحصل على عصبها المغذى من منطقة نشوئها وتهاجر العضلة محتفظة بعصبها الذى يستطيل حتى لا يفارق العضلة

(٣) يغذى العضلة ذات البطنين العنقية عصبان مختلفان أحدهما الخامس الدماغى ويغذى البطن الأمامية والآخر السابع الدماغى ويغذى البطن الخلفية وتعليل ذلك بسيط إذ ينشأ الجزء الأول من القوس

---

(١) وقد يحدث على الجانب الأيمن أن يفنى أيضاً القوس البلعومى الأورطى الرابع وعندئذ لا ينعطف العصب الحنجرى بل يسير مستعرضاً للحنجرة

الأول ولا بد أن يغذيه عصب ذلك القوس وهو العصب الفكى السفلى أحد فروع العصب الخامس الدماغى ويأتى الجزء الثانى من القوس الثانى ويغذيه العصب السابع الدماغى وهو عصب ذلك القوس البلعومى

(٤) عندما تنفصل الشبكيه 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 البطين الوحشى للمخ خُيِّل لنا أنها قابعة داخل التجويف ولكن تكوينها يصحح لنا ذلك الموقف الخاطىء إذ أن القناة العصبية كانت أولا 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 الداخل ومعها جدران الدماغ الرقيقة الملاصقه لها فيخيل لنا أن الضفيرة المشيمية التى تكونت بهذه الطريقة داخل التجويف الدماغى بينما هى فى الواقع خارجه إذ يفصلها عنه جدران القناة العصبية الرقيقة

(٦) توصف عظيمات السمع والعصب الحبلى الطبلى بأنها قابعة فى داخل تجويف الأذن الوسطى وهـذا خطأ إذ أن هناك ساحة سميكة 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 هـذه الأنسجة غشاء من جدران الأذن الوسطى وينعطف ذلك أيضاً مكوناً أربطة

حـ — يساعدنا علم الأجنة على فهم تغيرات الطرز وتتفاوت هـذه 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 لايمكن إصلاحه ويعرف بالسخطة[1] ويمكن تعليل حدوثه على أساس علمى ولكن لاتعدو فائدته وقيمته على أنه حالة غريبة علمية أما النوع الذى يمكن إصلاحه فيجب معرفة سببه إذ ربما يساعد على تحقيق الإصلاح المرجو وسنذكر فيما يلى بعض الأمثلة من النوعين .

(١) تثبيط تكوين جدران البطن أو الصدر أو هما معاً ونرى إذ ذاك الأحشاء ظاهرة على السطح[2]

(٢) تثبيط تكوين طرف علوى أو سفلى وقد شاهدت أمثلة من الحالتين فى البالغ .

---

(١) Monster (٢) رأيت طفلا حديث الولادة لم يتكون جدران بطنه وكان عمره ثلاثة أيام ولم أره بعد ذلك

(٣) التوائم المتصلة ويختلف نوع هـذه 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[١] حول هذه القناة المنفجرة

(٥) مشقوق سقف الحلق والمعروف أن مادون الثدييات من حيوانات يعوزها سقف الحلق طبيعياً ويتكون هـذا فى جنين الثدييات من نتوءين مستعرضين من النتوء الفكى العلوى يتقابلان فيما بعد ويلتحمان ليفصلا تجويف الأنف عن تجويف الفم وقد لا يتلاقيا لسبب ما فتنتج 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 تماما فى الأحوال العادية ثم تتغضرف فتتمعظم مكونة العمود الفقرى وقد لا تنفصل مادة النخاع الشوكى عن السطح أو قد لا تتغضرف وحينئذ يتكون مشقوق العمود الفقرى فتبرز من الشق أغطية النخاع مكونة كيساً أو هذه ومعها النخاع نفسه وتتمدد أحياناً قناة النخاع الوسطى وتحوى الأغشية جزءاً من القناة المتمددة أما إذا اتغضرفت النتوءات حول النخاع الشوكى ولم تتمعظم فيشاهد أثرها فقط فى الهيكل بعد الوفاة أو بعد التعطين .

---

(١) قبوتها وجدرانها الجانبية

(٧) مشقوق الشفة العليا — تتكون الشفة من ثلاثة أجزاء فى الجنين أحدها أوسط والآخران وحشيان ويأتى الأول من النتوء الجبهى الأنفى أما الوحشيان فمن النتوء الفكى العلوى ويتلاقى الأخيران غالباً عابرين سطحياً الجزء الأول فيختفى هذا السطح فى جزئيه الرخو والعظمى وإذا حدث لسبب ما أن حيل بين التحام النتوء الأوسط والوحشى على أحد الجانبين أو هما معاً نتج مشقوق الشفة العليا المفرد أو المزدوج

(٨) الزائدة الدودية الانتهائية — 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 الزائدية تنشأ كنتوء من القناة الهضمية ثم ينمو هذا النتوء بانتظام فى أول الأمر ثم يتخلف طرفه الانتهائى عن جزئه العلوى فيصبح كبيراً قرب القناة الهضمية وصغيراً مستدقاً عند طرفه الطليق ثم تنمو الجدران بدرجات مختلفة مما يدفع الفتحة التى كانت انتهائية والتى تصل الأعورى بتجويف الزائدة لتستقر على السطح الأنسى الخلفى

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

٤ — 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 الفقريات وبخاصة فى الثدييات يشابه لدرجة بعيدة تتابع الأطوار التكوينية في حياة خلفائها ويعظم التشابه لدرجة يعتبرمعها التكوين الجنينى للفرد مختصر لأنواع حفرية متتابعة فى سلسلة زمنية واتخذت تلك الحقيقة أساساً للقانون الحيوى الذي ارتآه كل من « جيوفرى سانت هيلار» و« سريه » و« فرتز مولر » وغيرهم ثم وضعه أرنست هيكل فى قالب دقيق إذ يقول « التاريخ التكوينى لفرد ما ماهو إلا إعادة العمليات التطورية البطيئة للنوع وهـذه إعادة مختصرة وبسيطة » فالقلب في الثدييات مثلا يمر فى تكوينه بأطوار ترى ثابتة فى بعض الفصائل ويحدث جنين الثدييات الجيوب البلعومية والأقواس الحشوية مع أنه يتنفس فيما بعد بالرئتين كما يعوزه سقف الحلق أولا وهذه حالة ثابتة فيما دونه من فصائل ويتكون هـذا فى الثدييات فيما بعد

للثدييات مبرز فى طورها الجنينى كما لما دونها من فقريات طول حياتها ثم يعترى ذلك تحول فى الثدييات فتصبح الحالة فيها مختلفة تماما عما نراه فى بالغ الفقريات الأخرى ويمثل الحبل الأصلى الظهرى العمود الفقرى فى الأسماك الدنيئة ثم يحاط تدريجياً بالعمود الفقرى الصحيح إلى أن يصبح هذا الحبل أثراً بعد عين فى البالغ ومع ذلك فانه يتكون دائماً فى جميع الأجنة من أدنأ الأسماك إلى الإنسان ولا تتناول هـذه الظاهرة كبريات الأنسجة فقط بل تتعداها إلى الدقائق فنرى الشريان الصفين فى القردة شريانا هاماً وهو كذلك فى جنين الإنسان إلى نهاية الشهر الثانى

هـ — العلاقة المتبادلة بين علم الأجنة وعلم الحفريات

عرفت حفريات عديدة ثم قورنت بشبيهتها القائمة الآن فتجلت خواص جنينية مشتركة فيها والأمثلة على ذلك كثيرة وبخاصة فى الفقريات لتمعظم الهيكل مبكراً وقددلت المشاهدات على أن العمودالفقرى فى أغلب الأسماك الحفرية وفى الزواحف لم يتقدم عن طور جنينى بل بقى فى حالة غضروفية أو غير تام التمعظم طول الحياة واحتفظ كثير من الزواحف والثدييات الحفرية بخصائص فى هيكلها تظهر فى أجنة قريناتها الحالية فقط فنرى مثلا أن عظام مشط اليد مفصولة انفصالا تاماً فى الحفريات ذات الأصابع الزوجية أما فى الحالية منها فالانفصال بين فى الجنين فقط ثم يليه اتحاد عظمى المشط الأوسطين و يصحبه اختزال فى العظام الوحشية

إن علاقة الأعضاء التى لم تتم نموها فى الكائنات الحالية بمثيلاتها فى أسلافها الحفرية ذات مغزى هام ونعنى بها تلك الأعضاء التى تمثلها بقايا ضامرة لاقيمة لها من الوجهة الوظائفية وهى طبيعية التكوين فى طورها الجنينى أو على الأقل أكثر وضوحاً إذ ذاك مما هى عليه فى البالغ إذ ينتابها الضمور بعد ذلك أما فى الأسلاف الحفرية فهى تامة التكوين فمثلا العظام الوحشية لمشط القدم واليد فى الحصان وأغلب المجترة حسنة التكوين فى الجنين إذ هى عظام طبيعية فى الحفريات المشابهة كانت تحمل أصابع كباقى عظام المشط يستغلها الحيوان للحركة ولحمل جسمه وهناك أمثلة كثيرة لاحصر لها من هذا النوع فى الفقريات واللافقريات ومع ذلك فكثيراً ما تطمس معالم القانون الحيوى إذ ربما لايتبع نوعان متقاربان نفس الطريق التكوينى بالضبط بسبب عوامل خاصة وقع أحدهما تحت تأثيرها ونجا الثانى 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 فى هذا السبيل

لقد كان اخناتون[1] ملكا مجدداً وضع مزامير لدينه الذى أنشأه وقد ورد فى بعضها ما يشعر بمعرفة التكوين فقد قال فى « خلق الإنسان »

« يا خالق الجرثومة فى المرأة يا خالق الحبة فى الرجل يا مانحا الحياة للصغير فى بطن أمه مطمئنا إياه لكيلا يبكى متولياً شئونه فى الرحم أنك تمنح القدرة على التنفس كي يبقى كل من تخلقه حياً لحين خروجه من الرحم يوم مولده فتفتح فمه بالتصويت وتمده بما يحتاجه »

وكأنه أراد أن يفرق بين خلق الإنسان وخلق الحيوان فقال فى « خلق الحيوان » «عند ما يصيح صغير الطير فى البيضة تكون قد منحته التنفس لتبقيه حياً وعند ما تتم تكوينه لدرجة تسمح له بالخروج من البيضة يخرج منها صائحاً بأقوى ما فيه ماشياً على قدميه »

توالت السنون بعد ذلك إلى قبيل العهد الإغريقى إذ ظهر الكهنون من

---

(١) ١٣٧٥ ق . م

كروتن بايطالياً فدرس الأجنة بما لديه من طرق أولية وقد تناولت المجموعة الأبقراطية ذلك العلم واعتبروا أن كل عضو من أعضاء الجسم يرسل جزيئات دقيقة تمثله فى المنى وبهذا عللوا الوراثة والتكوين الجنينى بعلة واحدة ولكن أرسطو عارض هذا الرأى وهو أول من وضع كتاباً عالج فيه تكوين الأجنة وقد وصل إلينا هذا الكتاب غير منقوص ولم تستقر بعض تعاليمه فى ذهن العلماء إلا فى القرن التاسع عشر فقد عرف أن بويضة النحلة غير المخصبة تكون أجنة عادية وقد برهن ذلك « سيبولد » أخيراً وذكر أن هناك خنثى حقة فى بعض الأسماك يمكنها الإخصاب ذاتياً وعرف أن لكثير من الأسماك الغضروفية مشيمة وقد أثبت هذا جوهانس موللر[1] والمظنون أن أرسطو استعان بمعلومات من تقدموه حتى وصل إلى مثل هذه النتائج الهامة وكان يعتقد أن القلب مركز الفهم مستندا إلى تجربة أجراها على صغير الدجاجة فإنه لما قام بتفريخ هذا لم يستطع أن يرى شيئاً بالعين المجردة فى اليومين الأولين ثم رأى القلب ينبض فى اليوم الثالث فاستنتج أنه لا بد أهم جزء ويليه الأعضاء الداخلة فالخارجة وما فوق الحجاب الحاجز[2] قبل ما أسفله وقال بتبكير تكوين الدماغ واشتقاق العينين منه ولم يعترض على القول بخلود النوع كما كان التكوين الذاتى مسلماً به وخصوصاً فى الكائنات الدنيا [3]

---

(١) عام ١٨٣٩ م (٢) الحجاب الحاجز من خصائص الثدييات فقط

(٣) Spontaneous Generation

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

لم يتقدم علم الحيوان عموما وعلم الأجنة خصوصاً خلال العشرين قرنا التى تلت عهد أرسطو وقد حالت المعتقدات الدينية دون أى تقدم علمى ولقد تقدم التشريح فى القرن السادس عشر تقدما محسوساً ولكن لم يجرأ أحد على فحص الجنين وتكوينه وهو الذى أخفاه الخالق عن أعين الناس داخل الرحم وفى أواخر هذا القرن ابتدأ فابريشس (١٥٣٧ — ١٦١٩) فى وضع أساس هذا العلم ولقد كان ما قام به ڤواشر كويتر (١٥٣٤ — ١٥٧٦) من أبحاث على صغير الدجاجة حافزاً له على اجراء أبحاثه فنشر كتابين تحليهما 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 فى دار رئيسها ثم انحلت بموته واندثرت أعمالها ثم ظهرت جماعة المجهريين ولهم على علم الأجنة فضل عظيم

نشر شو امردام (١٦٣٧ — ١٦٨١) ملاحظته على جنين الضفدعة وانقسام البويضة ثم اعتراه خلل عقلى حال دون استمراره فى العمل وله مؤلف فى تاريخ الحشرات العام تناول فيه تكوينها الجنينى ولكن عمل مارسيلو مالبيجى (١٦٢٨ — ١٦٩٤) كان أهم ما نشر فى القرن السابع عشر ويحوى مؤلفه (١٦٨٧) أول وصف متقن لصغير الدجاجة وكانت لهذا قيمة عظيمة لسهولة الحصول عليه وقلة تكاليفه وقد رسم إيضاحات دقيقة للأطوار المبكرة وأظهر فروعاً مزدوجة للأورطى تماثل أوعية خياشيم الأسماك ولكنه لم يفهم ماهيتها

عاد الرأى الأبقراطى للظهور فى القرنين السابع عشر والثامن عشر إذ كانوا يعللون النشاط الحيوانى على أسس آليه وكانت نظرية التكوين الأزلى قائمة ولو أن هارفى بذل مجهوداً لإثبات فسادها وابتدأ « وولف » عام ١٧٢٩ يغير وجه ذلك العلم ويضع أساساً لنظرية أخرى تخالف التكوين الأزلى وتتلخص هذه الأخيرة فى أن الأجزاء المختلفة للجسم مكونة منذ الأزل ومحشوة بدقة مع بعضها فالبويضة هى الجسم البالغ فى حالة دقيقة جداً وما نمو الجنين إلا فض تلك الأجزاء المحشوة الدقيقة التى لا ترى بالمجهر لدقتها وشفافيتها[1]

(١) 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 وفى قول الخيام التالى ما يشعر بذلك

يوم بدء الخلق أنشا الصانع ... آخر الناس وألقى الزارع
بذره يبدو جناها اليانع ... آخر الدهر وما قدر فا
مبدأ يتلى حساباً فى الختام

ولما اكتشف ليوفنهوك الحيوان المنوى عام ١٦٧٧ هجر بعض العلماء البويضة واعتبروا أن ذلك الحيوان هو المخلوق الكامل مصغراً وظنوا أنه يدخل البويضة فينمو فيها كما ينمو النبات فى الأرض الخصبة وهكذا انقسم العلماء إلى شعبتين ترى إحداهما أن البويضة هى الفرد البالغ مصغراً بينما ترى الأخرى ذلك فى الحيوان المنوى وكان الرأى الأول أكثر شيوعا وكان «هالر» من أنصار التكوين الأزلى وقد زاد هذا رسوخاً فى الأذهان كشف تشارلس بونيت عام ١٧٤٥ التوالد العذرى[١] فى قمل النبات وقد كشف سيبولد مثل هذه الحالة فى كائنات أخرى

قام كاسپارووولف (١٧٥٩) بأول مجهود عملى فى سبيل أبادة نظرية التكوين الأزلى فقد تقدم برسالة صغيرة فى تكوين القناة الهضمية أثبت فيها أن كل طور تكوينى يخالف الطور السابق له و بذلك وضع أساس نظرية التكوين الحادث[٢] غير أن آراءه لم تصادف نجاحا فى أول الأمر وعارضها هالر مدعياً أن الدين فى خطر وفى عام ١٨١٢ ترجم «ميكل» تلك الرسالة إلى الالمانية فأخذ العلماء يذكرون وولف وما قال به من أن كل مخلوق إن هو إلا سلسلة أطوار جديدة متتالية ولا أثر للمخلوق التام فى البويضة أو الحيوان المنوى إذ هى أجسام بسيطة يختلف الجنين الذى تكونه داخلياً وخارجياً عن المخلوق الكامل وقد لعبت جامعة ورتز بورج دوراً هاماً فى فى تحقيق ما قام به «وولف» والإضافة إليه وكان دولنجر صاحب المشاهدات

---

(١) Parthenogenesis (٢) Epigenesis

القيمة أستاذاً بها فأظهر لڤون بير رغبته فى إجراء بحث فى تكوين صغير الدجاجة وعلى أن لا يكون مقيداً بما سبقه من الآراء والأبحاث واستعانوا ماليا بكرستيان پاندر صديق ڤون بير (١٧٩٧ — ١٨٦٥) وعهدوا إليه برياسة العمل وسرعان ما تكدست المعلومات لديهم فنشرها پاندر عام ١٨١٧ وأثبت أن الجنين يتكون من الطبقات الجرثومية فعزز بذلك رأى وولف ثم ابتدأ ڤون بير عام ١٨١٩ أبحاثه الخاصة ونشر أبحاثه وآراءه عام ١٨٢٨ وهى دقيقة لدرجة اعتبرت معها أساساً لعلم الأجنة الحديث وسحق جيوفرى سانت هيلار (١٧٧٢ — ١٨٤٤) قبله بعامين نظرية التكوين الأزلى إذ أوجد تجريبياً سخطة [١] من بيض الدجاجة واستنتج أن المخلوق العادى لم يكن بها أزلياً لأن السخطة لم تكن كذلك .

وضع ڤون بير نظرية الطبقات الجرثومية على أساس ثابت واكتشف البويضة فى حويصله جراف التى كانت تعتبر كلها البويضة منذ أن اكتشفها جراف (١٦٤١ — ١٦٧٣) وعرف ڤون بير كرة الإنشقاق [٢] والحبل الأصلى الظهرى الذى يتكون حوله العمود الفقرى فى الحبليات العليا ويمثل هذا فى الدنيا منها وهو أول من استعمل الطرق المقارنة فى دراسة أجنة الفقريات وخرج منها بوجود أربعة أنواع لكل نوع طريقة تكوينية عامة وقد قال جورج كوڤيير بذلك ولو أنه وضعه على أساس تشريحى وكان

---

(١) Monster (٢) Segmentation Sphere

الرأى السائد إذ ذاك إمكان ترتيب الحيوانات من أدناها إلى الإنسان فى خط تصاعدى ولقد قضى كوفيير وڤون بير على هذا الرأى .

تبع ڤون بير العالم هينريش راثك ويعرف باسمه الجزء الفمى للغدة النخامية وقد درس العقريات واللافقريات دراسة واسعة ولوليم بيشوف الفضل فى دراسة أجنة الثديات كالأرنب والكلب والأرنب الهندى ولا تزال مشاهداته مثلا ينسج عليه ودرس جوهانس مولر (١٨٠١ — ١٨٥٨) اللافقريات ونسيج الغدد الدقى مما ساعد على وضع أساس النظرية الخلوية وتبعه البرت كوليكر وسيبولد وهكسلى وويزمان غير أنهم لم يكونوا ملمين بالتشريح المقارن كما لم يراعوا دراسة الحفريات ذات الأثر الهام فى علم الأجنة وتختلف نظرية ويزمان عن النظرية الأبقراطية السابق ذكرها إذ تعتبر نواة الخلايا النوعية مصدر الجزيئات الممثلة لمختلف أعضاء الجسم

أظهر م . شليدن عام ١٨٣٨ أن النبات مكون من أجزاء أولية صغيرة لا عدد لها أطلق عليها اسم خلايا وكان لأميسى الفضل فى إثبات عملية الإخصاب فى النبات ١٨٣٠ وقد وافق شليدن على أرائه ولاحظ بيشات (١٧٧١ — ١٨١٢) أن للاجزاء المختلفة كالعظام والعضلات والأعصاب مظهراً مجهرياً مختلفاً وقد ميز ٢١ نسيجاً وهكذا ابتدأ علم الأنسجة وقد طبق شوان وهو تلميذ مولر المذكور ما كشفه شليدن على الحيوانات وتابع الخلايا من أصلها غير المتباين وبرهن أن البويضة خلية كما أدخل هوجو ڤون موهل (١٨٠٥ — ١٨٧٢) كلمة پروتو پلاسم وأقر ماكس شولت

الرأى القائل بأن البروتو بلاسم أساس الحياة وهكذا وضعت النظرية الخلوية على أساس ثابت غير أنها وضعت بعض العقبات فى سبيل علم الأجنة ولكن ريماك بذل مجهوداً حميداً فى تمهيد تلك الصعوبات فأثبت أن الطبقات الجرثومية تتكون من خلايا نتجت من البويضة المخصبة بالتكاثر المستمر وقد شاهد هيرتوج عام ١٨٧٥ عملية الإخصاب فى الحيوانات فأصبحت الحكمة القائلة بأن « كل كائن حى يتوالد من بويضة مخصبة » مبنية على أساس علمى [١]

حاول « ريشرت » وهس أن يأتيا برأى جديد فى تكوين الفقريات فزعما أن هناك مصادر أخرى غير الجرثوميتين الداخلة والخارجة ولكنهما لم يوفقا فى زعمهما إذ أيدت الأبحاث التالية رأى « ريماك » و « بير » فى النظرية الجرثومية وقد تعرفا على الداخلة والخارجة فى كل الفقريات واللافقريات ما عدا وحيدة الخلية وقد كشف « كوالنسكى » عن الطبقات الجرثومية فى بعض اللافقريات وتعرف عليها هيكل فى البعض الآخر واستنتج نظرية «جستريا» وهى ذات قيمة فى التصنيف الحيوانى [٢] وقسم الحيوانات إلى قسمين أحدهما ذو طبقتين الخارجة والداخلة والآخر ذو ثلاث طبقات الخارجة والوسطى والداخلة وتظهر السيلوم فى ذلك النوع

---

(١) "Omne vivum ex ovo"

(٢) الجسترولا هى الحويصلة المعوية وهى حويصلة ذات طبقتين تتصل بالخارج بالثقب الجرثومى وقد نتجت من الحويصلة الجرثومية بفضل النمو النشيط عن ما يسمى الشفة الخلفية للثقب الجرثومى

الأخير ولـكنه لم يعرف منشأها ولا منشأ الطبقات الأربع فى ذات السيلوم وقد قام الأخوان ريتشارد و أوسكار هيرتوج بذلك إذ أثبتا أن الوسطى تنقسم إلى قسمين يكون أحدهما مع الخارجية جدران البدن والآخر مع الداخلة جدران المعى أما الفراغ بينهما فهو السيلوم ولقد كانت هاتان النظريتان حافزاً لـكثير من الأبحاث على الطبقـات الجرثومية أظهرت مسيس الحاجة إلى التشريح المقارن

جمع كوليكر شتات المعلومات العلمية فى كتابه وحاول توحيدها على أساس النظرية الخلوية والنظرية الجرثومية وقد حذا بلفور حذوه فى معارضة آراء داروين ثم وضع هيكل قانونه الحيوى القائل بأن التكوين الجنينى يعيد التطور والقانون صحيح لدرجة ما ولكن لا يمكن تطبيقه حرفياً ولقد حبذه البعض مثل كولمـان وأنكره البعض مثل هيرتوج ثم ظهر أخيراً علم الأجنة التجريبى وقيمته لا تنكر فى استخلاص أسباب التباين فى التكوين الجنينى وكان هيكل فى مقدمة من أجروا التجاريب فى ذلك السبيل فقد قطع عام ١٨٦٦ أطواراً مبكرة من سيمنفورا [١] إلى أجزاء صغيرة فنمت تلك الأجزاء وكون كل منها كائناً كاملا ولوليم روكس تجاريب كثيرة فى هذا المضمار وقد أنشأ ما يسمى تكوين الجنين الآلى ونشر مجلة خاصة بذلك عام ١٨٩٥ ظهرت فيها آراء مختلفة القيمة يبحث بعضها فسيولوجية الجنين و پاثيولوچيته ولقد استخلصوا من وضع الجنين فى بيئات غير طبيعية نتائج

(١) Symnophora

هامة استفاد منها العلم بقدر ما استفاد علم وظائف الأعضاء من تتبع سير الأمراض وكان من نتائج هذه الدراسة التجريبية أن ظهر أن بالبويضة ساحات معينة تكون مستقبلا أجزاء معينة فى الجنين وهذا هو التحديد السابق [1] ولا يتعارض هذا مع نظرية التكوين الحادث .

ويحسن بنا قبل الانتهاء من ذلك الملخص ، أن نشير إلى المجهودات التى بذلت لاقتلاع الرأى القائل بالخلقة من لا شىء واحلال الرأى القائل بأن كل حى يتوالد من كائن حى آخر مثله فقد كان الرأى السابق سائداً منذ عهد أرسطو وتلميذه ثيوفراستس ، واستمر معمولا به إلى منتصف القرن السابع عشر . ثم تغير الموقف بظهور المجهر فأثبت مالبيجى أن النمو على بلوط الصباغين « Galls » سببه علقة الحشرة التى باضت فى النبات . وشاهد ليوفنهوك كائنات دقيقة فى منقوع المواد المختلفة مع أنها كانت فى أول الأمر نقية صافية ولقد وضع فرنسيسكو ردى (١٦٢٦ — ١٦٩٧) لحماً طازجة فى زجاجات مغطاه بقماش رقيق وقارنه بآخر موضوع فى أوان مكشوفة فرأى أن علق الذباب تجمع على القماش ولم ينم داخل الإناء الأول وتجمع على اللحم المكشوف فى الحالة الثانية . وفى منتصف القرن الثامن عشر بلغت المناقشة حداً بعيداً بين نيدهام (١٧١٣ — ١٧٨١) وسبلانزينى (١٧٢٩ — ١٧٩٩) فنشر نيدهام مع آخر تجاريب تشابه ما أجراه ردى ولكنه خرج منها باستنتاجات مخالفة لاستنتاجاته فرد عليه ، سبلانزينى

(١) Prelocallzation

معارضاً له ومعضداً رأى ردى ضد الخلقة من لا شيء . واستمر الخلاف سائداً حول هذا الموضوع إلى عام ١٨٠٩ فأظهر پاستير أن سبب التعفن والتخمر فى المواد العضوية ، كائنات دنيئة . ثم تفرع من ذلك السؤال الثانى : وهو ما أصل هذه الكائنات وكان پاستير على بينة من الخلاف الذى نشب بين نيدهام وسپلانزينى وتوصل بتجاربه إلى القضاء على الرأى القائل بالخلقة من لا شيء . . 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 أمكنة وهل ظهرت فى زمن واحد أو أكثر .

---

(١) omne vivum Exvivo

الباب الرابع

الطرق المستعملة فى دراسة علم الأجنة

لا شك أن دراسة الطرق المستعملة فى علم ما تمهد السبيل لفهمه على أتم وجه ، وتلك الدراسة لا مندوحة عنها فى علم الأجنة . ولقد تكلمنا ونحن نستعرض تاريخ علم الأجنة[1] عن أثر المجهر فى تقدم ذلك العلم ، كما أشرنا إلى نشأة علم الأجنة التجريبى ، وأثره عليه . ثم عدنا فاختصرنا مؤلف هكسلى ودى بير فى علم الأجنة التجريبى ، وذلك لعظيم قيمته . وسنجمل القول هنا فى نقط ثمان

(١) الحصول على الأجنة :

يمكن الحصول على الأجنة : إما صدفة كما يحدث فى الإجهاض أو إبان العمليات الجراحية . و إما بالقصد ، وذلك بتربية الحيوانات وحفظها خصيصاً لذلك الغرض ، ولا بد أن الطريقة الأولى قد لفتت نظر الناس والعلماء منذ القدم إذ هى حادثة طبيعية تنتاب الإنسان والحيوان على السواء وفى أى وقت ، ولقد دفع ذلك الكميون من كروتون (٥٠٠ ق . م) إلى معالجة علم الأجنة . ويظهر أنه لاحظ كبر حجم الرأس النسبى ، فذكر

---

(١) الباب الثالث

أنه أول جزء يظهر فى الجنين ، ويرجع عهد الطريقة الثانية إلى أرسطو حيث كان يقوم بتفريخ البيض . ويمكن الآن تربية الحيوانات ، كالأرانب والخنازير وغيرها لذلك الغرض فقط ، بأن يسمح للذكر والأنثى باللقاء الجنسى ، ثم تفصل الأنثى حتى يحين الوقت الذى يرغب عنده الباحث فى الحصول على الأجنة ، ولما كان تمزق حويصلة جراف يحدث عند الاتصال النوعى فى البعض ويليه الإخصاب فإن عمر الجنين يمكن تقديره بدرجة كبيرة من الدقة ، وهذا ما يحدث فى الثدييات ، أما فى الطيور والزواحف فيقوم 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 ، ويُبنى العلم بها على ما نراه فى الحيوانات الأخرى ، إذ لم يحصلوا على أجنة قبل اليوم العاشر أصلا ، لأن البويضة المخصبة تمضى حوالى سبعة أيام فى رحلتها من طرف بوق فاللوب إلى الرحم حيث تنغرس .

(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 الدقى[١] ثم يستحسن أخذ صورة فوتوغرافية أو عمل رسم متقن للجنين قبل المضى فى العمل ثم يعالج بالطرق الهستولوجية 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 الهستولوجية ، وقد يصبغ الجنين كله قبل قطعه لتسهيل العمل أو يصبغ ويوضع بأكمله على الشريحة الزجاجية لدراسة الشكل الخارجى بالدقة (شكل ٣) ، وهذا بالطبع تمشياً مع الطرق التعليمية أما إذا كان فريداً فلا بد من قطعه بعد عمل رسم أو صورة فوتوغرافية له كما ذكر سابقاً.

صورة فوتوغرافية مجهرية لجنين صغير الدجاجة عمره يومان وضع بأكمله على الشريحة الزجاجية لتربنا المظهر العام

(١) الدماغ المقدم الأولى .
(٢) الحويصلة البصرية
(٣) إحدى الكتل البدنية وتشاهد هذه الكتل على جانبي القناة العصبية
(٤) الخط الأولى
(٥) البقعة المظلمة أو الدموية
(٦) البقعة الصافية
(٧) الأمنيون المقدمة
(٨) القلب .

(شكل ٣)

(١) يمكن الإلمام بدقائق ذلك الموضوع بالرجوع إلى مؤلف روميس B. Romeis "Taschenbuch Der Mikroskopichen Technick" أو مؤلف كارلتون فى نفس الموضوع .

(ج) فحص الشرائح :

متى تم لنا ما ذكر فى ب يتحتم علينا فحص الشرائح مجهرياً ، ولما كانت الشرائح متتابعة الترتيب لم يفقد منها شيء غالباً ، فإن ملاحظة تدرج التغيير فى علاقات الأنسجة المختلفة وأشكالها أمر سهل . ويمكن الحصول على الأجنة المتزايدة الأعمار بالقصد . ومتى درست هذه دراسة كاملة أمكننا فهم التطور التكوينى الذى ينتاب الأنسجة المختلفة منذ نشأتها الأولى ، وهكذا نلم تمام الإلمام بالتشريح التكوينى للأجنة . وليست هذه الدراسة بكافية فى أغلب الأحيان لإقناع الباحث وإفهامه العلاقات المتبادلة بين الأنسجة . وقد يخطىء 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 الأصلى 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 والقراعية ، 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 مثلا فى القطاع الأوسط الطولى[١] ولنضرب مثلا 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 ستترك بين شريحة وشريحة على سطح الورق ، فلو فرض أن سمك الشريحة المجهرية $\frac{٨}{١٠٠٠}$ من المليمتر لأصبح التكبير ١٢٥ ضعفاً والمسافة بين شريحتين متتاليتين ملليمتر واحد على الورق أو ٢٥٠ ضعفاً ، بينما تكون المسافة المذكورة ملليمترين 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 ما يساويه القسم الواحد من مقاس العدسة العينية من جزء المليمتر ، ويجب أن يكون ذلك فى حالة التكبير العادى والتكبير العظيم Low and high power

٣ — نفحص الجنين إجمالا فحصاً مجهرياً ثم نعود فنفحص أجزاءه المختلفة ، ثم نحدد اتجاه مستوى الشرائح المستعرضة ونلم بحالته لنعلم إن كان مستعرضاً تماما أو مائلاً وفى الحالة الأخيرة نقدر درجة الميل وذلك بملاحظة

---

(١) يراجع شكل (٤١) فى « طور فى التكوين الجنينى لصغير الدجاجة »

(٢) لم تنتابه الانثناءات بعد

وقت ظهور نقطتين متماثلتين على جانبي محور الجنين ، فإن ظهرتا معا فى قطاع واحد كان مستوى قطع الشرائح مستعرضاً ، وإن اختلفا فيمكن تقدير الميل بعدد القطاعات التى تمر منذ رؤية نقطة على جانب واحد إلى أن تظهر على الجانب الآخر. و بوصل موضوع النقطتين نحصل على مستوى القطع ، ونأخذ بعد ذلك جزءاً جزءاً ، فمثلا نحدد معالم الساحة الجنينية ونقدر عرضها بوحدة أقسام العدسة العينية فى كل شريحة ، ثم نرفع ذلك للتكبير المتفق عليه ، ونضع نقطتين على ورق ملليمترات تمثلان عرض الساحة عند القطاع الأول ، ويكون بعد كل منهما عن محور الجنين متفقا مع ما نراه فى الشرائح . ثم ندرس القطاع التالى بنفس الطريقة ، ونرسم نقطتين تمثل المسافة بينهما عرض الجنين على أن يكونا خلف الأولين بقدر ملليمتر أو ملليمترين طبقا لسمك الشرائح وللتكبير كما أسلفنا . فلو فرض أن القطاعات مستعرضة تماماً لا ميل بها ، وأن العملية كررت إلى أن وصلنا إلى الطرف المؤخرى للجنين ، فإننا نحصل عل حدود الساحة الجنينية التى درست بوصل هذه النقط ببعضها . ثم نعالج بالمثل الأنسجة المحورية ، فنحصل على رسمها على المبتنى ، ويمكننا تقدير ما يعمل من ملاحظة (شكل ٤) وهو مشهد خلفى لجنين أرنب عمره ثمانية أيام وساعة ابتنى من قطاعات مستعرضة تماماً .

يمكننا فوق ذلك إعداد قطاع طولى أوسط من القطاعات المستعرضة ، ويستحسن أن تكون هناك نقطة ثابتة خارج الجنين ، تؤخذ المقاسات

مشهد خلفي لجنين أرنب عمره ٨ أيام وساعة واحدة وبه زوج من الكتل البدنية متكوك فى أمره ابتنى من قطاعات مستعرضة تماماً × (٢٥و٣١)

(١) تشاهد فى هذه الساحة سماكة فى الجرثومية الداخلة ولواسطى المجاورة لها

(٢) اللوح الظهرى المقدم

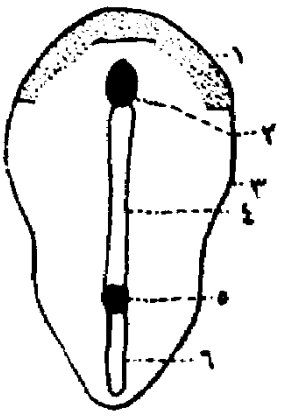
(٣) حد ساحة الجنين

(٤) اللوح الظهرى الذى سيصير الحبل الظهرى

(٥) العقدة الأولية

(٦) الخط الأولى

٢ و ٤ و ٥ و ٦ تكون محور الجنين



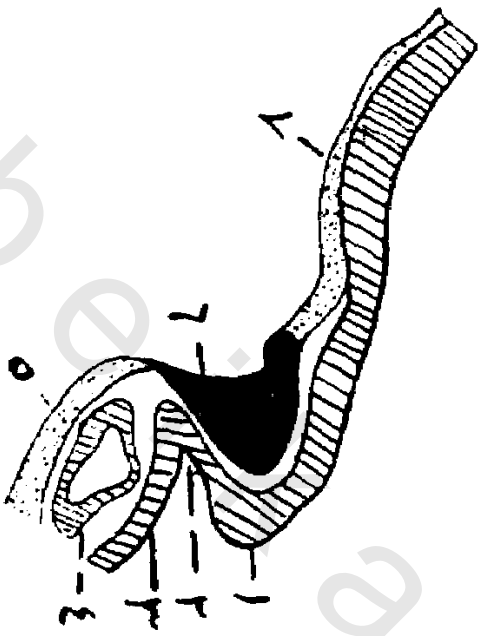
(شكل ٤)

بالنسبة لها . ثم تحدد أبعاد الأنسجة فى الخط الأوسط ، كأن يقدر سمك الجرثومية الخارجة[١] ثم المسافة بينهما وبين القناة العصبية ، فسمك جدرانها الخلفية فقدر تجويفها فسمك جدرانها البطنى فالمسافة بين هذا والحبل الأصلى الظهرى ، فسمك هذا الأخير ، وهكذا يمكننا بالاستعانة بالنقط الثابتة خارج الجنين[٢] رسم الشكل الطبيعى كأن نحافظ على الانثناءات التى به ، ويراجع بهذه المناسبة (شكل ٥) ويجب مقارنته (بشكل ٦) إذ يثبت لنا ذلك دقة هـذه المبتنيات وصلاحيتها للارشاد ويجب هنا أيضاً ملاحظة ميل مستوى قطع الشرائح كما لوحظ فى الحالة الأولى .

---

(١) تراجع الأشكال الواردة فى المقال المشار إليه فى (٥)

(٢) قمت بعمل مبتنيات بيانية من أجنة الأرنب وكنت أعتمد على حرف الشيمة . (الذى كان ظاهراً فى الشرائح المجهرية أيضاً) كنقطة ثابتة .



شكل (٥)

مقدمة قطاع طولى أوسط من جنين أرنب عمره ٨ أيام و ١٧ ¾ ساعة وبه ستة أزواج من الكتل البدنية ابقى من قطاعات مستعرضة × ١٢٥

(١) اللوح العصبى
(٢) الثنية الرأسية
(٣) الجرثومية الخارجية
(٤) السيلوم فى منطقة رأس الجنين
(٥) الجرثومية الداخلة
(٦) اللوح الظهرى المقدم
(٧) اللوح الظهرى

يقارن شكل ٦

(شكل ٦)

صورة فوتوغرافية مجهرية لمقدمة قطاع طولى أوسط من جنين أرنب عمره ٨ أيام و ٣ ساعات وبه سبع كتل بدنية × ٢٠٠

(١) الجرثومية الخارجة (٢) السيلوم فى منطقة رأس الجنين
(٣) الثنية الرأسية (٤) اللوح العصبي (٥) الجرثومية الداخلة
(٦) اللوح الظهرى المقدم (٧) اللوح الظهرى . اختزال إلى ¾ تقريباً

(هـ) المبتنيات الفراغية :

نمهد لعمل هذه بدراسة القطاعات المجهرية التى يراد عمل المبتنى منها ، ثم نلاحظ سمك الشرائح ونقدر درجة التكبير التى عزمنا على اختيارها ، ثم نعد جهاز تسطيح به عدد كاف من العدسات ليعطينا التكبير المراد ، ثم نقوم برسم القطاعات المطلوبة واحداً تلو الآخر على ورق رقيق ، ويستحسن أن نستعمل لفة واحدة لتكون الأشكال متتابعة تتابع القطاعات على الشرائح الزجاجية فلا يضطرب ترتيبها . ثم نقص كل شكل بمفرده بعد إعطائه نمرة مسلسلة ونمر عليه بالحبر الشينى [1] وتنحصر الخطوة التالية فى

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

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

(١) العقدة العصبية الشوكية (٢) غشاء الأمنيون
(٣) الحبل الأصلى الظهرى (٤) الأورطى الظهـري
(٥) البـلعوم (٦) الميزاب القصبي الحنجرى
(٧) الأورطى البطنى (٨) القوس الحشوى الثانى
(٩) العنق البصرى (١٠) العدسة البصرية
(١١) الدماغ المقدم الأولى (١٢) النتوء الفكى العلوى
(١٣) الفـم . (١٤) النتوء الفكى السفلى .
(١٥) القوس الحشوى الثالث (١٦) الجيب البلعومى الأخير وأعلاه القوس الأورطى السادس (١٧) الوريد الأصلى المقدم . (١٨) النخاع الشوكى .

(شكل ٧)

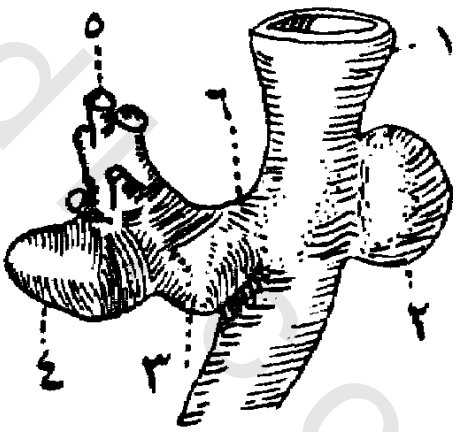
(١) انظر شكل ٧ ويلاحظ أننا سنستبق كل ما هو مرسوم ونزيل الساحات البيضاء من لوح الشمع .

إعداد شرائح الشمع ، ويجب للقيام بذلك إعداد قطعتين من المعدن مستطيلتين لايزيد عرضهما عن ١ر٥ سم . أما سمكهما فملليمتر أو ملليمتر ونصف أو ملليمتران ، وذلك تبعاً لدرجة التكبير التى قررناها بعد الرجوع إلى سمك الشرائح المجهرية و إعداد سطح أملس من الحجر أو الرخام ، وقطعة أسطوانية من المعدن ذات مقبضين من الخشب ، وقدر لنصهر فيه الشمع ، وملعقة كبيرة لتحويل الشمع بها .

ثم نبدأ بصهر الشمع . ثم نثبت قطعتى المعدن على السطح الأملس متوازيتين تفصلهما مسافة تكبر قليلا عن أكبر الأشكال المرسومة سالفاً . ثم توضع 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 . و بعد 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 العناء المنطوية 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 تحليتها بالرسم إن كانت

جاهزة نبدأ بإزالة الحشو الأوسط[١] وتجويف القنوات تاركين جدرانها وكذلك الأنسجة الصماء مثل الأعصاب كما هى ، ثم تكدس اللوحات فوق بعضها بترتيبها الطبيعى طبقاً لترتيب الأشكال المرسومة عليها ثم تلصق ببعضها ، وذلك باستعمال آلة ساخنة حادة . ونلاحظ أن بعض الأنسجة قد يسقط بسبب إزالة ماحولها ولمنع ذلك نترك لها قطع من الشمع كقناطر تبقيها مكانها . وقد يستعاض عن بعض هـذه فيما بعد بقطع من المعدن (سلك) عند الانتهاء من عمل الأنموذج ، ونقوم بتلوينه التلوين المناسب فنخص كل مجموعة تشريحية بلون خاص بها . ويمكن القول بأن هذه النماذج



رسم يمثل مبقى قراغى للآثار الأولى للبنكرياس وللقنوات الصفراوية من جنين إنسان طوله ٧ر٥ ملليمتر عن تنبيج × ٥٠ من مؤلف (أرى التشريح التكوينى)
(١) المعدة (٢) البنكريات الخلفى
(٣) البنكريات البطنى (٤) الحويصلة المرارية (٥) القناة الكبدية
(٦) القناة الصفراوية المشتركة

(شكل ٨)

ماهى إلا أجنة مكبرة أو بعض أجزاء هذه ، وهى دقيقة ومفيدة جداً لفهم الأنسجة المختلفة وعلاقاتها . (شكل ٨)

---

(١) MESENCHYME

(و) الطـرق التجريبية[١] :

قمنا 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 مثلا يحرض على إحداث انفجار حويصلة جراف ولقد أخذت مجموعتان من الأرانب الحوامل تركت إحداهما طبيعية بينما حقنت الأخرى بالطريقة المشار إليها هنا (ببول امرأة حامل) فلوحظ أن الولادة تأخرت ثلاثة أو أربعة أيام فى هـذه المجموعة مما يدل على أن الجسم الأصفر ذو أثر فى إبقاء الجنين متصلا بالأم .

٢ — تعيش بعض أنواع الضفادع فى ظلام تام ، ولقد استقرت عيون هذه الأنواع تحت الجلد فلا أثر لها على السطح . ولقد أخذت مجموعة من هـذه الحيوانات واحتفظ بها فى المعمل تحت تأثير الضوء دون الأحمر ، فشوهد أن نسلها بعد عدة سلالات اختلف عن أصله وذلك فى ظهور العين واضحة على السطح .

(ز) تغيرات الطرز[٣] :

إن هذه ذات قيمة عظيمة ، ويحدث الأهم منها فى الأسابيع الأولى من

(١) لم تشمل التجاريب أجنة الإنسان بعد وربما كان المستقبل جديراً بتطبيقها

(٢) يراجع الباب الثانى :

(٣) توسعنا هنا قليلا فى شرح ماهية تغيرات الطرز وأسبابها وقد اعتمدنا على مؤلف أرى فى التشريح التـكوينى Developmental Anatomy By L.B. Arey

تاريخ التكوين الجنينى وهى تتفاوت فى تشوهاتها : فمن تشوهات تسترعى الاهتمام لشذوذها إلى تغيرات محلية بسيطة . وتختلف ماهيتها بالطبع : فمن اخفاق فى التكوين كعدم وجود ذراع أو كلى مثلا. إلى شل حركة التكوين بعد بدئها ، وبذا يستبقى المخلوق حالة جنينية إلى طور البالغ مثل سقف الحلق المشقوق والأست غير المثقوب وغير ذلك . وهـذه أهم الحالات التى نلقاها من الوجهة التعليمية . وهناك المغالاة فى التكوين كحدوث الأصابع الإضافية ، والإزاحة كوجود الأسنان على سقف الحلق ، أو الوضع المنعكس للأحشاء ، وظاهرة الالتحام أو الإنقسام مثل الكلى ذات الشكل الحدوى

أما أسباب هذه التغيرات ، فمنها داخلية ومنها خارجية : فالأولى كالوراثة حيث المؤثر مستقر فى البلازما الجرثومية فى الوالدين وكالأمراض المعينة وكتقلقل الإفرازات الداخلية ، كما أن هناك حالات لايمكن معرفة سببها . أما الأسباب الخارجية ، فمنها عوامل آلية كأثر الحبل السرى أو التصاقات الأمنيون ، وليست هـذه بذات قيمة . ومنها عوامل بيئية كأثر العوامل الطبيعية والكيمائية على الجنين مثل تعريض الجنين لأثر الأشعة السينية أو الراديوم مما قد ينتج تغيرات فى الوليد وخفض الحرارة وقلة مورد الأكسجين تنتج نفس النتيجة وتؤدى زيادة بعض الأملاح فى ماء البحر إلى إحداث مفرد العين أو مشقوق العمود الفقرى . ولا ينطبق هـذا على الإنسان ، ولكن ثبت بالبرهان أن هناك علاقه بين تغيرات الطرز والافتقار لبعض الفيتامينات . أما تقلقل أو اضطراب البيئة كالتوسيد المتأخر أو غير

الطبيعى أو سوء حالة المشيمة أو العمليات الغذائية ، فكلها ذات أثر فى إحداث تغيرات الطرز ، وهناك عامل أخير وهو تثبيط التكوين .

بحث « ستوكارد » الموضوع تجريبياً وأرجع الأسباب[١] إلى تثبيط التكوين كما علل اختلاف النتيجة باختلاف وقت حلول الاضطراب والمعلوم أن عمليات التكوين ليست منتظمة السرعة ، بل هناك نشاط سريع يتبعه بطء نسبى . كما أن هناك فترات يميزها انقسام الخلايا السريع ، فاذا لم ينتهز العضو فرصته السانحة حينذاك ، فقدسيطرته وخضع لتثبيط الأجزاء المسيطرة المجاورة . ويصلح هذا سبباً لتعليل التوائم أيضاً .

إن أحرج الأطوار فى تكوين الأسماك هو التكور المعوى ، وفى تكوين صغير الدجاجة هو طور وضع البيضة ، وفى ارماديللوتكساس هو الطورقبل التوسيد مباشرة ، إذ يؤجل هذا بضعة أسابيع ويحتل خلالها الجنين الرحم طليقاً . وهذه الأطوار الثلاثة متقابلة ، وقد لوحظ أن نسبة التشوهات فى الأجنة الموسدة خارج الرحم ، ضعف تلك المشاهدة فى الأجنة الموسدة فى الرحم نفسه . كما أن هناك توافقاً بين الرحم الملتهب أو التوسيد الخاطىء وبين العينات المشوهة ، هذا مع عدم الإخلال بما للبويضة نفسها من أثر ،

(ح) علم التشريح المقارن :

يمكن الرجوع إلى علم دراسة الأحياء المنقرضة[٢] حيث نجد وصفاً عاماً

---

(١) عدا الوراثة .

(٢) المجلة الطبية المصرية — نوفمبر سنة ١٩٢٨ .

للعلاقة بين الحفريات وعلم الأجنة . وكذا ماهية الأنسجة الأثرية والقانون الحيوى الورائى[١] ويمكن القول إجمالاً بأن بعض الأطوار فى الحيوانات البالغة تمثل أطوارا جنينية فى الإنسان : فمثلا لو تتبعنا القلب من الأسماك إلى الثدييات لوجدنا أنه يعطينا فكرة عامة عن التكوين الجنينى الذى ينتابه فى الأخيرة . وينطبق ذلك حتى فى الدقائق الصغيرة : فمثلا يصل الشريان الصافنى إلى ظهر القدم فى القردة ، بينما نراه كذلك فى جنين الإنسان فى الشهر الثانى فقط حين الحمل[٢] ويمدنا الشريان الأوسط بأفرع لليد فى الكلب. ولا يفعل ذلك فى الإنسان إلا فى الجنين فقط . وهناك كثير من الأمثلة على ذلك ، مما يدفعنا لعدم إهمال القانون الحيوى الورائى ومراعاته فى الدراسة الجنينية ، ولكن كثيراً ماتطمس معالم هذا القانون ، إذ ربما لايسلك نوعان متقاربان نفس الطريق التكوينى تماما ، 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) قانون هيكل أو Biogenetic Law

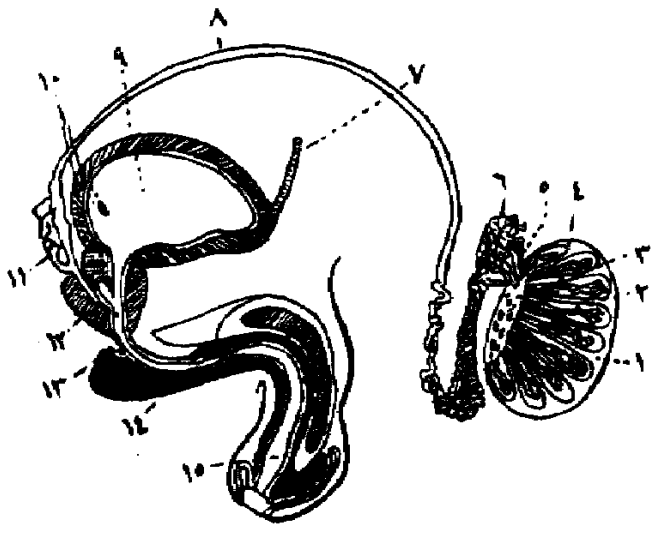
(٢) أوردت حاله فى البالغ كان فيما هذا الشريان كبيراً جداً ، وقد نشرت فى مجلة التشريح بلندن — أكتوبر سنة ١٩٣٨ .

الباب الخامس

الخلايا النوعيـــة

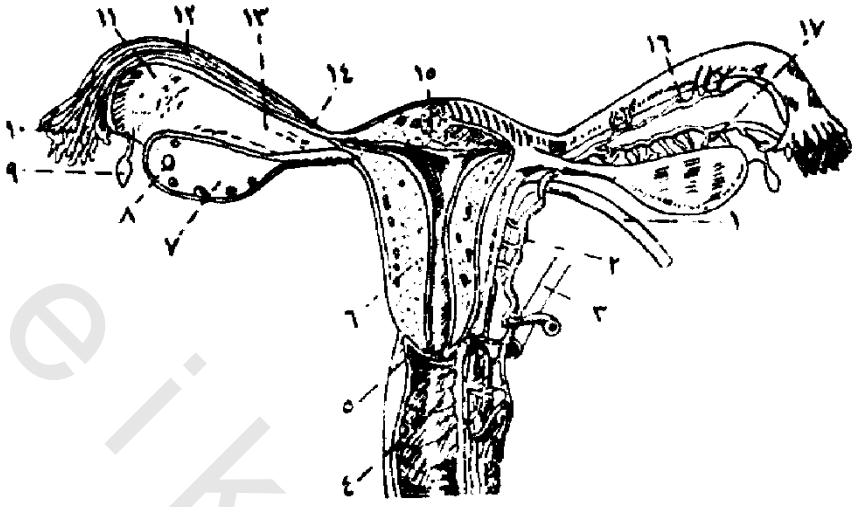
إعدادها — إنضاجها — تلافيها

يحسن قبل أن نناقش هذا الموضوع أن نلقى نظرة على شكلى ٩و١٠ إذ نحصل منهما على فكرة عامة عن أعضاء التناسل فى الذكر والأنثى وفى الواقع يجب لتمام الإلمام بذلك أن نعود إلى الكتب التشريحية والعينـات ذاتها أما ماهو وارد هنافالغرض منه لفت النظر لأهم ماسيرد ذكره فى البابين الخامس والسادس .



(شكل ٩)

الجهاز التناسلى البولى فى الذكر
(١) حاجز لبنى (٢) قنوات الخصية المستقيمة (٣) الشبكة الخصيبية (٤) قنوات الخصيبية الملتوية (٥) القنوات الناقلة (٦) رأس البربخ (٧) الرباط السرى الأوسط (٨) القناة الناقلة للمنى (٩) المثانة البولية (١٠) الحالب (١١) الحويصلات المنوية (١٢) البروستات (١٣) الغدة البصلية البولية (١٤) القضيب (١٥) قناة مجرى البول



(شكل ١٠)

الرحم — المبيض — أنسجة الرباط العريض

(١) رباط الرحم المبروم (٢) الشريان الرحمى (٣) الحالب (٤) المهبل
(٥) قبوة المهبل الوحشية (٦) تلاقى بدن الرحم بعنقه (٧) المبيض
(٨) حويصلة جراف (٩) الزائدة الحويصلية (١٠) الطرف القمعى 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 الرحمى (١٧) الشريان المبيض

(عن كتاب التشريح العملى ستيبى)

مقدمة

تنشأ متعددة الخلايا من الحيوانات[1] من اتحاد خليتين نوعيتين ناضجتين وتمثل هذه الأجسام البلاسما الجرثومية المستقرة فى غدد الذكر والأنثى النوعية وتعرف بالحيوان المنوى فى الذكر وبالبويضة فى الأنثى وهما مختلفان تماما شكلا ووظيفة إذ أعد كل منهما لغرض خاص فتمثل البويضة أنموذجا

(١) عدا بعض اللافقريات .

عاما من الخلايا وتتكون فى المبيض أما الحيوان المنوى فيتباين فى الخصية وقد ناله تهذيب كبير وسنتناول هنا وصف تكوين هذه الخلايا فعملية إنضاجها فتلاقيها فاتحادها .

لنبحث الآن مدى اتفاق نظرية ويزمان[١] مع المشاهدات البحته وقد تبين أن هناك خلايا خاصة تنفصل فى بعض الحيوانات عند طور مبكر لتكون الأصل المولد للخلايا النوعية المقبلة ولا تكون سواه ويمكن تمييز ذلك فى دودة الصفار [٢] عندطور الخليتين أىأن هناكخلية بدنية وأخرى نوعية وتتخصص إحدى خلايا الطور ذى الستة عشر خلية لتكون الخلايا النوعية المقبلة ويمكننا أيضاً التعرف على خلايا باهتة كبيرة الحجم فى أجنة الفقريات المبكرة[٣] مماثلة لتلك وترى هذه فى الانسان والثدييات الأخرى فى 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 ١١) وتدل النواة وما ينتابها من تغيرات على التماثل بين هذه الخلايا و بين الخلايا النوعية غير أن مهمتها ومصيرها يعتورهما الشك فبينما يرى البعض أنها المنبع الأول للخلايا النوعية يرى آخرون أنها منبع السلالات الأولى فقط تلك السلالات التى أثبتوا

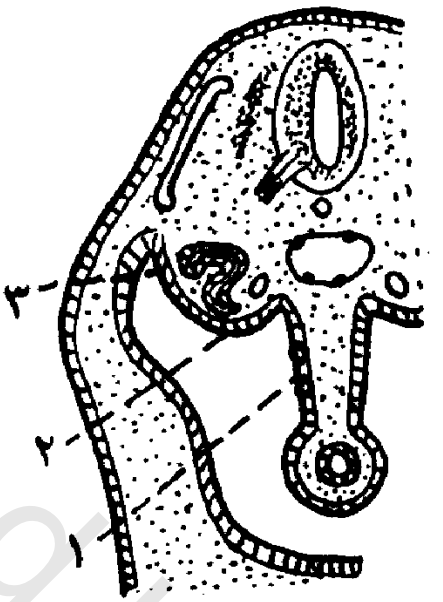
---

(١) البلازما البدنية والبلازما الجرثومية .

(٢) اسكارس .

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

أنها فانية فناء غير تام فى نظر بعض الثقاة ولذا تدين الخلايا العاملة بأصلها لما بقى من هذه الخلايا النائية الأصل وما زال بعض الباحثين يرى فيها ظاهرة وقتية تمثل أنموذجا سلفياً للخلايا النوعية ويعتقدون أنها لا تساهم فى



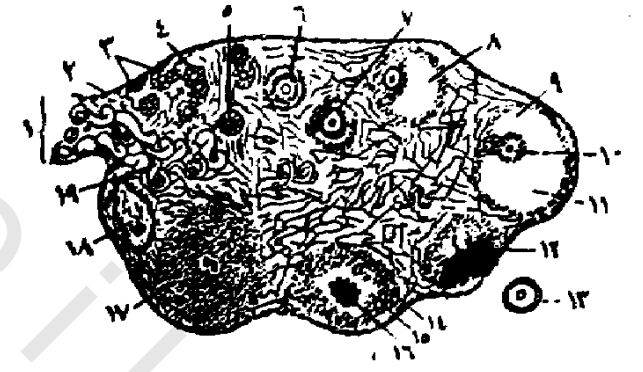
قطاع مستعرض فى جنين إنسان طوله ٧م.م (× ٧٠) .
(١) خلايا مولده فى المساريقا
(٢) حبل التناسل
(٣) الكلى الوسطى
(عن التشريح التكوينى لآرى)

(شكل ١١)

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 (أولا) 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 وتمر خلايا الذكر بطور إضافى تتحول فيه الخلية العادية المظهر إلى الحيوان المنوى المتحرك



(شكل ١٢)

دورة حياة الحويصلة المبيضية والبويضة فى مبيض إنسان عن « پاتن »
ابدأ بالسهم واتبع الأطوار إلى 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) البويضة (١١) تجويف الحويصلة وبه السائل الحويصلى (١٢) حويصلة مزقت ومثلت بجلطة دموية (١٣) البويضة المنطلقة (١٤) خلايا الجسم الأصفر (١٥) ليفين (١٦) جلطة دموية (١٧) الجسم الأصفر (١٨) الجسم الأبيض (١٩) أوعية دموية

لعملية الإنضاج قيمة كبرى إذ يؤدى تلاقى الخليتين النوعيتين إلى مضاعفة عدد الأجسام الملونة [١] فى كل جيل مالم تحول عملية الإنضاج دون ذلك وهذه نوع من الانقسام الميتوسى ينتاب الخلايا النوعية ويؤدى إلى تنصيف عدد أجسامها الملونة المميز لنوعها [٢]

(١) الكرموسومات . (٢) species

يميز كل نوع من الحيوانات عدد ثابت من الاجسام الملونة متماثل فى جميع خلايا الحيوان البدنية وكذلك فى خلاياه النوعية قبل تمام إنضاجها وأقلها عدداً ما يوجد فى نوع من دودة الصغار (جسمان) وأكبرها مايوجد فى الانكوش (٢٠٨) جسما وتضاربت الآراء فى العدد فى الانسان والمقبول منها يحدده بثمان وأربعين جسما لكل من الذكر والأنثى وما زال بعض الباحثين يقول بأن فى الذكر ٤٧ جسما وفى الأنثى ٤٨ جسما وهى منتظمة فى أزواج مختلفة عددها أربع وعشرون زوجاً فى الإنسان

تكوين البويضة

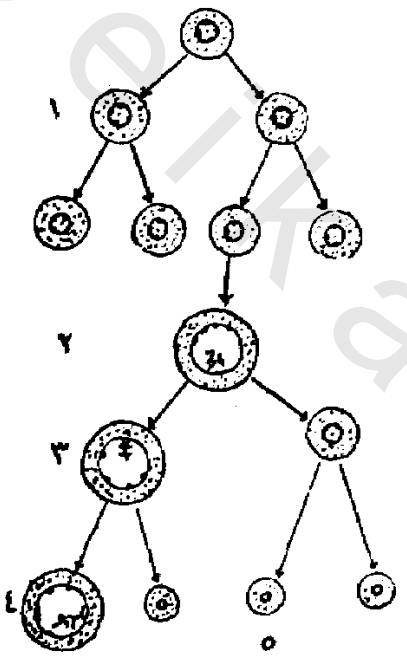
أصل الحويصلات ونموها : تنشأ البويضات إبان الحياة الجنينية من تكاثر خلايا البشرة الجرثومية المحيطة بحيد التناسل وتغوص هذه الخلايا إلى قشرة المبيض المقبل وتستمر فى تكاثرها مكونة مولدات البويضة[1] وتحيط بهذه فيما بين خلايا غير متباينة مكونة الحويصلات الأولية (شكل ١٢) ويرى البعض أن تكوين مولدات البويضة يقف بعد ولادة الجنين بقليل ويختلف عدد هذه فى 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 فى سن الثانية والعشرين يحوى مائتى ألف بويضة وتوجد طبعاً حويصلات كثيرة فى أطوار متباينة من

---

(١) oogonia

ضمور وتختفى الحويصلات تماماً بعد مضى بضع سنين من نهاية حياة المرأة الجنسية

لا يتقدم الحال عادة عن طور الحويصلة الأولية حتى سن البلوغ[١]



رسم تخطيطى لتكوين البويضة

(١) البويضة المولدة
(٢) البويضه الأصلية الأولية
(٣) البويضة الأصلية الثانوية
(٤) البويضة
(٥) الأجسام القطبية
(عن رأى التشريع التكوينى)

(شكل ١٣)

ونشاهد خلال الثلاث والثلاثين عاماً التالية[٢] حويصلات كبيرة ذات أطوار مختلفة وقد أوّل وجودها على وجهين يتبع أولهما التعاليم التقليدية حيث تبدأ الحويصلات الأولية[٣] فى النمو ويستمر بعضها فى ذلك وربما أتم نضوجه فيقذف به من البويضة وهكذا لا يقوى على تنازع البقاء إلا

(١) يختلف هذا فى الأمم والأجواء المختلفة . (٢) مدى الحياة الجنسية المثمرة .
(٣) الموجوده منذ الولادة .

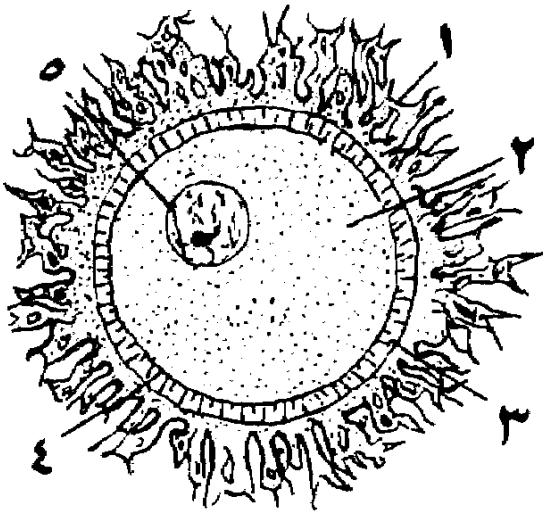
فئات قليلة من البويضات بينما يفنى الباقى إن آجلا أو عاجلا ولقد أخذ الرأى الثانى يستقر فى الأذهان وتتكاثر البويضات طبقاً له كلما احتيج إليها من منبع دورى النشاط هو البشرة الجرثومية المحيطة بالمبيض وقد أثبتوا ذلك فى القراضة ولا يزال موضع شك فى الإنسان والثدييات الأخرى ويبدو من ذلك قصر عمر البويضة العاملة إذ هى فى هذه الحالة أقصر حياة من أى خلية بدنية أخرى ويفنى ما يزيد عن الحاجة قبل ظهور المجموعة التالية[١]

يبلغ قطر مولدة البويضة ٠١٩ر٠ من المليمتر ويتكون غطاؤها من طبقة واحدة من الخلايا البشرية المسطحة ثم تنمو فيبلغ قطرها ١٣٥ر٠ من المليمتر وتسمى إذ ذاك البويضة الأصلية الأولية[٢] وتصبح الخلايا الحويصلية مكعبة وتتكاثر لتكون قشرة مطبقة وتتم هذه العملية تحت رعاية التور المنضج للحويصلة[٣] الذى يفرزه فص الغدة النخامية المقدم فتحدث بفضله فجوات منتظمة بين خلايا الحويصلة ثم تزداد هذه مكونة شقاً هلالياً يستمر فى النمو إلى أن تصبح الحويصلة كيساً أجوفا حقاً[٤] مليئاً بسائل حويصلى تفرزه الخلايا ويحوى تورا[٥] يحرض على نمو الأعضاء التناسلية نمواً دورياً وبخاصة الرحم وتميز هذه الحويصلات الثدييات

---

(١) الدورة كل شهرين .
(٢) Prim ary oocyte
(٣) Prolan A
(٤) حويصلة جراف .
(٥) أسترين .

كلما ازدادت الحويصلة نمواً دفعت البويضة إلى مستقر دائرى تحيط بها خلايا حويصلية تكون تل البويضة[١] ويحتل هذا أى مكان فى محيط الحويصلة وتكون الطبقة المحببة جدران الكيس الحويصلى ويحيط بها من الخارج غمد من النسيج الضام يتباين من نسيج المبيض نفسه ويسمى الغشاء الحويصلى[٢] وهو مكون من طبقتين غائرة وسطحية والأولى خلوية وعائية قد تفرز التور الحويصلى والثانية ليفية عضلية وتطغى الحويصلة فى مستهل نموها على نخاع المبيض ثم تقترب فى الأطوار النهائية من سطحه دافعة إياه على شكل ارتفاع موضعى وتنمو الحويصلة ببطء أولا ثم يطرد النمو بسرعة فى آخر المدة قبل الانفجار بيوم أو بيومين ويبلغ قطر الحويصلة عشرة ملليمترات وقد يزيد وسنعود فيما بعد إلى عملية الأبياض[٣] (شكل ١٢)



(شكل ١٤)

بويضة إنسان (× ٣٠٠)

(١) خلايا حويصلية

(٢) سيتوبلازم

(٣) الساحة الشفافة

(٤) الغشاء المحى

(٥) النواة

---

(١) Cumlus oophorus

(٢) Theca Follicularis

(٣) ovulation

الإنضاج : يشمل هـذا انقسامين من النوع الميتوسى لا تتمتع النواة بينهما بفترة راحة كما هو مألوف فى انقسام الخلايا ويميز أحدهما عدم انشقاق الأجسام الملونة فيستقر الجسم كله فى الخلية الوليدة وتنتج من هذين الانقسامين أربع خلايا يحوى كل منها نصف عدد الأجسام الملونة المميزة للنوع وينطوى الإنضاج على ظاهرة أخرى هى عدم تساوى قدر السيتوپلازم فى الخلايا الوليدة وينتج من ذلك بويضة ناضجة كبيرة الحجم وثلاث خلايا أثرية تعرف بالأجسـام القطبية ولهذه الظاهرة مغزاها لأن البويضة العاملة سوف تنقسم كثيراً فى المستقبل ولذا تراها تحوى جل المح والسيتوپلازم قدر طاقتها على حساب الأجسام القطبية الثلاثة التى تضمر بعد أن أضاعت أملها فى المسـتقبل وربما يلتقى الجسم القطبى فى بعض الحشرات بحيوان منوى وقد ينقسم بعد ذلك عدة انقسامات ولـكن غالباً يثبط الجسم القطبى 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 وتقذف جل الحيوانات ذات التلقيح الداخلى بويضاتها غير كاملة الانضاج ، فلا يظهر الجسم القطبى الثانى إلا إذا حدث الإخصاب وفى هذا إبقاء على الجهد . (شكل ١٣)

---

(١) secondary oocyte

(٢) centrosome

يمكن إيضاح توزيع الأجسام الملونة إبان الإنضاج ببويضة ذات أربعة أجسام ملونة أى ذات زوجين يحوى كل منهما جسما أبوياً وآخر أمومياً، ويتجاور قرنا كل زوج عند مستهل الميتوس الأول ثم يتحرك أحدهما بأكمله إلى الخلية القطبية الأولى ، وهكذا يصبح الترتيب الزوجى فردياً وتتحكم الصدفة فى نوع ما يبقى فى الخلية الأخرى ، ويعرف هذا بالانقسام الاختزالى وتتوقف عليه فائدة الانضاج ويليه ميتوس آخر عادى حيث ينقسم كل قرن طولياً إلى قسمين متساويين ويضاعف فى الواقع كل جسم معاملاته الوراثية [١] ثم ينفصل الوليدان ويستقر فريق من الأجسام الملونة فى الخلية بينما يتجه الآخر إلى الجسم القطبى الثانى ، وينتاب الجسم القطبى الأول [٢] ميتوس عادى ويعرف هذا بالانقسام التعادلى إذ تتساوى الأجسام الملونة فى الخلايا الوليدة ، وقد ينعكس هذا الترتيب العادى فى بعض الحيوانات إذ يتقدم التعادلى على الاختزالى .

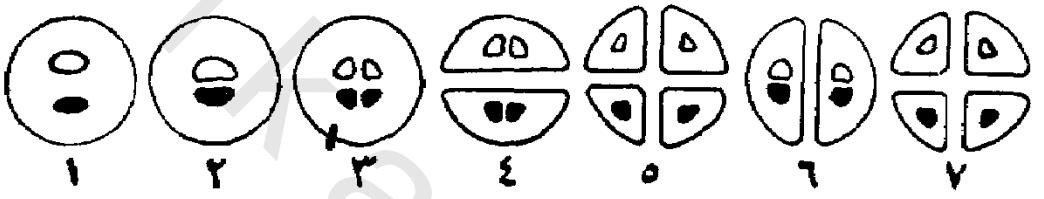
تتعقد عملية الانضاج فى بعض الحيوانات بما فيها الثدييات بتكوين الرباعيات [٣] ويحدث ذلك فى النوعين ويمثل ذلك (شكل ١٥) حيث يقترنا قرنا كل زوج من الأجسام المتشابهة فى مستهل الانقسام ثم ينقسم كل منهما طولياً فينتج من ذلك الشكل الرباعى ثم يهاجر زوج من كل شكل رباعى

---

(١) Genes (٢) نظرياً على الأقل .

(٣) Tetrads

إلى كل خلية وليدة ، وهناك طريقتان لذلك إحداهما العادية[١] حيث تستقبل كل خلية جسما ملوناً كاملاً من الزوج الأصلى[٢] ثم تهاجر محتويات الشكل الثنائى فى الميتوس الأخير إلى الخلايا الوليدة[٣] وقد ينعكس هذا الترتيب فى بعض الحيوانات كما ترى فى ٦و٧



(شكل ١٥)

رسم تخطيطى للانضاج مع تكوين الرباعيات فى حيوان ذى جسمين ملونين
(١) زوج من الأجسام الملونة أصلها من الأب والأم
(٢و٣) اتحادها وانقسامها لتحدث التكوين الرباعى
(٤و٦) الشكل الثنائى
(٥و٧) الشكل الآحادى
(٤و٥و٦و٧) تظهر تتابعاً مضاداً فى الانقسام الاختزالى والتعادلى
(عن أرى التشريح التكوينى)

الإنضاج فى الإنسان : شوهدت أطوار عديدة للانضاج فى أفراد الرتبة الرئيسية ويرى فى بويضات المكاك المستخرجة من القناة الرحمية جسم قطبى واحد بينما ترى الأجسام الملونة مستقرة حول المغزل الممهد للانقسام الثانى ،

(١) تحدث فى الانسان وترى فى ٤ شكل ٤ — ١٥
(٢) انقسام اختزالى
(٣) انقسام تعادلى

ولقد شوهد الجسمان معاً فى طويل رسغ القدم بعد عملية الاخصاب وشوهدت فى الانسان أطوار أنضاج فى الخلية المبيضية مثل بدء عملية الميتوس الأول، وهناك حالات انفصل فيها الجسم القطبى الأول ولكن شوهدت بها استحالة رجعية وحصلوا بعد الإبياض على بويضات عديدة وذلك بغسل قناة الرحم وشوهد جسم قطبى واحد وأحياناً جسمان ومن المؤكد أن الجسم القطبى الأول فى الإنسان والثدييات [١] يتم تكوينه قبل عملية الإبياض بيوم أو يومين بينما يتم انفصال الجسم الثانى بعد هذه العملية وتحت تأثير الإخصاب ويبلغ عدد الأجسام الملونة فى البويضة الناضجة ٢٤ جسما

مغزى الانضاج : ترمى حوادث الميتوس المعقدة إلى انقسام مادة النواة الملونة انقساما متساويا كما ونوعاً فى كل الخلايا الوليدة ولذلك قيمته إذ تتوقف الوراثة على معاملات كامنة فى هذه الأجسام ومرتبة ترتيباً طولياً معينا فى أجسام خاصة وقد برهنو على ذلك فى ذبابة الندى وذلك بفضل تجاريب عديدة وأكتشفت أجسام ملونة مركبة فى خلايا غدة هذه الحشرات اللعابية وقد اتفق عدد شرائطها المميزة ونظامها مع ما سبق تخطيطه بيانيا للمعاملات الوراثية فى مثل هذه الأجسام [٢] وليس هذا الشريط بمعامل وراثى مفرد بل معاملات متشابهة مستقرة فى حزمة من الأجسام الملونة المتماثلة وهذا المعامل جزيئة محاطة على ما يظهر بمادة ملونة ويبلغ قطرها

---

(١) ما عدا الكلب .

(٢) بنى هذا على تجاريب التوليد Breeding

$\frac{٢}{١٠٠٠}$ من الملليمتر ويشكون فى ماهيتها والمعتقد أن هذا المعامل أصغر الأحياء حجما فهو ينمو ويتكاثر مولداً نوعه بالضبط

تنتظم الأجسام الملونة زوجاً زوجاً أبان الإنضاج ويحوى كل زوج عاملاً أبويا وآخر أمويا وهما متماثلان وراثياً وقد يحدث تبادل بين أجزاء هذه الأجسام المتماثلة ويؤدى هذا إلى أحداث عينات وراثية جديدة وتنفصل الاجسام الملونة بأكملها فى الانقسام الاختزالى وتتحكم الصدفة فى توزيع محتويات الازواج وإقرارها فى خلية وليدة ما وهكذا تستقر فى الخلية تشكيلة فردية من الأجسام الملونة بدلا من التشكيلة الثنائية ويبلغ عدد التشكيلات الممكنة فى الإنسان سبعة عشر مليونا عداما قد يحدثه التبادل المشار إليه آنفا من أنواع وهذا هو الأساس الذى تبنى عليه التغيرات المحتملة فى النماذج الجرثومية ويبلغ عدد هذه بعد الإخصاب (١٧)^{٢} مليوناً أما مغزى الانقسام التعادلى فغامض

البويضة : هذه كبيرة الحجم نسبياً ويتناسب ذلك بعد الانضاج مع كمية المح التى بها كما أنه لا توجد علاقة ما بين حجمها وحجم الحيوان الذى يحدثها وأصغرها بويضة الفأر[١] والغزال (٠٫٠٧) من الملليمتر وأكبرها ما وجد فى الطيور وسمك القرش حيث يقدر قطرها بالبوصات وجلها كروية الشكل تقريباً تماثل محتوياتها ما نراه فى الخلية العادية (شكل ١٤) ونواتها شبه كروية يحيط بها الغشاء النووى كما تحوى شبكة

---

(١) Mouse

من المادة الملونة وبها نويوة صغيرة أو أكثر والنواة ضرورية لحياة الخلية ونموها وتناسلها وتحمل مادتها الملونة السجايا الوراثية ولا تعرف وظيفة النويوة ويحتوى السيتوبلازم حبيبات محية متفاوتة القدر وهناك فوق ذلك مواد أخرى[١] هى فى الواقع أنسجة حية تتكاثر وهى أعلا تخصصاً من السيتوبلازم العادى أما المح فغذائى وينشط الجسم المركزى أبان الانقسام فقط ووظيفة باقي 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 بجل 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 للفقريات 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

---

(١) ميتوكوندريا — جهاز جولجي — الجسم المركزى قبل الانضاج

(٢) يراجع باب الانشقاق وتكوين الطبقات الجرثومية

(٣) Zona Pellucida

البويضة فى الإنسان : لا يكاد حجم بويضات الثدييات المشيمية يختلف فى أنواعها المتباينة فهى متساوية فى الفأر والإنسان والحوت وهى صغيرة نسبياً فى الثدييات ولكنها كبيرة إذا ما قورنت بالخلايا العادية ويبلغ قطر بويضة الإنسان حوالى $\frac{١٣٥}{١٠٠٠}$ من المليمتر وتحوى حبيبات محية دقيقة وهى مع ذلك ثديية أنموذجية ويكون الغشاء المحى حد السيتوبلازم الفاصل أى أنه ليس غطاء وتحيط بذلك محفظة سميكة هى الساحة الشفافة ويبلغ قطرها $\frac{١٥٠}{١٠٠٠}$ من المليمتر وبها خطوط قطرية سببها امتداد خيوط دقيقة من سيتوبلازم الخلايا الحويصلية المجاورة وقد لا ترى هذه فى البويضة الناضجة أو هى أقل وضوحاً ونشاهد أحيانا بويضات شاذة كأن تكون ثنائية النواة أو كبيرة الحجم .

الأبياض : تنطوى هذه العملية على قذف البويضة من حويصلتها ويحدث ذلك باستمرار ألا أن الأغلبية العظمى تمارس ذلك دوريا[١] وتتجلى الأطوار المختلفة فى الثدييات فمن أبياض كل بضعة أيام إلى أبياض سنوى الدورة وتقذف البويضة فى جل الثدييات الدنيا عند الاستحثاث الجنسى أو أبان الاتصال النوعى وتنتج بويضة واحدة ثم تقذف لكل جنين يتكون إلا فى حالة التوائم التامة التشابه[٢]

يحدث الأبياض فى الرئيسية كل أربعة أسابيع تقريباً وتبدأ المرأة

---

(١) كل فصل أو كل عام

(٢) Identical twins

فى الأبياض عند سن البلوغ[١] وتستمر فى ذلك إلى سن اليأس[٢] وقد ترى حويصلات كبيرة دائما فى 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 مائتا حويصلة فى كل مبيض أبان النشاط الجنسى وقد تصل آلاف من الحويصلات لدرجات متفاوتة من النمو ثم تفسد وتختفى .

تنضج أحياناً حويصلتان أو أكثر وتقذف بويضاتها فى وقت واحد وعلى هذا بتوقف تعدد مواليد الحمل الواحد ويرجع السبب فى أنضاج حويصلة واحدة فى وقت ما إلى موازنة دقيقة بين التور المنضج[٣] الذى تفرزه الغدة النخاميـة واستجابة المبيض له فأذاما كثر الأفراز تضاعف الأبياض وإذا ما قل أخفق الأبياض وقد تحوى بعض الحويصلات أكثر من بويضة وهذا نادر فى الإنسان وعام فى القردة وتضمر عادة مثل هذه الحويصلات وتفنى كما يجوز أنها تحدث التوائم وليس ازدواج النواة فى الحويصلة البسيطة عاملا هاما فى ذلك .

تحدث الحويصله الكاملة[٤] نتوءا زريا على سطح المبيض وتسترق جدران هذا كما تستقر فى قمته بقعة صافية غديمة الأوعية تسمى الميسم وتحوى

---

(١) ١٢ — ١٤ سنة

(٢) حوالى ٤٨ سنة

(٣) پرولان ا

(٤) قطرها ١٠ م . م أو أكثر .

الحويصلات سائلا أفرز تحت ضغط ويعلل هذا نمو الحويصلة وتوترها وتنمو الحويصلة كثيراً فى ساعاتها الأخيرة وقد يبدو أن الانفجار نتيجة لازدياد السائل المفاجىء حيث لا تقوى جدران الحويصلة على إحتماله ولكن الدراسة الدقيقة دلت على أن إسترقاق الميسم أو الانفجار ينتجان عن أثر تورنخامى

شوهدت أطوار الأبياض مباشرة فى الأرنب وينطوى ذلك على تمدد الميسم الرقيق مكوناً مخروطاً وسرعان مايحدث الانفجار وليس هذا «اندفاعياً» إذ تنفتح القمة ويخرج السائل ببطء حاملا البويضة التى إما أن تكون طليقة من قبل أوانها نزعت للتو من تلها وتكون الخلايا الملتصقة بالبويضة الأكليل المتشعع

يقال عادة أن البويضة تستقر مؤقتاً فى تجويف البريتون ولكنها فى الواقع تصل إلى جيب تحده الامعاء والرباط العريض وجدران البدن وتدل المشاهدات الحديثة على أن هدابات البوق تلامس سطح المبيض كله أبان الأبياض فتمر البويضة المنطلقة مباشرة إلى البوق فلا تدخل تجويف البريتون أصلا ولا تعرف بالضبط العوامل التى توجه البويضة صوب البوق ويظن أن الأهداب البوقية عامل هام فى استقبال البويضة وتوجيهها فى طريقها وتزداد موجات إنقباضات الرحم العضلية مسببة مصايراه البعض محدثاً نفس النتيجة أما العوامل المسؤولة عن رحلة البويضة التالية عبر البوق إلى الرحم فلا تزال موضع شك وجدل فيرون أن الأهداب البوقية تدفع البويضة نحو الرحم سواء أكانت مخصبة أم غير مخصبة كما أن هناك دليلا

قوياً على فضل انقباضات عضلات البوق فى ذلك أيضاً ودليل ذلك ما لوحظ من ازديارها أبان رحلة البويضة و يذهب البعض إلى تعاون العاملين معاً

شوهد فى حالات الحمل البوقى أنه إذا حدث مثلا فى الجهة اليمنى يستقر الجسم الأصفر الوحيد فى 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 فى امرأتين .

حيوية البويضة : إن البويضة المنطلقة على استعداد للقاء الحيوان المنوى تمهيدا لبدء التكوين ولكنها فى الواقع غير ناضجة « فنياً » و يتوقف ذلك على إثارتها عندما يثقبها الحيوان المنوى ولا يعرف المدى الذى تستطيع خلاله بويضة المرأة الاحتفاظ بقابليتها للأخصاب فبدء التكوين والمدة قصيرة فى الثدييات الدنيا [٢] فلا تقبل بويضة الأرنب الإخصاب بعد ستة ساعات وابن عرس بعد ٣٠ ساعة وذلك منذ حدوث الأبياض و يبدأ الانحلال فى بويضة الأرنب الهندى التى لم تخصب خلال الأربعة والعشرين ساعة التالية للابياض وتبقى بويضة الفأر أكثر من ذلك قليلا ويحدث الحمل فى القردة إذا حدث الاتصال النوعى خلال فترة الأبياض أما فى

(١) قصيرة الأجل
(٢) ساعات أكثر منها أيام .

الإنسان فيقدر زمن القابلية للأخصاب بيوم واحد ولقد حصلوا على عدة بويضات غير مخصبة من أرحام القردة والإنسان غير أنها كانت فى حالة انحلال .

الجسم الأصفر : تتحول حويصلة جراف بعد عملية الأبياض إلى نسيج جديد هو الجسم الأصفر ويوجد هذا فى الفقريات الولودة وبخاصة الثدييات ويتم تكوينه بفضل النشاط النخامى[١] ويشبه فى ذلك تكوين الحويصلة والمتفق عليه أن مصدر النسيج الأصفر هو خلايا الحويصلة المحببة إذ يتعضون الجسم الأصفر بعد عدة أيام إلى جسم ظاهر كثير الأوعية يشبه غدة صماء أنموذجية أما تارنجه التالى فيختلف باختلاف الظروف ويتناول ذلك الحجم ومدى الحياة .

إذا لم يحدث الحمل سمى 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

---

(١) پرولان (ب) .

(٢) الجسم الأصفر الكاذب

(٣) Corpus haemor nhagicum.

فيستمر الجسم الأصفر الحق[١] فى النمو حتى آخر الشهر الثالث حيث يصل قطره إلى (١,٥ — ٣) من السنتيمترات ثم تنتابه استحالة بطيئة صوب آخر الحمل .

يفرز هذا الجسم تورا[٢] يتمم عمل التور الحويصلى[٣] فهو ينشط نمو غشاء الرحم المخاطى وتغيراته الأفرازية ليجعله أهلا لاستقبال الجنين ورد فعل توسيده بتكوين المشيمة وله غير ذلك فوائد أخرى فهو يثبط الأبياض أبان الحمل و يلطف عضلات الرحم فلا تنقبض و يستحث الثدى للنمو ثم أنه ضرورى فى جميع التدبيات ما خلا الرئيسية للابقاء على الحمل فإذا ما أزيل حصل الاجهاض .

العلاقة بين الأبياض والطمث : 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 أحداهما تحدث فى غيبة الأخرى فلا تابعية دقيقة بينهما وكان المعتقد أنهما تحدثان فى وقت واحد كما فى التدبيات الدنيا وقد اتضح عدم صحة ذلك فيما بعد إذ يحدث الأبياض فى منتصف الفترة بين طمثين متتاليين وفيما يلى بعض ما يثبت ذلك .

(١) زمن حدوث الآلام بين طمثين (٢) زمن ارتفاع قدر التور

---

(١) جسم الحمل الأصفر .
(٢) پروجستين .
(٣) أسترين .

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 الأنفجار 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 تنهدم بين اليوم التاسع والثامن عشر من بدء الطمث وتحدث غالباً بين اليوم الحادى عشر والرابع عشر ومع أن الدورة فى الانسان أطول قليلا إلا أنهم التقطوا بويضات[1] خلال الفترة الواقعة بين اليوم الرابع عشر والحادى والعشرين وقد حددت الطريقة الكهربائية فترة الأبياض فى الفترة الواقعة بين اليوم الثانى عشر والحادى والعشرين وشوهدت حويصلات حديثة التمزق فى البويضة نفسها فى الفترة الواقعة بين اليوم الرابع عشر والسادس عشر ويستنتج من أن ذلك الأبياض يحدث عادة فى اليوم الرابع عشر من الدورة الطمثية فى الانسان وتدعوا الحالة فى القردة إلى الظن بأنه قد يحدث قبل ذلك أو بعده[2]

لا يقابل زمن الطمث الفعلى فى المرأة زمن النزو فى الثدييات الدنيا

---

(١) ليست طازجة تماماً

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

رغم الشبه السطحى بينهما و يقابل النزو الفترة بين طمثين متتاليين حيث يحدث نزيف بسيط أحياناً وتعين البيانات السريرية المتراكمة اليوم الثامن من الدورة الطمثية للمرأة بأنه أكثر الأيام احتمالا لحدوث الحمل ولكن ذلك لا يتفق مع البيانات العلمية المشار إليها سابقاً وهى التى تعتبر الابياض مقصورا عادة على منتصف الدورة فى الإنسان ولا يزال هناك تضارب بين هذين الرأيين و يحدث الحمل فى رأى السريريين خلال أى يوم من أيام دورة الطمث وذلك مع التسليم بحدوث تغيرات الطرز فى بعض النساء وعدم انتظام الدورة فى البعض الآخر وقد يحاولون التوفيق بين هذه الأراء المتباينة بالقول بأن الحيوان المنوى أو البويضة يستطيعان الانتظار زمناً طويلا غير أن ذلك لا يتفق مع المشاهدات الراهنة وعلينا أن نأمل فى الحصول على بيانات أخرى لحل هذه المسائل .

الباب السادس

الخلايا النوعية

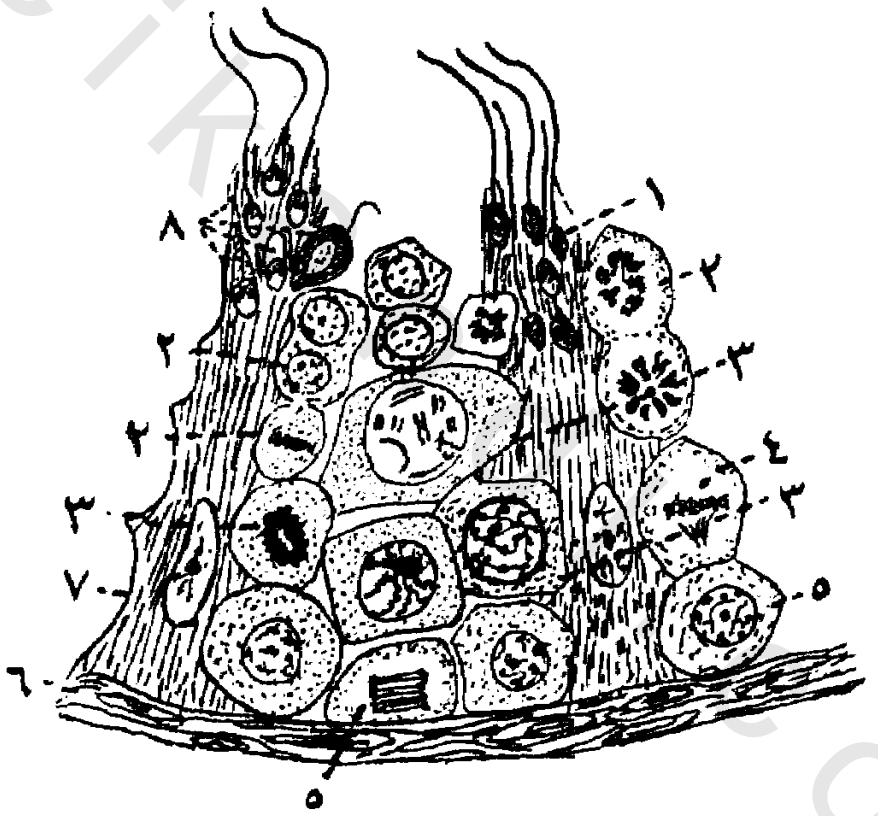
إعدادها — إنضاجها — تلافيها

الحيوان المنوى

تتكون خلايا الذكر النوعية فى الفقريات داخل قنوات خيطية الشكل هى فى الجنين أحبال خلوية تنمو من البشرة الجرثومية التى تغطى الآثار الأولى للغدة النوعية وتتجوف هذه فى الإنسان عند البلوغ كما أنها تحوى نوعين من الخلايا (شكل ١٦) يعرف أحدهما بخلايا سيرتولى [1] 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 فى النمو ويبقى البعض مورداً للمستقبل ، وتعرف الخلايا التى تبلغ ذروة نموها بالخلية المنوية الأصلية الأولى وتحوى هذه الاجسام الملونة غير منقوصة ويلى ذلك انقساما الانضاج فينتج أولهما الخلية المنوية الاصلية الثانية

(١) Sertoli الخلايا المغذية

وينتج ثانيهما الخلية المنوية ويصغر حجم الخلايا أبان ذلك كما يختزل عدد الأجسام الملونة إلى النصف سالكة فى ذلك نفس الطريق الذى وصفناه فى البويضة وتتعلق الخلايا المنوية بخلايا سيرتولى المغذية ثم تتحول تدريجيا من خلايا أتموذجية إلى حيوانات منوية ناضجة [١] ثم تنفصل هـذه من خلايا سيرتولى وتصبح طليقة فى القنوات المنوية .



(شكل ١٦)

جزء من جدار قناة منوية فى الإنسان (× ٩٠٠)

(١) حيوانات منوية (٢) الخلية المنوية الأصلية الثانية (٣) الخلية المنوية الأصليه الأولى (٤) الجسم الملون (س) (٥) خلية منوية مولدة (٦) جدار من نسيج ضام (٧) خلية سيرتولى (٨) الخلية المنوية

(عن أرى التشريح التكوينى)

(١) لايحدث ذلك التحول فى البويضة .

تكوين الحيوان المنوى فى الإنسان : تبدأ هذه العملية عند البلوغ وتستمر إلى مدى أبعد مما نراه فى البويضة وربما بقيت إلى سن متأخرة والعملية مستمرة فى الإنسان وفى بعض الحيوانات [١] وتحدث فى موجات متتابعة مدى كل منها عشرة أيام وينطبق الوصف العام الذي سلف ذكره على حالة الإنسان .

تحمل الخلايا المولدة [٢] ٤٨ جسما ملوناً تكون أزواجاً فى الخلية المنوية الأصلية الأولى وذلك استعداداً للانقسام الاختزالى ويستقر الجسم المركزى بين النواة وجهاز جولجى ثم تنفصل الأزواج إلى مجموعتين تحوى كل منهما ٢٤ جسما وتستقر كل مجموعة فى الخلية المنوية الأصلية الثانية الناتجة من الانقسام ثم يحل الانقسام التعادلى محدثا الخلية المنوية [٣] ثم تنتاب هذه الخلايا استحالة شكلية تحولها إلى الحيوانات المنوية المتخصصة وتنطوى هـذه الاستحالة على تغير فى شكل الخلية وتنكر ينتاب بعض محتوياتها (شكل ١٧) .

تتكثف النواة لتكون رأس الحيوان المنوى ويتجمع جهاز جولجى على سطح النواة ثم تظهر عقدة داخل فجوة محاطة بمادة قاتمة وتلتصق العقدة بغشاء النواة ثم تنتشر مكونة القلنسوة المقدمة التى تغطى النصف القمى

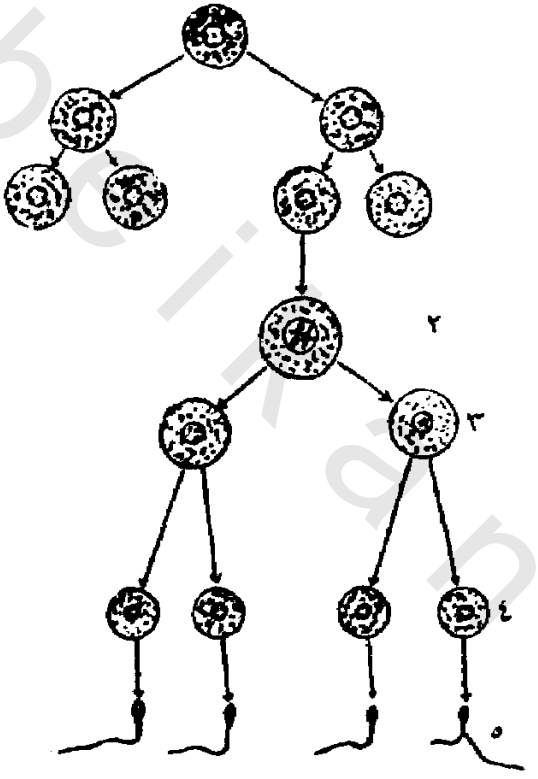
---

(١) التى لا تتوالد موسمياً .

(٢) Spermatogonia .

(٣) تنتج المولدة الواحدة أربع خلايا منوية .

من رأس الحيوان المنوى وهناك قلنسوة مؤخرية لا يعرف أصلها تنمو عند



تكوين الحيوان المنوى

(١) الخلايا المولدة (طور التكاثر)

(٢) الخلية المنوية الأصلية الأولى (طور النمو)

(٣) الخلية المنوية الأصلية الثانية (طور الانقسام الاختزالى)

(٤) الخلية المنوية (طور الانقسام التعادلى)

(٥) الحيوان المنوى (طور الاستحالة الشكلية)

(عن أرى التشريح التكوينى)

(شكل ١٧)

قاعدة النواة ثم تنمو صوب القلنسوة المقدمة وتلاقيها ويطرح باقى جهاز چولچى خارج الخلية فيما بعد مع ما لم يستعمل من السبنوبلازم أما الجسمان المركزيان فيهاجران إلى حافة السيتوبلازم وينمو منهما سوط[1] ويصبح الخارجى منهما حلقى 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 جزئية أخرى لاتمت للجسم المركزى

(١) Flagellum

بصلة و يظهر أنها الأثر الأول لحبيبة العنق أماحبيبات الميتوكوندريا فتتجمع فى غمد سبتوبلازمى ممتد بين الجسمين المركزيين و يشد السبتوبلازم حول النواة و يستديم كغمد ظاهر حول السوط إلا جزؤه العارى .

الحيوان المنوى : يشبه هذا الخلية الأنموذجية فى قليل من الافقريات وهو غالباً مستطيل الشكل مستدق ذو سوط فريد طويل يسبب بضرباته الحركة التى تميز هذا الحيوان وهو على عكس البويضة من أصغر الخلايا حجما و يتراوح طوله بين $\frac{١٨}{١٠٠٠}$ من الملليمتر فى الامفيوكس و٢٫٥ ملليمتراً فى أبى ذنيبة وقد يتخذ غريب الأشكال فى البعض غير أن شكله العادى مستطيل ذو رأس كبير وعنق قصير وذيل خيطى و يختلف شكل الرأس فى مختلف الأنواع فقد يكون كروياً أو مخروطياً أو منجلياً أو حلزونياً أو غير ذلك وقد يحليه غشاء مترجرج[١] .

الحيوان المنوى فى الإنسان : اعتبر هذا فى وقت ما طفيلياً يعيش فى السائل المنوى وهو متوسط الحجم يبلغ طوله نصف قطر البويضة فى الإنسان غير أن حجمه صغير بالنسبة لها[٢] ويعوق صغر الجسم تأويل الدقائق الشكلية ولقد بسطت الدراسات الحديثة الوصف القديم (شكل ١٨) .

(١) الرأس : يبلغ طوله $\frac{٥}{١٠٠٠}$ من الملليمتر بيضى الشكل أو كمثرى إذا نظر إليه من الجانب وتستقر النواة بداخله وهى متماثلة التركيب بها فجوة وتحيط القلنسوة المقدمة بنصفه الأمامى كما تغطى نصفه المؤخرى قلنسوة مؤخرية .

---

(١) undulated (٢) $\frac{١}{٨٠٠٠٠}$ من حجمها .

٢ — العنق : يبدأ هذا بحبيبة عنقية تلاصق الرأس و يمتد إلى الجسم المركزى الأمامى .

تركيب الحيوان المنوى فى الإنسان
(عن جاتنبي وبيمز × ١٧٠٠)

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

(شكل ١٨)

٣ — الذيل : يتكون هذا من ثلاثة أجزاء (ا) الجزء الموصل وهو أطول قليلا من الرأس و يحده الجسمان المركزيان وقد اتخذ المؤخرى منهما شكلا حلقيا وتحيط بمحوره حبيبات الميتوكوندريا (ب) الجزء الأساسى

ويبلغ طوله ثلاثة أرباع طول الخلية ويتكون من غمد ستيوبلازمى هو استدامة غمد مماثل فى العنق والجزء الموصل (حـ) الجزء الانتهائى 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 بأحكام 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 متكافىء فى الوراثة ولكنهما يختلفان فيما عدا ذلك شكلا ووظيفة فتحوى البويضات قدراً كبيراً من السيتوبلازم والمح وهى لذلك كبيرة الحجم سلبية تشبه الخلية الأنموذجية من جميع نواحيها إلا أن جسمها المركزى يختفى بعد الانضاج 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 تماما إلى المح وهو مصمم ليتحرك كما يدل تركيبه ويتكون بكثرة عددية هائلة ويتمشى ذلك مع صغر حجمه وذلك لاتاحة الفرصة له ليلاقى البويضة فينشطها للانقسام وهو فوق ذلك يمدها بعوامل الوراثة وفيما يلى ملخص لهذه المقارنة .

الخصائص	البويضة	الحيوان المنوى	الخصائص	البويضة	الحيوان المنوى
الحجم	كبير	صغير	الشكل	كروى	مستطيل
الكم	أقل من الحيوان المنوى ـ قليل	عدد كبير ملايين عادة	الحركة	غير نشطه	ذات سياط
الوقابة	أغشية البويضة	لا توجد	السبتوبلازم	وافر	قليل جداً
الجسم المركزى	يختفى	يبقى	ميتوكوندريا	منتشرة	فى جزء الذيل الموصل
جهاز جولجى	منتشر	فى الأكروسوم	النواة	أنموذجية	مركزه
النويوه	أنموذجية	لا تميز	تحديد الجنس	لا تختلف البويضات	نوعان ذكر وأنثى
المح	مختلف القدر	يكاد لا يوجد			

obeikandl.com

الجماع والإمناء : تقذف البويضات والحيوانات المنوية فى جل الحيوانات المائية إلى الخارج فى نفس المكان والزمان على وجه التقريب ويترك أمر تلاقيها للصدفة ويقذف عدد عظيم منها لتتعدد لها فرصة التلاقى ويحدث فى 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 الانثى فى كثير من اللافقريات والزواحف والطيور والثدييات ووسيلة ذلك الاتصال النوعى وتحدث بعض الحيوانات[١] عدداً قليلا من البويضات إذا ما قورنت بتلك التى تترك الأخصاب فالتكوين للصدفة فيضع سمك البقلة ١٠ مليوناً من البويضات فى موسم الولادة بينما يضع غيره[٢] عشرين مليوناً ، كما تنضج بعض الطيور والثدييات بويضة واحدة ومع ذلك تحتفظ النماذج المختلفة بعددها النسبى فى الطبيعة أما القصد من الجماع فإدخال السائل المنوى فى المهبل .

تنفصل الحيوانات المنوية قبل قذفها من خلايا سبرتولى وتتحرك مجاميعها عبر القنوات الناقلة إلى البربخ حيث تنفصل عن بعضها ولكنها تبقى ساكنة وتتجمع فى البربخ[٣] ويشكون فى حصول اختزان فى الحويصلة المنوية وتنضج هذه الحيوانات وظائفياً[٤] فى البربخ كلما دفعتها للأمام مجاميع جديدة

---

(١) التى يصل وليدها إلى انضاج محقق نتيجة الإخصاب الداخلى والعناية بالوليد

(٢) Sea Urchin

(٣) تستغرق الرحلة فى البربخ ١٥ يوماً فى الأرنب الهندى .

(٤) من جهة قدرتها على الحركة والإخصاب .

وتبلغ ذروة إتقانها الوظائفى تدريجيا وتبقى كذلك لمدة محدودة فإذا لم تقذف تضعف تدريجيا حتى تموت وتمتص ويحصل الإخراج فى ذروة الجماع وتدفع انقباضات عضلية خارجة عن الإرادة بالحيوانات المنوية القديمة مصحوبة بإفراز بعض الغدد المساعدة الذى يتم فى نفس الوقت ، وتعرف الكتلة المزدوجة بالسائل المنوى (المني) وهو مزيج من أفراز 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 الحمضى كالمهبل ، أما الوسط المتعادل كالرحم والبوق فملائم لها .

انتقال الحيوانات المنوية : تقوى الحيوانات المنوية على العوم وتشبه فى ذلك أبا ذنيبة . وقوام هذه الحركة الذيل ومركزها فى الجسم الموصل منه[1] وتبدو الحركة لأول مرة بعد الإخراج وذلك بفضل السائل المنوى الذى ينبه الخلايا ، وقد كانت هذه جامدة حتى ذلك الحين وهى تتقدم بسرعة ٥و١ ملليمتر فى الدقيقة [2] ولا ترمى هذه الحركة إلى قصد بصفة عامة وقد ترتب نفسها مضادة للتيار الضعيف ثم تستمر فى العوم فى اتجاه حلزنى و مع التيار .

لا تلعب هذه الحركة الا دوراً صغيراً فى تنقلات الحيوانات عبر جهاز الأنثى التناسلى فتمر من المهبل للرحم بفضل حركة عضلات عنق الرحم

---

(١) الجسم المركزى المقدم .

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

ويستغرق ذلك بضع دقائق إن لم يكن ثوانى وقوام الحركة فى الرحم عضلاته فى بعض الحيوانات على الأقل حيث يظهر الحيوان المنوى عند قرنى الرحم فى أنثى الكلب خلال دقيقة واحدة من الإخراج وتستغرق الرحلة ساعتين فى الأرنب وربما نيطت بمجهود الحيوانات المنوية فقط وتختلف طريقة الانتقال فى البوق عما ذكر آنفا كما دلت المشاهدة فى الأرنب ومع ذلك فلا يزال الحيوان المنوى سلبياً فينقسم البوق إلى أقسام عديدة وقتية بفضل انقباضات عضلاته ويخض السائل المنوى فيها ويوزع بينها بالتيارات الهدبية والتيارات المضادة ولا يرجى فى هذه الظروف خير من حركة الحيوانات السوطية ويتكرر أحداث هذه الإنقسامات فى مراكز مختلفة فتنقل الحيوانات من قسم إلى آخر وهكذا تتحرك الحيوانات صعوداً وهبوطاً حيثما اتفق وتكمل حيوانات الأرنب المنوية رحلتها عبر البوق فى ساعتين[1] وتستغرق الرحلة فى الكلب والفأر والأرنب الهندى عشرين دقيقة وربما لا تتجاوز عدة ساعات فى الإنسان

حيوية الحيوان المنوى : تبرز مسألتان هامتان فى الحوار الذى يتناول عمر الحيوان المنوى داخل مسار الأنثى التناسلى تتناول إحداهما مدى بقائه حياً قادراً على الحركة والأخرى مدى احتفاظه بالقدرة على الاتحاد بالبويضة وتنشيطها وتدل المشاهدات الدقيقة على أنهما غير متطابقتين فيقوم الذيل بالحركة بمفرده ولا تدل هذه على استطاعة الرأس

(١) من وقت حصول الاتصال النوعى .

القصير الأجل أن يقوم بالأخصاب فمثلا نستبقى حيوانات الأرنب المنوية قدرتها على الحركة لمدة ٦٠ يوماً داخل قنوات الذكر ولكنها لا تستطيع الأخصاب بعد ٣٨ يوماً أما إذا نقل المنى إلى قنوات الأنثى فإنه يفقد قدرته على الأخصاب بعد ٣٠ ساعة وتموت الحيوانات عادة فى بحر يومين ويعزى فقدان الحياة والقدرة على الأخصاب بعد دخول الحيونات المنوية مسار الأنثى التناسلى إلى انحطاط قواها بعد أن تحاشت ذلك بخمولها وهناك عوامل أخرى كأثر أفرازات ذلك المسار وعدم احتمال هذه الخلايا درجة حرارة الجسم الداخلية التى تبدو مرتفعة إذا قورنت بحرارة الصفن ويشذعن ذلك نوع من الوطواط إذ يحدث الاتصال النوعى فيه أبان الخريف فقط بينما يحدث الابياض والاخصاب فى الربيع وقد تستبقى الدجاجة الحيوان المنوى عاملا فى قنواتها الرحمية مدة ثلاثة اسابيع ويقال أن نوعا من السلحفاءات[1] تستطيع الابقاء على الحيوانات المنوية مدة أربع سنوات أما فى أنثى النمل والنحل فيطول عمر الحيوان المنوى إلى عدة سنوات

تبنى جل المعلومات فى الانسان على القياس وتدل المشاهدة على بقاء الحيوانات المنوية فى قنوات الذكر عدة شهور وذلك بعد إزالة الخصيتين وقد أمكن الإبقاء عليها حية خارج الجسم لمدة ١٤ يوما ويظن البعض أنها تستطيع البقاء مثل هذه المدة فى مسار الأنثى التناسلى ولكن يعوز التأييد ذلك الرأى فى الثدييات الأخرى كما لا يتفق مع نتائج محاولة الحصول على

(١) Terrapin تعيش فى المياه العذبة .

الحيوانات المنوية من البوق فى نساء موفورى الصحة لهن تاريخ جماع معلوم ويقال أن الحيوانات المنوية بقيت أسبوعين أو أكثر بعد الجماع ولكن ذلك مشكوك فيه والغالب أنها تختفى بعد بضعة أيام وليس لدينا ما يبرر الاعتقاد ببقاء القدرة على الأخصاب لأكثر من يوم أو يومين ولا تقر التجربة ما يقال من انتظار الخلايا النوعية بعضها البعض إذ أن النوع الإنسانى أجدب

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 ونعنى بالأخصاب أثقاب البويضة بالحيوان المنوى والتحام النوايتين ببعضهما ويمدنا هذا بالمنبه الأول الذى ينشط البويضة لتنقسم مبتدئة طورها التكوينى وقد يبدأ هذا فى البعض بلا أخصاب[٢] ويعرف إذ ذاك بالتوالد العذرى ويستقر هنا جسم قطبى واحد كما لا يعترى الأجسام الملونة اختزال ما وقد تستحيل بويضات الثدييات فى المبيض وتشبه إذ ذاك أطوار توالد عذرى

دقائق عملية الأخصاب : يجب أن تكون الخليتان فى حالة نضوج مناسب ليحدث الأخصاب ولا يدخل الحيوان المنوي بويضة الفقريات إلا بعد طرح الجسم القطبى الأول فى جميع الثدييات[٣] قبل عملية الابياض كما يستقر المغزل القطبى الثانى خاملا ولكن يتم الانقسام الميتوسى الثانى خلال

---

(١) Zygote (٢) الحفرات . (٣) ما عدا الكلب

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 اصطياد الحيوانات المنوية بافرازها متى وقعت هذه فى مجالها كما تبقى رؤوس الحيوانات ملاصقة لما عساها قد تلمسه بفضل خاصيتها الحسية .

تفرز حيوانات الثدييات المنوية مادة تبعثر خلايا الاكليل المتشعع التى 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 عنـــد 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 بالمح فى بويضة الضفدعة أما فى البويضات المحاطة بأغشية سميكة[١] فيوجد ثقب معين[٢] تعمى الشكل على الحيوان المنوى أن ينفذ منـه ولا يدخل البويضة[٣] سوى حيوان منوى واحد وسنعلل فيما بعد الحيلولة دون دخول حيوانات أخرى وقد تسمح الصـدفة أو قصور الحيوية بدخول عدة

---

(١) مثل الأسماك والحشرات .

(٢) Micropyle

(٣) فى كثير من الحيوانات بما فيها الثدييات .

حيوانات[١] ويكون التكوين إذ ذاك شاذاً وسرعان ما ينتهى اللهم إلا فى عظيمة المح حيث نرى هذه الظاهرة بانتظام ولكن يقتصر الإتحاد مع نواة الأنثى على حيوان واحد فى هذه الحالات ويفنى ما بقى إن عاجلا أو آجلا 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 يختفى توا ويتم انقسام الإنضاج 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 الاجسام الملونة[٣] ويظهر جسم مركزى[٤] بين مجموعتى الأجسام الملونة وينقسم إلى قسمين وسرعان ما يستقر مغزل الإنشقاق الأول فتنظم الأجسام الملونة كصفيحة إستوائية فى مركز الخلية وقد استعادت هذه عددها الكامل بعد ما أصابها من اختزال أبان الإنضاج وهكذا يتم الأخصاب وتبدأ البويضة فى الانقسام الميتوسى وتستغرق هذه العملية عشر ساعات فى الأرنب

تفتقر خلية الذكر كما تفتقر خلية الأنثى إلى بعض المحتويات ولكن

---

(١) Polyspermy
(٢) Male pronucleus
(٣) تصف العدد فى كل .
(٤) يظن أنه جسم الذكر المركزى المقدم

أحدهما مكملة للأخرى فالبويضة مصدر السيتوبلازم والمح وربما أعطى الحيوان المنوى الجسم المركزى ويتعاونان مناصفة فى جلب مادة النواة فينتج منهما محصول جديد يمثل النوع خير تمثيل .

للاخصاب ثلاث نتائج أساسية أولها اتحاد نواة الذكر بنواة الأنثى ليكونا نواة الانشقاق وبذلك يستعاد عدد الأجسام الملونة الأصلى ويمدنا بأساس للوراثة والتغيرات صادر 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 فى الضفدعة وذلك بمسار الحيوان المنوى فى البويضة ويظهر حول هذا الخط مستوى التماثل الجانبى .

الاخصاب فى الإنسان : تطرح بويضة الإنسان الجسم القطبى الأول كما تعد مغزل الإنضاج الثانى وذلك قبل تلاقيها مع الحيوان المنوى ولم يثبت غير ذلك بالمشاهدة ورغماً عن هذا فلا حرج من القول بأن مجرى الحادثات متفق فى الإنسان مع ما نراه فى طويل رسغ القدم[1] والثدييات الأخرى والمعروف أن الأخير هو الحيوان الوحيد الذى أمدنا بأطوار الاخصاب فى الرتبة الرئيسية .

تتحد خلايا الإنسان النوعية فى الثلث العلوى من القناة الرحمية ويندر أن تخصب البويضة قبل حلولها فى هذه القناة ولا يحدث الاخصاب قطعاً

---

(١) Tarsius

فى الرحم إذ سرعان ما يدب الفساد فى البويضة كما لا يحدث فى الطرف الرحمى للبوق وقد حصلوا فى الإنسان على بويضات مستحيلة من القناة الرحمية والمعروف أن يدب الفساد فى بويضات الثدييات التى لم تلقح عند ما تقترب هذه من الرحم وتنحل هذه وتمتص إما فى البوق أو فى الرحم .

تراكم الأجنة : يجب لإتمام هذه العملية أن يحدث أبياض فى حالة الحمل يليه إخصاب فتكوين جنينى وقد يجوز حصول هذا نظرياً فى أشهر الحمل الثلاثة الأولى فى الإنسان إذ يستطيع الحيوان المنوى أن يتخذ طريقه عبر عنق الرحم فتجويفه إذ أنه لم يغلق بعد ولقد ذكرت حالات فى الفأر غير أن التجربة فى الأرنب أدت إلى آراء متضاربة وقد ذكرت حالات لها مغزاها فى الإنسان والمعتقد أن جل ما ذكر من حالات قد لايتعدى حالة توأمين غير متساويين تخلف أحدهما عن الآخر حجما وتبايناً والواقع أنه لم يثبت عكس ذلك .

تراكم الاخصاب : هذا هو أخصاب بويضتين أو أكثر قذف بهما فى أبياض 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 [1] .

الوراثة والنوع : إن الوراثة والبيئة عاملان هامان فى التكوين ولا يزال

---

(١) أنظر آخر الباب .

القول بتوارث الصفات المكتسبة مفتقر 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 تقهقرا ما فى النسل الناتج إذ أن الفرصة متاحة لتأكيد الصفات الحميدة وغير 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 الأزلى .

تحديد النوع تكمن خاصية تحديد النوع فى جسم ملون معلوم عرف فى كثير من الحيوانات (س) وتحتوى كل البويضات الناضجة فى الإنسان على (٢٣ + س) جسما ملوناً أما الحيوانات المنوية فنوعان يحوى أحدهما (٢٣ + س) جسما ملوناً والآخر (٢٣ + ى) جسما ملونا فاذا 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 ما يحدث فالدقائق مختلفة ومعقدة فالبيئة مثلا عامل هام فى بعض الحيوانات الدنيا أما فى الثدييات والطيور فأثر الأجسام الملونة بيّن فى مستهل التكوين ثم يتلو ذلك أثر الغدد الصماء .

يستطيع الحيوان المنوى تنشيط بويضات ذبلت نواتها أو أتلفت بفعل الراديوم وتستقبل قطع من السيتوبلازم الحيوان المنوى فى Sea urchin

مكونة علقة كما يستطيع حيوان منوى أعدمت نواته الدخول فى بويضة وتنشيطها للتكوين ويمكن تحريض بويضات اللافقريات على التكوين بطرق آلية أو كيميائية وقد حصلوا على ضفدعة بالغة بوخز البويضة بأبرة غمست فى البلازما

تحتوى البويضة الناضجة على مادة تعرف بالإخصابين نوعية فى تكوينها تستطيع أن تربط الحيون المنوى بالبويضة كما تستطيع تنشيط السيتوبلازم للانقسام وتتوقف البويضة عن تكوين هذه المادة إذا مادخلها حيوان منوى موفق وبذا يسد هذا الطريق أمام غيره فلا يدخلها حيوان آخر

obeikandl.com

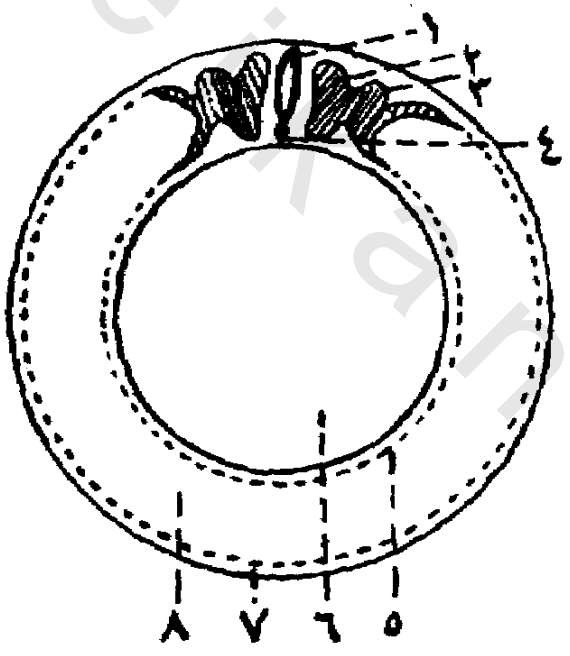
الباب السابع

الانشقاق وتكوين الطبقات الجرثومية

تبدأ الخلية المخصبة توا فى الإنشقاق (الانقسام) مدللة بذلك على ظاهرات التكوين ومكونة عـدداً من الخلايا الصغيرة المعروفة بالـكتل الجرثومية ، ويستمر هذا الانقسام الميتوسى منتظم التتابع ميالا فى الحالات الأنموذجية إلى تتابع مضاعف أى ٢ ، ٤ ، ٨ ، ١٦ ، ٣٢ الخ ، ولـكنه يضطرب فى 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 الـكتل الجرثومية ويختزل إلى النصف بعد كل انقسام أبان العملية والأخير ميتوسى النوع دائماً ، ولذا تحوى كل خلية وليدة جميع التشكيلات الكروموسومية[1] وقد تسمى هذه الكتل الجرثومية المتلاصقة الناتجة عن الانشقاق بالـكتلة التوتية ، ثم تصبح هذه جوفاء مكونة جداراً خلويا 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 ، ويلى ذلك مباشرة بل ربما تداخل معه ظهور الجرثومية الوسطى التى تحتل مكانهـا بين

(١) Chromosomes.

الطبقتين المذكورتين آنفا ، وتزاداد هذه الخطوة الأخيرة تعقيداً لدرجة ما بتكوين المحور الأولى (الحبل الظهرى) المبكر والقناة الهضمية والقناة العصبية وتظهر جميعها فى وقت واحد ، وهكذا يستقر نظام البدن الأساسى العام فى وقت مبكر . (شكل ١٩)



(شكل ١٩)

النظام الأساسى لجسم الفقريات

(١) القناة العصبية
(٢) الكتلة البدنية
(٣) الكتلة الكلوية
(٤) الحبل الظهرى
(٥) الجدار المعوى
(٦) المعى
(٧) الجدار البدنى
(٨) تجويف السيلوم

يقع الانشقاق على عاتق البروتوبلازم ولا يساهم المح بعمل ما اللهم إلا إعاقة الميتوس ، ولذا صار القدر النسبى للمح وطريقة توزيعه فى البويضة عاملا 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 تمشياً مع كمية المح وتوزيعه وهاك 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 النباتى 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 « ميرو بلاستك »

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

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

نستطيع إذا ما حللنا علاقات الكتل الجرثومية الهندسية إبان الانشقاق أن نصل إلى قواعد عامة ، ولكنها ليست دائما 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

(١) Moderately telolecithal.

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 .

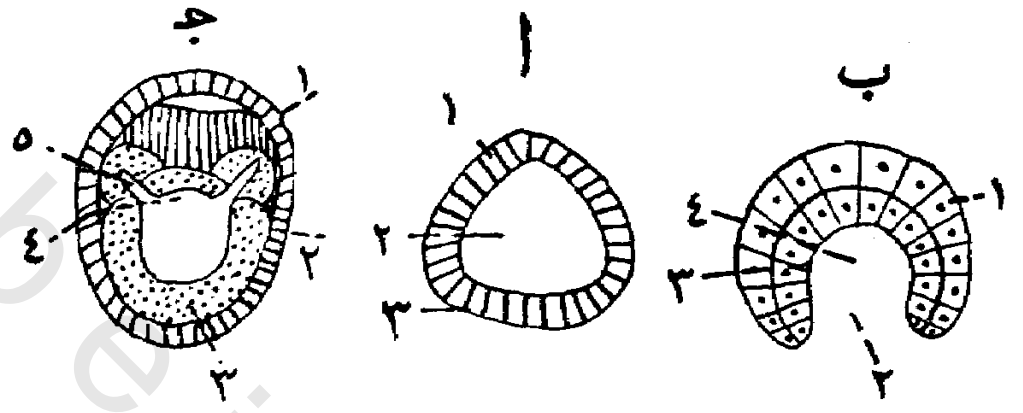
سنتبع بعد ذلك الانشقاق وتكوين الطبقات الجرثومية فى عينات تمثل مختلف الأنواع المذكورة سالفاً ، وهكذا نستطيع أن نقدر أثر المح فى تكييف النظام التكوينى الأساسى ، ولكن الموضوع معقد لدرجة يظهر معها كل حوار مختصر قاصراً عن بلوغ الغاية .

(ا) الأمفيوكس (شكل ٢٠)

يمكن إدراك أطوار التكوين المبكرة بسهولة فى الأمفيوكس المنظور إليه بوجه عام « كفقرى سافى » وتكاد تكون البويضة مجهرية الحجم تحوى قليلا من المح المركز نوعاً ما صوب القطب النباتى ، ومع ذلك فتعتبر هذه البويضة منتظمة المح[1] وتستمر فى تكوينها بطريقة بسيطة بفضل تحررها من قدر عظيم منه .

الانشقاق : تنقسم بويضة الأمفيوكس بعد ساعة من تلقيحها إلى كتلتين جرثوميتين متساويتين ويحدث هذا الانقسام فى مستو رأسى ثم تنقسم الخليتان الوليدتان إبان الساعة التالية إلى قسمين فى مستو رأسى

(١) Isolecithal.



(شكل ٢٠)
أطوار الأمفيوكس المبكرة

(ا) تكور جرثومى
١ — خلايا حيوانية ٢ — تجويف التكور الجرثومى ٣ — خلايا نباتية
(ب) تكور معوى
١ — الجرثومية الخارجية ٢ — الثقب الجرثومى
٣ - الجرثومية الداخلة ٤ — المعى الأولى
(جـ) منشأ الجرثومية الوسطى
١ — الميزاب العصبى واللوح العصبى ٢ — الجرثومية الخارجية
٣ — الجرثومية الداخلية ٤ — الحبل الظهرى ٥ — الجيب السيلومى

أيضاً ، ولكنه عمودى على المستوى السابق فتنتج من ذلك خلايا أربع ، ويلى ذلك انقسام آخر بعد ١٥ دقيقة مستواه أفقى ويستقر مغزل ميتوس هذا الإنقسام 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 وتتعاقب الانشقاقات فى مستو رأسى يتلوه آخر أفقى منتجة ١٦ خلية ثم ٣٢ خلية ويسمى الطور الأخير أحيانا بالتوتى ، ومن البديهى أن خلايا الصفين 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 انتظاما كما يصغر حجم الخلايا ويعظم التجويف المركزى ، وهكذا نرى الجنين مكونا من ١٢٨ خلية أو ٢٥٦ ويعرف إذ ذاك بالتكور الجرثومى الأنموذجى ويكاد يكون كروى الشكل ، ويتم كل ذلك بعد أربع ساعات من تلقيح البويضة ومن هذا نرى أن انشقاق الأمفيوكس كلى ويكاد يكون متساويا .

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 يفنى التجويف الجرثومى إذ تتلاصق الخلايا المنغمدة مع خلايا الطبقة الخارجة التى لم تنغمد ويستقر بذلك تجويف مركزى جديد هو المعي 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 جانبى الخط الأوسط من الجزء الخافى للجرثومية الداخلة[٢] وتعرف هـذه بالجيوب

---

(١) المستقرة فى القطب النباتي

(٢) سقف المعى الأولية .

السيلومية ثم تنفصل هـذه الكتل من اللوح الأوسط الخلفى[١] من جهتها الأنسية ومن الجرثومية الداخلة من حدها الوحشى ثم تتلاقى أطراف الأخيرة مكونة القناة المعوية الدائمة التى تنفصل منها الأكياس السيلومية ، ثم تتصل هذه مع بعضها على كل جانب كما تنمو نحو الخط الاوسط البطنى فتتلاقى أسفل المعى مع زميلاتها عبر هذا الخط وتستديم تجاويفها مع بعضها مكونة تجويف البدن (السيلوم) ، ويحد هـذا التجويف طبقتان من الجرثومية الوسطى سطحية وغائرة وتتعاون السطحية مع الجرثومية الخارجة لتكون جدار البدن ، بينما تكون الغائرة مع الجرثومية الداخلة جدار المعى .

ينفصل فى نفس الوقت لوح خلفى أوسط من الجرثومية الخارجة ثم ينثنى ليكون قناة عصبية جوفاء مستقرة تحت الطبقه الخارجة التى اشتقت منها كما ينفصل اللوح الأوسط الخلفى المكون لجزء من السقف الأولى للمعى الأولية[٢] مكونا اسطوانة صميمة هى الحبل الأصلى الظهرى الذى يمتد على طول الجنين من مقدمه إلى مؤخره ، وهكذا يستقر النظام الفقرى الأساسى بمثل هذه الطريقة البسيطه[٣] .

(ب) الأسماك الدنيا والبرمائية (شكل ٢١)

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

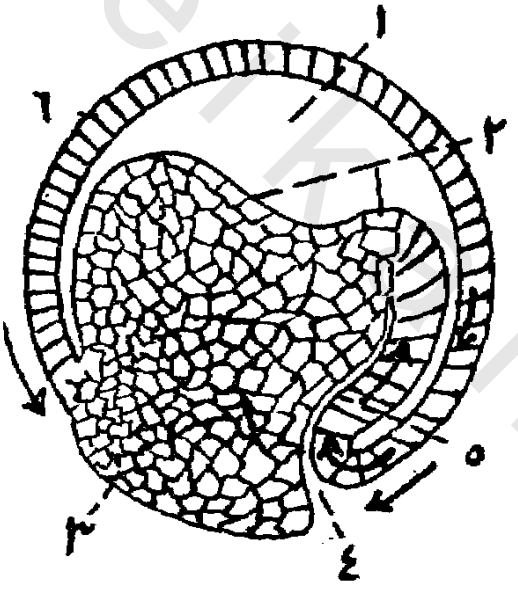
---

(١) الحبل الظهرى المستقبل .

(٢) المعروف باللوح الحبلى الظهرى .

(٣) انظر شكل ١٩ .

الانشقاق : يبلغ قطر البويضات المتطرفة المح المعتدلة من هذه الفقريات عدة ملليمترات عادة ، وتحتل النواة وجل السيتوبلازم مكانها باالقرب من القطب الحيوانى بفضل قدر المح الكافى ، ويظهر مغزل الانقسامين الاول والثانى أعلا مركز السيتوبلازم كما يستدل على الانقسام بميازيب خارجية



تكوير معوى مبكر فى الضفدعة عن كير

(١) الكيس الجرثومى
(٢) الجرثومية الداخلة
(٣) المح
(٤) الثقب الجرثومى
(٥) المعى الأولى
(٦) الجرثومية الخارجة

(شكل ٢١)

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 أيضاً ، ولكن مستوى هذا الانقسام أفقى ولذا فحجم الخلايا الاربع العليا أصغر حقاً من حجم الاربع السفلى وتنقسم الخلايا الكبرى المحملة بالمح ببطء فيما بعد إذا هى قورنت بالخلايا الصغري المحملة بالبروتوبلازم فقط ، ويظهر إبان ذلك تجويف مركزى « التجويف الجرثومى » وهو أصغر نسبياً منه فى

الأمفيوكس عند طور التكور الجرثومى الانموذجى ، ويلاحظ أن خلايا القطب الحيوانى صغيرة ، وهكذا نرى أن الانشقاق كلى غير متساو

تكوين التكور المعوى : يعوق المح الكثير الكسول الانفماد البسيط ، ولذا يتناول التهذيب عملية التكور المعوى المشاهد فى الأمفيوكس .

يحدث انفماد جزئى فى منطقة ميزاب مستعرض قصير مستقر على جانب التكور الجرثومى أسفل خط استوائه بقليل ، وهكذا يبدأ تكوين المعى الأول بعملية انفماد ولكنها لا تستمر إلا قليلاً بل يكبر المعى بطريق آخر هو نمو ثنية تكون الشفة الخلفية وهذه هلالية الشكل مستقرة حول الثقب الجرثومى وتطوى الخلايا الناتجة من هذه الثنية للداخل كما يعظم تجويف المعى الأولى بتحرك هذه الشفة كلها نحو القطب النباتى ، ويؤدى ذلك نهائياً إلى التكور المعوى المزدوج الجدران وهو مغطى بالجرثومية الخارجه ومبطن بالداخلة ، ويعتبر هذا أنموذجياً فى نظامه إذا صرفنا النظر عما أصابه من تشويه فى منطقة الخلايا الكبيرة المحملة بالمح .

تكوين الجرثومية الوسطى : تتكون هذه كلوحات صميمة مزدوجة[١] ملتصقة لوقت ما بسقف المعى الأولى[٢] وبالخلايا التى تمثل الحبل الأصلى 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

---

(١) نظراً لضغط المح الكسول . (٢) المكون بالجرثومية الداخلة .

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 سقف المعى ثم يستدير هذا الحبل مكونا 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 ذكر هنا 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 مستو رأسى وهما متعامدان وتتخذ الميازيب بعد ذلك اتجاهاً قطرياً واتجاهاً مماساً ، وهكذا يكون السيتوبلازم الأصلى كتلة خلوية ذات رقع ثم تلى ذلك انقسامات أفقية تكون طبقات من الخلايا فترى قلنسوة قرصية الشكل مستقرة على سطح المح يفصلها منه تجويف يقابل تجويف الأمفيوكس الجرثومى وكذا تجويف

الضفدعة الجرثومى ، و يمثل هذا الطور التكور الجرثومى وتعرف القلنسوة بالبشرة الجرثومية ونستطيع القول بأن المح المكون لأرضية التجويف الجرثومى هنا يقابل خلايا القطب النباتى المحملة بالمح فى تكور الضفدعة الجرثومى ، غير أن كتلة المح لا تنقسم أبداً فى الحالة الاولى بل تستعمل تدريجياً فى تغذية الجنين المتكون من خلايا البشرة الجرثومية فقط ، وتظهر خلايا جديدة من محيط هذه البشرة الدائرى وتحيط فى نهاية أمرها بكتلة المح إحاطة تامة ، ولكن هذا الانتشار الدائرى المحيط بالمح لا يساهم مباشرة فى تكوين الجنين نفسه .

التكوير المعوى وتكوين الجرثومية الوسطى : يحول عظم قدر المح دون تماثل التكوير المعوى فى هذه الأنواع مع ما نراه فى الأمفيوكس والضفادع وتتم هذه العملية عن تهذيبات بينه تتناول البشرة الجرثومية فقط ، ولكننا نشاهد بعض الانغماد فى الأسماك الغضروفية والزواحف بينما لا يكاد يحدث ذلك فى الأسماك العظمية والطيور ، و يؤدى التهذيب الذى أصاب التكور المعوى فى الزواحف والطيور والثدييات إلى ظهور نسيج هو الخط الأولى الذى يصبح ذا أهمية كبرى فى تكوين الجرثومية الوسطى والحبل الظهرى

الزواحف : يظهر انخساف شبيه بالحفرة فى مؤخرة بشرة الزواحف الجرثومية ثم تتكاثر خلايا منطقة الانغماد هذه [1] مكونة طبقة تنتشر تحت الجرثومية الخارجة وتعرف بالجرثومية الداخلة كما تعرف منطقة الحفيرة السالفة

(١) الانغماد قليل الغور .

الذكر (حيث تستديم الجرثوميتان الداخلة والخارجة) بالثقب الجرثومى ، ثم يزداد هذا الانخساف انغماداً محدثاً جيباً ينتشر للمقدمة بين الداخلة والخارجة ؛ ويختلف مداه فى الزواحف المختلفة فهو عريض حقاً فى البعض ومستطيل ضيق فى البعض (كالثعبان) ، وتنشأ الجرثومية الوسطى كألواح جانبية من منطقة الثقب الجرثومى 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 فى البرمائية تماماً .

سرعان ما تلتحم أرضية الجيب المنغمد مع الجرثومية الداخلة المستقرة أسفلها ثم تستدق هاتان الطبقتان الملتحمتان فى هذه المنطقة فتتمزقان وتختفيان، وهكذا يستديم تجويف الجيب مع تجويف المعى الأولى القابع أسفل الجرثومية الداخلة إلى أن تلتئم الداخلة عبر الخط الأوسط ثانية ، وتبقى خلايا سقف هذا الجيب مكونة اللوح الظهرى الذى يمدنا فيما بعد بالحبل الظهرى .

تظهر الثنايا العصبية قبل انسداد الثقب الجرثومى ثم تلتحم مكونة القناة العصبية وتشمل هذه الثقب الجرثومى فى أرضيتها ، ويعرف هذا الاتصال الوقتى بين القناة العصبية والمعى الأولى بالقناة العصبية المعوية وهى موجودة فى كل الفقريات .

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

حوله وتكون الفجوة بين الجرثومية الداخلة والمح المعى الأولى ، ولكن يرى بعض العلماء أن الجرثومية الداخلة تنشأ بانشقاق مستعرض من البشرة الجرثومية[١].

(شكل ٢٢)

التكوير المعوى فى الحمامة عن باترسن (× ٢٥)

(١) المح (٢) الجرثومية الخارجية (٣) التجويف الجرثومى
(٤) المعى الأولى (٥) الجرثومية الداخلية (٦) الثقب الجرثومى

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 الخارجة[٢] وسرعان ما يظهر على سطحه الخارجى ميزاب قليل الغور هو الميزاب الأولى بينما تنتهى مقدمته بالعقدة الاولية (هنسن) وهو ذو قيمة كبرى إذا ما أولت ماهيته فى ظلى نظرية النمو المشترك[٣] وهذه نظرية هامة فى تكوين الفقريات . ولقد علمنا كيف تستدير الجرثومية

---

(١) شكل ٢٢ (٢) يراجع الباب الحادى عشر

(٣) Concrescence.

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 حوافيها السريعة النمو فى اتجاه مؤخرى على الجانبين لتتلاقى فى الخط الأوسط، ولما كانت هذه الشفة تحد الثقب الجرثومى المبكر فمن المحتم اعتبار الشق المستطيل ثقباً جرثومياً مستطيلا تغير اتجاهه فقط ومالت شفاه هذا الشق للالتحام مبكراً لتمدنا بخط أولى صميم وتؤيد تعاليم علم الاجنة 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 .

تتكاثر الخلايا من الجرثومية الخارجة السميكة التى تكون الخط الأولى 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 النتوء الرأسى نحو المقدمة من العقدة الأولية وسرعان ما يلتحم بالجرثومية الداخلة ، ويقابل هذا النتوء الانغماد السابق ذكره فى الزواحف إذ أن الخط الأولى يمثل ثقباً جرثومياً تناوله التهذيب . أما التحام النتوء الرأسى بالجرثومية الداخلة وعلاقة الجرثومية الوسطى به وتكوينه للحبل

(١) انظر (طور فى التكوين الجنينى لصغير الدجاجة) الباب الحادى عشر .

الظهرى واحتوائه على آثار تجويف أحيانا يستديم مع الحفرة الأولية[١] فيذكرنا جميعه بما نراه فى الزواحف من انغماد أما الميزاب الأولى فدليل فى نظر البعض على قلة خلايا الخط الأولى إبان تكاثر الجرثومية الوسطى

(ء) الثدييات

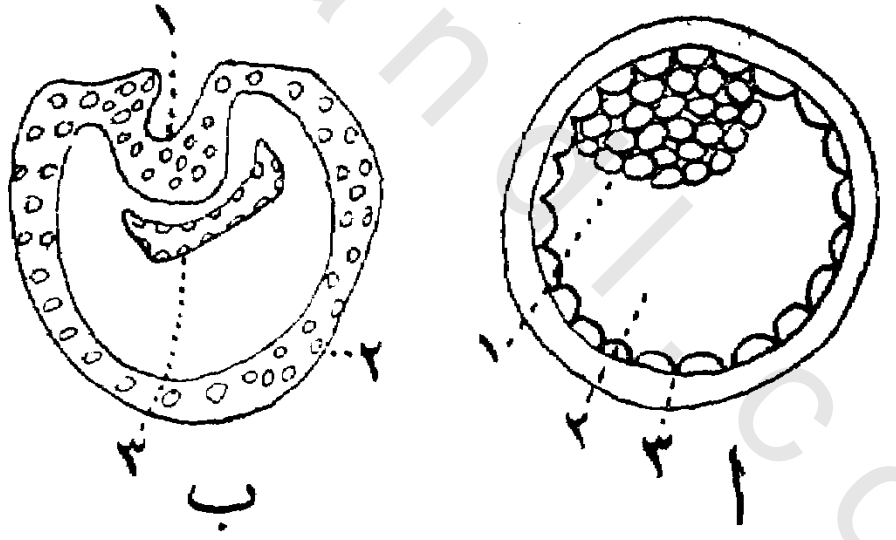
إن بويضة كل الثدييات العليا بما فيها الإنسان منتظمة المح ، وتكاد تكون مجهرية الحجم ولا يتشابه تكوينها مع ما نراه فى الأمفيوكس كما يتبادر للذهن بل ظهر على العكس أن الأطوار المبكرة مخصصة ومعقدة ، ويجب لتعليل الحوادث تعليلا معقولا أن نفرض أن الثدييات الحقة قد انحدرت من حيوانات حوت بويضاتها يوماً ما قدراً كبيراً من المح وأن أثر هذا ما زال فعالا رغم ضياعه ، ويسهل اعتناق هذا الرأى إذ ما زالت بويضات وحيدة المخرج غنية بالمح للآن ، كما أن هناك عاملا تهذيبيا آخر تنم عنه الملاءمات الحديثة التى يعد الجنين بها نفسه للحصول على غذائه من الرحم .

الانشقاق : تحدث تجزئة بويضة الثدييات بسرعة انقسام جديد واحد كل يوم . ولقد درست هـذه العملية فى أنواع مختلفة كالفأر والغنم والخنزير والأرنب ، ويعتبر الأخير أنموذجا زاد من أهميته أن درس الإنشقاق فيه بطريقة الاستنبات وهذا كلى متساو تقريباً إذ تتكون مجموعة من الكتل الجرثومية المتساوية تقريباً داخل غشاء البويضة اليابس ويقابل

---

(١) القناة الحبلية الظهرية .

هذا الطور التوتى فى الأمفيوكس ، ثم ترتب الخلايا بحيث تتكون محفظة خلوية تحيط بكتلة خلوية غائرة وسرعان ما تظهر فجوة بين هـذه و بين 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 البشرة الجرثومية فهى التى تكون الجنين ، بينما تتعاون جرثومة التغذية مع الرحم تعاوناً فعالاً فتمتص الغذاء وتحمله للجنين، و يعتبر هذا الطور فى الثدييات تكوراً مخصصاً و يعرف بالكيس الجرثومى أو الحويصلة البشرية الجرثومية[1]



(شكل ٢٣)

(أ) الكيس الجرثومى فى جنين الأرنب عن ڤان بنيدن × ١٠٠
(١) الكتلة الخلوية الداخلة (٢) تجويف الكيس الجرثومى
(٣) جرثومة التغذية
(ب) التكوير المعوى فى تارسيس (طوبل رسغ القدم)
(١) الجرثومية الخارجة الجنينية (٢) جرثومية التغذية
(٣) الحويصلة الداخلة الجرثومية (الصفارية)

(١) شكل ٢٣ أ

يتخذ هذا الكيس شكلاً كروياً عادة وقد يكون بيضياً كما فى الأرنب ويظن أنه كذلك فى الإنسان ثم ينمو سريعاً كما يتجمع السائل داخله فيصل إلى ٤٫٥ ملليمتر طولا فى الأرنب وذلك قبل انغراسه فى الرحم . أما فى ذات الحافر فيصل طوله المتر فى الخنزير إبان الأيام القليلة التى تتكون فيها الجرثومة الوسطى . أما فى الإنسان فهو صغير نسبياً إذ لا يزيد عن حجم البويضة الأصلية إلا قليلا وذلك عند انغراسه فى الرحم .

يشاكل كيس الثدييات الجرثومى تكور الطيور الجرثومى ولا يشاكل الأمفيوكس فنرى فى الحالتين كتلة خلوية داخلية أو ما يقابلها (القرص الجرثومى) بينما يمثل جرثومة التغذية تكوين مبكر اشتق من الجرثومية الخارجة ويحيط بكتلة المح فيما بعد ولا يقارن تجويف الكيس الجرثومى بتجويف تكور الأمفيوكس والضفدعة الجرثومى ، بل هو يقابل كتلة المح مضافاً إليها التجويف المستقر بين الجرثومتين الداخلة والخارجة ، وهكذا نرى أن بويضة الثدييات العليا يُكوِّن رغم افتقارها للمح «تكوراً جرثومياً» يشبه بوجه عام الأنموج الذى تبلغه بويضات الزواحف والطيور المحملة بالمح وأن انشقاق بويضات وحيدة المخرج الحالية لكفيل باثبات صحة هذا التشابه وقيمته التطورية .

لم تشاهد عملية الإنشقاق فى بويضة الإنسان ، ولكنها درست هى وتكوين الكيس الجرثومى فى الرئيسى الدنىء « تارسيس » ، كما شوهد طور ذو أربع كتل جرثومية متساوية تقريباً فى المكاك، ومع ذلك فالمظنون

أن الإنشاق فى الإنسان لا يختلف فى 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 و بين تكور الأنواع الدنيا بعيدة عن حد الكمال ؛ ويلوح أن هذا التكور فى الثدييات قد هُذِّبَ كما أسرعت العمليات المنوطة به لتتوافق مع تخصصات معينة فى التكوين وتنتشر الجرثومية الداخلة وانتشارها فى جل الثدييات انتشاراً سريعاً لتبطن الكيس الجرثومى ، ولكنها تكون حويصلة صغيرة نسبياً فى تارسيس[١] ، ويظن أن منشأ الجرثومية الداخلة وانتشارها فى الإنسان مماثل لما نراه فى تارسيس . ولقد خرج « ستريتر » وغيره علينا برأى جديد بنوه على ما شاهدوه فى ثلاث أجنة مهكرة جداً إذ يرون أن التجويف خارج الجنين سابق فى 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 ٢٣ ب . (٢) جنينا هيرنج — جنين دايبل — وست .

(٣) A human ovum at the previllous stage Dible and West Jour. of Anatomy, April 1941

تكوين الجرثومية الوسطى : يظهر خط أولى أنموذجى فى أوسط بشرة التذييات 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 هـذه العقدة النتوء الرأسى متجها نحو المقدمة .

إن النتوء الرأسى فى كثير من أجنة التذييات أجوف تخترقه القناة الحبلية الظهرية وهذه عظيمة 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 الثنايا العصبية ، ويعرف عندئذ بالقناة العصبية المعوية وهو يصل سطح البشرة الجرثومية الخلفى أو أرضية التجويف الأمنيوسى بتجويف المعى ، وهذا الاتصال مؤقت ويعرف إذ ذاك سقف النتوء الرأسى باللوح الحبلى الظهرى وهو مرتبط ارتباطاً وثيقاً ، ولـكنه مؤقت بالجرثومية الوسطى على كلا جانبيه[٢] وينفصل فيما بعد عما حوله مكونا الحبل الأصلى الظهرى .

تنمو الجرثومية الوسطى فى جل التذييات بين الجرثومتين الخارجة والداخلة ثم تتلاقى أجنحتها وتلتحم ثم تنشق إلى وريقتين يحدان بينهما

(١) شكل ٢٤ . (٢) يقارن هذا بالزواحف .

التجويف البدنى (السيلوم) وهى صميمة فى الرئيسية ذات الكيس الصفارى الصغير ، ولكن تنشق هذه الكتلة الصميمة فتصبح العلاقات 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 .

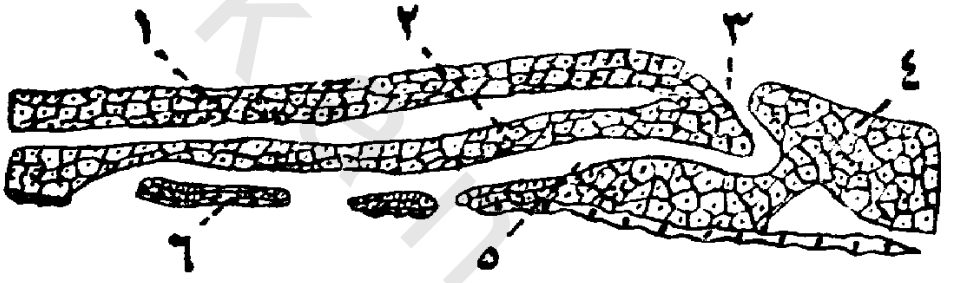
تنشأ الجرثومية الوسطى فى تارسيس من أصلين أولهما من حافة البشرة الجرثومية المؤخرة وثانيهما من الخط الأولى كما فى صغير الدجاجة والثدييات الدنيا والأولى هى الجرثومية الوسطى الأولية أو الخارجة عن الجنين فهى لا تساهم فى تكوين الجنين ذاته والثانية هى الوسطى داخل الجنين إذ تكون بعض أنسجته والمظنون أن الأولى تتكون فى الإنسان من جرثومة التغذية والثانية تتكون كما فى تارسيس . أما الدور الذى تلعبه اللوجة فى مقدمة الحبل الظهرى[1] فليس هنا مكان مناقشته .

المشاكلة فى حالتى الجرثومية الوسطى والحبل الظهرى

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

(١) Prochordal Plate.

الشفة الخلفية للثقب الجرثومى وكلما ازداد الجنين طولا كلما ساهمت تلك المنطقة المنتجة فى الإضافة إلى سقف المعى الأولية ، وهكذا تشتق الجرثومية الوسطى والحبل الظهرى من النسيج الخام المكون للثقب الجرثومى حيث ملتقى الجرثومتين الخارجة والداخلة وتنشأ الجرثومية الوسطى فى الزواحف والطيور والثدييات من جانبى الخط الاولى كما ينشأ النتوء الرأسى (الحبل الظهرى فيما بعد) من مقدمة هذا الخط[١] . ولقد عرفنا سابقاً ماهية الخط



(شكل ٢٤)

قطاع طولى فى جنين إنسانى عمره ١٩ يوما عن أنجولز × ٢٢٥

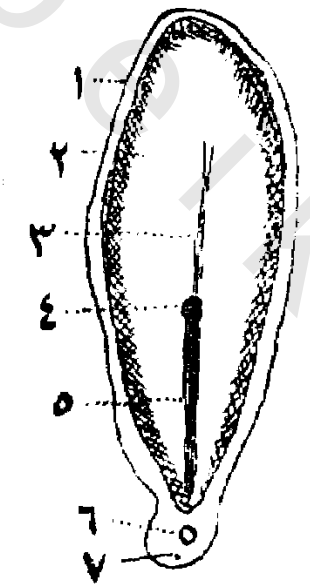
(١) الجرثومية الخارجية (٢) الصفيحة الحبلية الظهرية
(٣) الحفرة الأولية (٤) الخط الأولى (٥) قناة النتوء الرأسى
(٦) بقايا أرضية القناة الملتحمة مع الجرثومية الداخلية

وقدرناه كثقب جرثومى مهذب مغلق ، وهكذا يتجلى لنا التشابه بين منبع الجرثومية الوسطى والحبل الظهرى فى هذه الفقريات و بينه فى الأمفيوكس والبرمائية

ينتمى الثقب الجرثومى الاصلى للجرثومية الخارجة استناداً على وضعه السطحى وعلاقاته التكوينية وخصوصاً فى الأجنة ذات الخط الأولى[٢] ، ولكن متى تكون الحبل الظهرى فإنه يصبح منتميا للجرثومية الوسطى .

(١) شكل ٢٤ (٢) حيث لا اعتراض على ذلك .

لوحظ أنه كلما تقهقر الخط الأولى نحو مؤخرة الجنين كلما ازداد النتوء الرأسى طولا وذلك على حساب النسيج الأولى و يقتصر الخط الأولى أخيراً على طرف الجنين المؤخرى حيث يكون الزر الذيلى [١] الذى يقوم بتموين



قرص جنين أنحول الأنسانى × ٢٦
(١) حافةالغشاء الأمنيوسى
(٢) القرص الجنينى
(٣) النتوء الرأسى
(٤) الحفرة والعقدة الأولية
(٥) الخط الأولى ومبزابه
(٦) الغشاء المنباري
(٧) العنق البدنى

(شكل ٢٥)

الجنين ليبنى الجذع والأطراف السفلى ، وهكذا يبنى جزء من الجسم حول النتوء الرأسى للمحور و يقابل وضع العقـدة الأولية الأصلى مكان الصلة بين الرأس والجذع فى المستقبل و يمتد الحبل الظهرى فيما بعد من الرأس إلى الذيل فى الخط الأوسط و يحاط بما يكون فيما بعد أجسام الفقرات وجزء من قاعدة الجمجمة وأخيراً يفنى إذ تنتابه استحالة رجعية ، ولـكنه يكون هيكل الامفيوكس المحورى بمفرده و يحتل جزءاً من أجسام الفقرات فى الاسماك والبرمائية . أما فى الإنسان البالغ فله بقايا تحتل وسط الأقراص بين الفقرات كما يمثله أو يمثل النسيج الملاصق له الرباط القمى [٢] . وقد تؤدى بقاياه فى مؤخرته أو مقدمه إلى إحداث أورام [٣] .

---

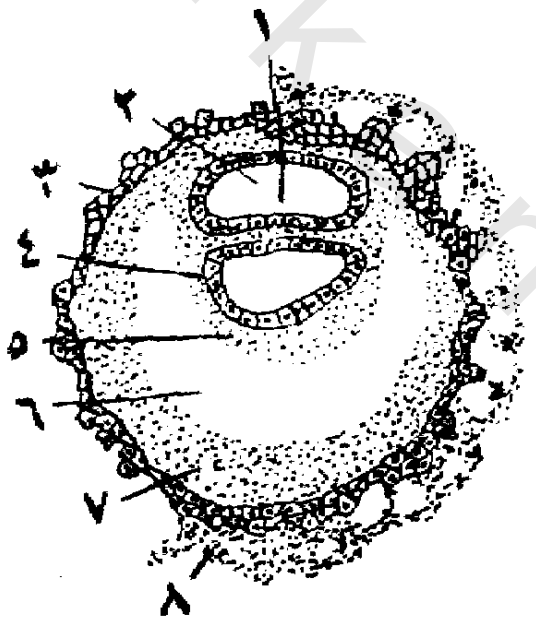
(١) Tail Bud (٢) Apical Ligament (٣) Chordoma

الباب الثامن

الأغشية الجنينية والمشيمية

١ — تعرف الأغشية الجنينية بتلك الأنسجة التى لا تساهم مباشرة فى تكوين الجنين بل تقوم بحمايته وتغذيته بالهواء والطعام وهى كذلك أداة التخلص من الإفرازات ويجب علينا أن نرجع إلى طور البويضة المخصبة لندرك تكوين هذه الأغشية على أساس معقول ، فعنـد انفجار حويصلة جراف من المبيض تخرج البويضة الناضجة فتتلقاها قناة فالوب حيث تقابل الحيوان المنوى صوب طرف القناة المهدب فيحدث الأخصاب وتدخل الخلية المخصبة أثر ذلك فى طور التكوين الجنينى فتبدأ بالإنقسام إلى اثنين فأربعة فثمانية وهكذا إلى أن تتكون كتلة صميمة مكونة من عدد كبير من الخلايا لا يزيد حجمها كثيراً عن حجم البويضة الأصلى ويعرف هذا الطور بالطور التوتى ويحدث إذ ذاك ترتيب فى الخلايا فتوجد طبقة خارجية من الخلايا البشرية تعرف بالجرثومية المغذية وتحيط هذه بكتلة خلوية داخلية هى الكتلة الخلوية الغائرة وعلى البويضة الملقحة أن تغادر مكانها عند الطرف المهدب لقناة الرحم حيث تنغرس فى غشائه المخاطى المهيأ لاستقبال ذلك الضيف وتستغرق هذه الرحلة من سبعة أيام إلى ثمانية وتعاون حركة الأهداب التى تضرب نحو الرحم على إتمام هذه الرحلة وتختلف حالة الجنين عند بدء

انغراسه فى غشاء الرحم المخاطى عما كانت عليه عند التلقيح إذ يكون غالباً قد دخل فى طور التكور الجرثومى حيث تبدأ الكتلة الخلوية الغائرة فى إظهار الحويصلة الامنيوسية الجنينيه (٢) ويحدث الانغراس عادة على السطح الأمامى أو الخلفى للغشاء المخاطى فى جزئه العلوى فتستقر البويضة التى لا يزيد قطرها عن $\frac{1}{8}$ الملليمتر فى إنخفاض ما بين ثنيات الغشاء المخاطى وتفقد



جنين إنسانى يقرب من جنين برا ئيتشر
(١) الجرثومية الخارجية للجنين
(٢) تجويف الأمنيون
(٣) الطبقة المغذية الخلوية
(٤) الجرثومية الداخلية للحويصلة الصفارية
(٥) الجرثومية الوسطى الحشوية
(٦) السيلوم خارج الجنين
(٧) الجرثومية الوسطى البدنية
(٨) الطبقة المغذية الخارجية

(شكل ٢٦)

منطقتها الشفافة (٣) ثم تبدأ الجرثومية المغذية فى مهاجمة غشاء الرحم المخاطى المجاور وذلك بفضل خلاياها الخارجة فتتلفه مهيئة مسافة حول الجنين لينمو فيها وقد أصبح ذلك ممكناً بفضل فقدان المنطقة الشفافة كما ذكرنا آنفا وتمتص الجرثومية المغذية المواد الرحمية التى أصابها الانحلال ونستخدمها كغذاء للجنين المبكر وسرعان ما تتكون حويصلة أخرى هى الكيس الصفارى (٤) وعندئذ تحيط الجرثومية المغذية بالحويصلتين وبنسيج رقيق يسمى الوسطى الاولية

(٢) شكل ٢٦ (٣) Zona Peliucida (٤) شكل ٢٦

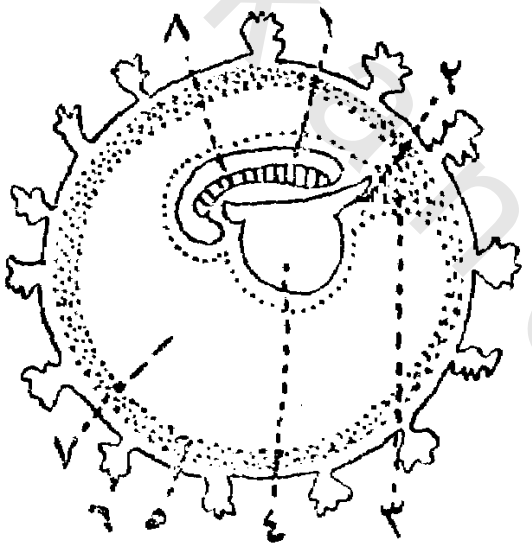
ثم تبدأ السيلوم الخارجة عن الجنين فى الظهور فى مادة هذه الوسطى الاولية ويمثل جنين برايس — تيتشر (٥) المعروف ذلك الطور الاخير، أما جنين ميللر المعروف أيضاً فيمثل الطور السابق وعمر الاول ١٢ يوماً والثانى ١١ يوماً .

يستمر تكوين السيلوم الخارجة عن الجنين فتصبح الجرثومية الوسطى الاولية مجوفة تماماً ذات وريقتين أحدهما منعكسة على سطح الحويصلة الامينوسية الجنينية والكيس الصفارى، بينما تبطن الاخرى سطح الجرثومية المغذية الداخلى ولكن يبقى جزء من الوسطى الاولية صحيحاً مكونا العنق البدنى (٦) ويعرف الجنين بالحويصلة الكربونية المكونة جدرانها بالكوربون . وقوام هذه الجرثومية المغذية ذات الخمل ووريقة الوسطى الاولية من الداخل ويصح أن نقول هنا أن الخمل 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 (الاسبوع الرابع) الأوعية الدموية وتمدنا بأساس الجزء الجنينى من المشيمة ، ويتكون فى أواخر الاسبوع الثالث بروزاً من موخرة الكيس الصفارى يستقر فى العنق البدنى ويسمى بالغشاء المنبارى ، وله قيمة هامة فى الطيور والزواحف وبعض الثدييات كالخنازير واللمور من بين الرئيسية ، إذ يساهم فى تكوين المشيمة ، وهو أثرى فى شبيهات الإنسان كما سنرى فيما بعد (٦) .

---

(٥) شكل ٢٦ (٦) شكل ٢٧

ب — 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 الأولية وتكون الطبقتان معاً غشاء الأمنيون من الخلف والجانبين أما من الجهة البطنية فتحده الجرثومية الخارجة للجنين نفسه (٦) ويلتصق غشاء الأمنيون بالكربون أو الجرثومية المغذية فى أول الأمر وذلك



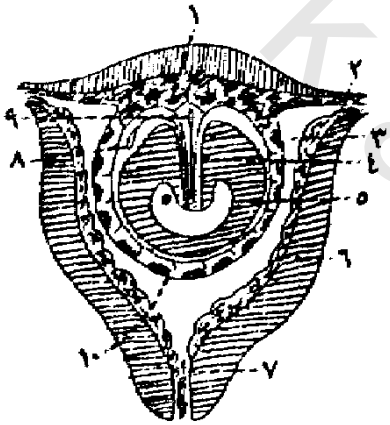
جنين سبي عن « پرتيس »
(١) تجويف الأمنيون
(٢) الكيس المنبارى
(٣) العنق البدنى
(٤) الكيس الصفارى
(٥) جرثوميه الكوريون الوسطى
(٦) الحمل الكوريونى
(٧) السيلوم خارج الجنين
(٨) الجرثومية الخارجية الجنينية

(شكل ٢٧)

من الجهة الظهرية وقبل اتمام تكوين السيلوم الخارج عن الجنبين (٢) ثم تنتاب هذا الاتصال حركة نحو المؤخرة فيصبح فى مؤخرة الجنين ويستديم غشاء الأمنيون مع حافة ساحة الجنين المسطحة فى بادىء الأمر ولما ينثنى الجنين ليصير أسطوانى الشكل يتبع غشاء الأمنيون حافة الجنين المنثنية وعند ما يتم تكوين جدران الجذع بتلاقى الثنايا الآتية من الظهر فى الخط

(٢) شكل ٢٦ (٦) شكل ٢٧

الأوسط البطنى يصبح غشاء الأمنيون محيطاً بالجنين كله (٧) 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 وتلصق أخيراً جدران الأمنيون بالكوريون وينمحى أثر تجويف السيلومى الخارج عن الجنين (٧) .



(شكل ٢٨)

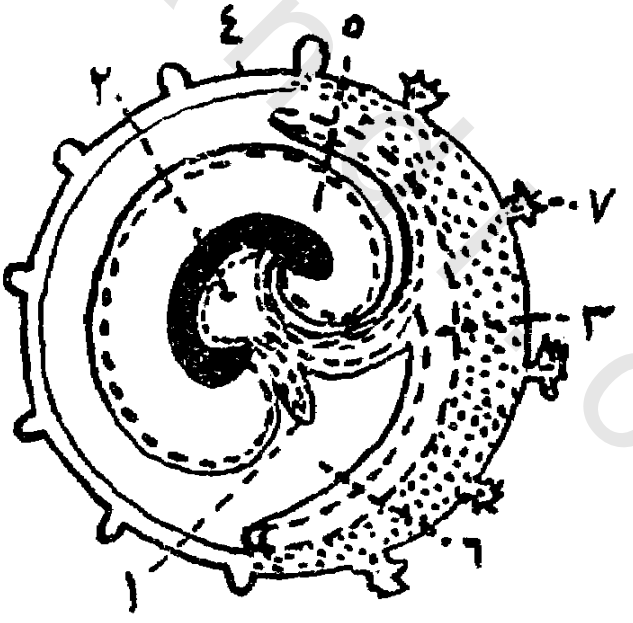
قطاع فى رحم فى حالة حمل عمره ثلاثة شهور
(عن واجنر)
(١) خمائل مشيمية موسدة فى الغشاء الساقط المشيمى (٢) القناة الرحمية
(٣) تجويف الرحم (٤) الحبل السرى
(٥) تجويف الأمنيون (٦) الغشاء الساقط الأصلى (الجدارى) (٧) سده مخاطية فى عنق الرحم (٨) الكيس الصفارى (٩) الكيس النبارى (١٠) خمائل غير مشيمية فى الغشاء الساقط المنعكس

يتراكم السائل الأمنيوسى فى تجويف الأمنيون ومنبعه من الخلايا البشرية وقدره لتر تقريباً عند تمام تكوينه وقد يزيد عن ذلك بكثير أو قد يقل وللحالتين قيمة عملية فى الولادة ولا يؤثر السائل الذى يحوى بعض البول فى نهاية الحياة الجنينية على بشرة الجنين إذ تُفْرِزُ الأخيرة مادة دهنية هى الدمام الدهنى (٨) وتقى هذه المادة الجنين شر أثر السائل الأمنيوسى .

يلتحم غشاء الأمنيون بالكوريون وتغطى هذه من الخارج بالغشاء الساقط المنعكس ويقترب الغشاء الساقط المنعكس من الغشاء الساقط الأصلى

(٧) شكل ٢٨ (٨) Vernix caseosa

كلما ازداد الجنين نمواً ثم يلتصقان ببعضهما فى نهاية الشهر الثالث من الحمل وهكذا يفنى تجويف الرحم (٧) إذ أن الجنين يتكون فى جدران هذا و يزول الغشاء الساقط المنعكس بعد قليل وهكذا تلتصق الكوريون بالغشاء الساقط الأصلى علاوة على التصاقها بالأمنيون (٧) وتؤدى الأمنيون والكوريون وظيفتهما فى توسيع عنق الرحم عند الولادة كما هو معلوم ثم ينفجر جيب المياه و يسيل السائل الأمنيوسى وهو فوق ذلك يحمى الجنين من أثر الصدمات الخارجية أثناء الحمل .

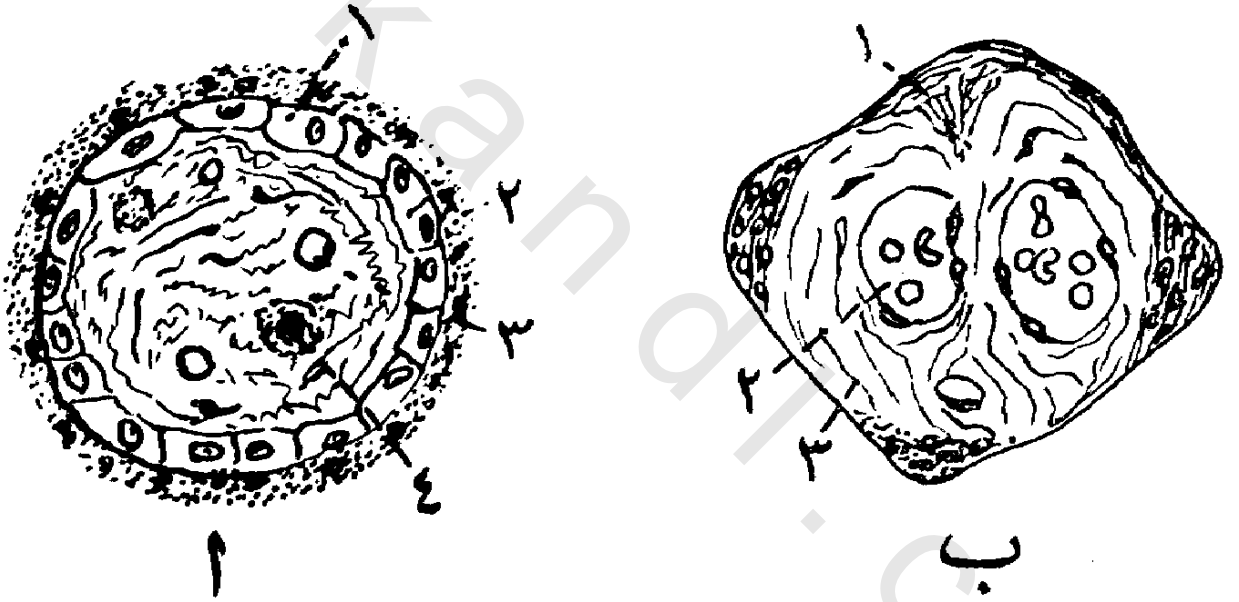


(شكل ٢٩)

رسم يظهر الأغشية الجنينية فى ثديى — قطاع سهمى (هيزلر عن رول)
نرى الجزء الجنينى من مشيمة منبارية

(١) الكيس الصفارى (٢) المعى (٣) الكيس المنبارى
(٤) الكوريون (٥) الأمنيون (٦) السيلوم خارج الجنين
(٧) تجويف كوريونى

حـ — يظهر الكيس الصفارى كتجويف فى الكتلة الخلوية الغائرة (وقد درس « ستريتر » وغيره طريقة تكوين هذا التجويف فى ٣ أجنة مبكرة جداً) (٢) وذلك بعد تجويف الأمنيون بقليل وعند ما يتم تكوين السيلوم خارج الجنين تصبح الحويصلة مكونة من طبقتين بشرية داخلة وجرثومية وسطى خارجة وتبرز منها فى أواخر الأسبوع الثالث وقبل استقرار المعى المؤخرة قناة صغيرة هى الكيس المنبارى (٦) الذى يستقر فى العنق



(شكل ٣٠)

قطاع مستعرض فى حمل كوريونى إنسانى (× ٢٦٥)

(أ) فى الأسابيع الأول من الحمل (ب) عند تمام مدة الحمل

(أ) (١) الطبقة الخلوية للجرثومية المغذية (٢) الطبقة البوتوبلازمية للجرثومية المغذية (٣) شعريات (٤) حلية هوفباور

(ب) (١) مادة ليفية (٢) أوعية دموية (٣) نسيج أساسى

البدنى ويشمل الكيس الصفارى كما يسمى عادة جزءاً خلفياً سيصبح القناة الهضمية (٦) فى الجنين وآخر بطنياً هو الأكبر وسيصبح الكيس الصفارى

الحق وينمو الجزء الأول كثيراً وباستمرار بينما ينمو الثانى أولا ثم يدخل فى طور استحالة رجعية (٧) ولا يحدث نمو أصلا عند تلاقى هاتين المنطقتين ببعضهما أو على الأقل هو أبطأ كثيراً منه فى الجهات الأخرى وهكذا نرى القناة الهضمية المغلقة الطرفين أولا متصلة بفوهة واسعة مع الكيس الصفارى ثم تصغر هذه وتستطيل إلى أن تكون قناة مستدقة هى القناة الصفارية المعوية التى تصل بين الكيس الصفارى المستحيل الذى يستقر فى منطقة المشيمة وبين القناة الهضمية وتضمر هذه القناة ما عدا جزؤها العلوى (المعوى) إذ قد يبقى فى نحو ٢٪ من الحالات مكونا سيالة ميكل (الكيس الفرعى الملفائق) ولهذا قيمته الجراحية العملية .

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

أنه يجدر بنا أن نذكر أن العنق الصغارى (٩) والعنق البدني يتلاقيان كلما استمرت العمليات التكوينية ويكونان معا الحبل السرى وستأتى تفاصيل ذلك فيما بعد .

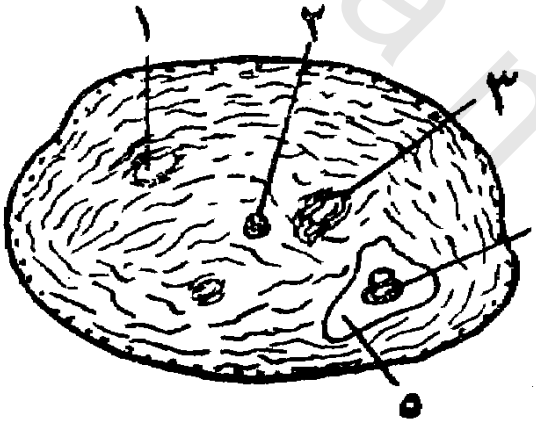
ء — ذكرنا نشأة الغشاء المنبارى فى الجنين ونبادر للقول بأنه أثرى فى الإنسان على عكس الخنزير واللمور والطيور والزواحف حيث يكون عنقاً وكيساً متمدداً ويلتصق الأخير بالكوريون (١٠) مكوناً الجزء الجنينى من مشيمة الحيوانين الأولين وهو أيضاً الأداة الفعالة فى تنقية دم جنين الطيور والزواحف من ثانى أوكسيد الكربون وحصوله على الأكسيجين إذ ينفذ الهواء من ثقوب قشرة البيضة ويحدث التبادل بينه وبين كرات الدم الحمراء فى أوعية المنبارية الكريونية القابعة أسفل القشرة ولا يصل الكيس المنبارى فى الإنسان إلى الكوريون كما فى الخنزير مثلا وعند ما تتكون المعى المؤخرية يرى الكيس المنبارى ناشئاً من سطح المعى البطنى ثم يتكون المبرز ويرى الكيس المنبارى ناشئاً من مقدمته بينما يستقر الشريانان السريان على جانبى الكيس ويبرز قليلا فى الحبل السرى مع محتوياته الأخرى ثم ينقسم المبرز إلى جزئية المعى المؤخرية والجيب البولى التناسلى ولا يزال الكيس المنبارى ناشئاً من مقدمه الأخير وينتهى أمره بتكوين جزء من المثانة البولية عند قمتها ويستحيل الباقى إلى حبل اليوراكس وهو عادة صميم ولكن قد تبقى به بقية من التجويف الأصلى هنا وهناك مكونة أكياساً بوراكسية أو يبقى التجويف بأكمله فيكون سبباً فى

(٩) Yolk Stalk (١٠) شكل ٢٩

تكوين ناسور بولى خلقى بطنى ولذا يجب الحذر فى قطع الحبل السرى .

هـ — تفنى الوسطى الأولية فى تكوين السيلوم الخارج عن الجنين تاركة وريقة تغطى بشرة الكيس الصفارى وبشرة تجويف الأمنيون وأخرى تبطن الجرثومية المغذية وكذلك كتلة صميمة ينمو فيها الكيس المنبارى فيما بعد وتعرف بالعنق البدنى (٦) ويصل هذا العنق بين الجنين ذاته وبين الكوريون ويقع فى الجزء المؤخرى الخلفى من الساحة الجنينية أولا ، ثم تعتريه أدارة يتدرج معها موقعة من الجزء المؤخرى إلى الجزء البطنى من الجنين وتبدأ الأوعية الدموية فى الظهور فى الجرثومية الوسطى المكونة للعنق البدنى وذلك فى 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 طبعاً عدا الأوعية المشار إليها عنق الكيس المنبارى والقناه 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

الليه 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 دماً غير نقى أما الوريد فواحد وقد كان هناك وريدان فى مقتبل الحياة الجنينية ثم يضمر 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 مارا من الشرايين إلى



قطاع مستعرض فى الحبل السرى جنين إنسان عمره ٦ أسابيع × ١٥ تقريباً

(١) وريد سرى
(٢) السكيس المنارى
(٣) شريان سرى
(٤) العنق الصفارى
(٥) السليوم

(شكل ٣١)

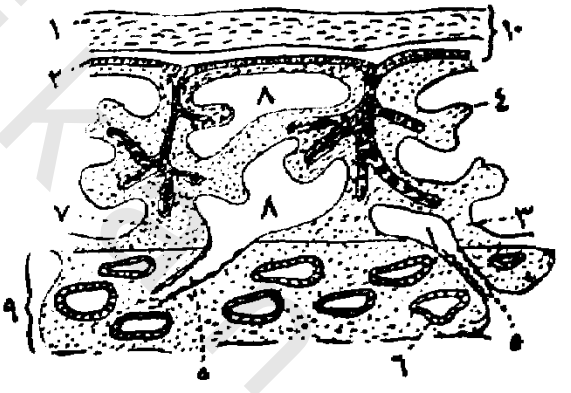
الأوردة فى الحمل الكوريونى ولا سبيل إلى أى اتصال مباشر بين دورة الأم ودورة الجنين بل يحدث التبادل بين الدورتين عن طريق الانتشار الغشائى «أزموز» ويصح أن نشير هنا إلى قطع الحبل السرى بعد الولادة وكذلك إلى التغيرات التى تنتابه فى السبعة الأيام الأولى مما هو معروف للجميع .

و — عندما يتكون السليوم الخارج عن الجنين فى الوسطى الأولية تبطن وريقته الخارجة الجرثومية المغدية وتعرف هذه بعد ذلك بالكوربون (٦)

وهى على ذلك طبقة مزدوجة مكونة من جزء خارجى هو الجرثومية المغذية وغائر مكون من الجرثومية الوسطى المشتقة من الوسطى الأولية والجزء الخارجى (١٢) طبقة بشرية مكونة من نوعين من الخلايا سطحية وغائرة فالأولى كتلة بروتوبلازميه متعددة النوايا أى أنها لا تحوى خلايا محدودة منفصلة عن بعضها أما الثانية فتتكون من خلايا منفصلة عن بعضها ذات حدود ظاهرة والطبقة السطحية مهاجمة تقوم بائتلاف الغشاء المخاطى للرحم « الساقط » لتيسر للجنين سبيل التوسيد أما الطبقة الغائرة فتمون الأولى بخلايا جديدة كلما ازداد النمو وازداد العمل وليس سطح الكوريون بأملس بل محل به نتوءات خملية (٦) دقيقة وهذا الخمل على نوعين كاذب (١٣) وحق فالأول مكون من الجرثومية المغذيه حيث تكون الطبقة السطحية كتلا مبطنة بالطبقة الغائرة أما الخمل الحق فله محاور اكتسبها من جرثومية الكوريون الوسطى تنشأ فيها الأوعية الدموية التى تكون دائرة مغلقة كما سبق القول وينتهك العمل قوى طبقة الجرثومية المغذيه الغائرة فتفنى من جراء استمرار النمو وتصبح الخمائل الحقه مغطاة بطبقتها السطحيه فقط .

للكوريون قيمة عظيمة فى الإنسان ، إذ تحل محل الكيس الصفارى والكيس المشيمى فى الطيور والزواحف ؛ وهى توسد بخملها الجنين فى الغشاء الساقط للرحم (٧) ، كما يقوم هذا الخمل بهضم وامتصاص ما أتلفه من أنسجة واستغلال ذلك لتغذية الجنين ، وذلك قبل استقرار المشيمة ، ويغطى سطح الكوريون جميعه بالخمل الكربونى أولا (٧) ، غير أنه

يبقى ويزداد فى المنطقة الملتصقة بالغشاء الساقط المنعكس (٧) ، وينتهى به الأمر إلى الضمور التام ، وتصبح الكوريون الملاصقة لهذا الغشاء ملساء ، ويضمر هو أيضاً بدوره فتلاصق الكوريون الملساء الغشاء الساقط الأصلى (٧) وهكذا نرى نوعين من الكوريون فى آخر الأمر ، الكوريون المشعبة ، والكوريون الملساء .



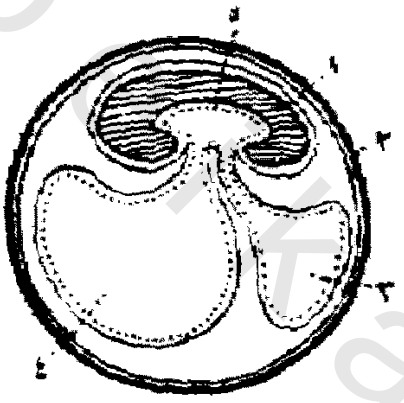
(شكل ٣٢)

رسم قطاع فى مشيمة مبكرة ذات حمل أولى (عن برايس)

(١) الجرثومية الوسطى
(٢) الطبقة الخلوية للجرثومية المغذية
(٣) حمل مثبت
(٤) حمل طليق
(٥) وريد رحمى
(٦) غدد رحمية
(٧) الطبقة البروتوپلامية للجرثومية المغذية
(٨) مناطق جوفاء بين الخمائل
(٩) الغشاء الساقط المشيمى
(١٠) جدران الكريون

ز — المشيمة : (١٣) و (٧) ، 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 الفقريات التى لامشيمة لها على حاجياتها السالفة الذكر بواسطة الكيسين الصفارى والمنبارى (١٤) ، وهما يقومان بذلك خير قيام ، ويلتحم الكيس المنبارى بالكوربون ، فيكونان الكوريونية المنبارية التى تقوم بوظيفة الرئة خير قيام ؛ أما وظيفة الكيس الصفارى فغذائية محضة .



رسم يوضح الأغشية الجنينية فى أغلب الفقريات
ذات الأمنيون — قطاع سهمى
(١) الحويصلة الجنينية الأمنيوسية
(٢) الكوربون
(٣) الكيس المنبارى
(٤) الكيس الصفارى
(٥) الجنين
الخط المنقط يمثل الجرثومية الداخلة

(شكل ٣٣)

للمشيمة جزءان ، جنيني وأموى ، ومصدر الأول الكوربون ذات الخمل (٦) وهى كما أسلفنا مكونة من الجرثومية المغذية ذات الطبقتين ، السطحية والغائرة ، ومن وريقة من الوسطى الأولية ؛ ووظيفة الطبقة السطحية (٢) مهاجمة الغشاء الساقط الرحمى ، وتختلف القدرة على المهاجمة فى الأنواع المختلفة، فتتلاصق الطبقتان (الكوريون والغشاء الساقط) مثلا فى الفور والخنزير ، وتستقر نتوءات أحدهما فى انخسافات الأخرى ، وعلى ذلك يحدث تبادل المواد الغذائية والأوكسيجين وثانى أوكسيد الكربون ، وغير ذلك فى الساحات الدقيقة المستقرة بين الطبقتين ولا تدمى أنثى مثل هذه الأنواع عند الولادة ، ويلى ذلك نوع أرقى تهاجم فيه جرثومة التغذية البشرة الرحمية فقط فتتلفها ، ويحدث ذلك فى المجترة وتزداد قوى الهجوم فى آكلات اللحوم مثلا ، فتتلف النسيج الليفى القابع تحت البشرة الرحمية ،

ويلتقى الحمل الكريونى بجدار الأوعية الدموية . وأرق أنواع المشيمة هو ما يشاهد فى الإنسان والأرنب وغيرهما ؛ إذ تهاجم الجرثومية المغذية جدران الأوعية أيضاً، وتصبح الخمائل مغمورة فى جيوب دموية فى جدران الرحم ، ومما يجدر الإشارة إليه أن اللمور وهو من الرتبة الرئيسية ذو مشيمة أولية (١٦) .

ح — يتكون جزء المشيمة الجنينى من الكوريون ذات الحمل الحق المتشعب وقد ذكرنا أن الطبقة السطحية للجرثومية المغذية تهاجم غشاء الرحم الساقط (٧) حتى توسد الجنين به ، ثم تستمر فى المهاجمة فيؤدى ذلك إلى إتلاف ذلك الغشاء وامتصاص مادته وتكوين جيوب دموية (١٣) مبطنة بالجرثومية المغذية نفسها ، وتعلق شجيرات الكوريون الخملية فى تلك الجيوب الدموية ولكل شجيرة جذع يتفرع إلى فروع كثيرة تحوى الأوعية السرية وفروعها . كما تحوى الخمائل قدراً من الجرثومية الوسطى أيضاً ، وقد سبق أن قلنا إن تبادل المواد يتم بالرشح الغشائى ، وأن الجرثومية المغذية ينتهى أمرها إلى أن تصبح ممثلة بطبقتها السطحية فقط كلما تقدم النمو وفروع الخمائل قليلة بادىء الأمر ثم تزاد كثيراً ، كما تتكون عقد على سطح الخمائل من نفس الجرثومية المغذية ، ومن الخمائل ما يصل بين الكوريون وبين ما تبقى من الغشاء الساقط المشيمى (١٣) ، ويكثر عدد هذه جداً أولا ثم يقل فيما بعد ، وتعرف بالخمائل المثبته وتوجد فى النسيج الليفى المكون لمحاور الحمل الكوريونى بعض الخلايا (خلايا هوفباور) (١٢) 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 الخمائل 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 الأمنيون اللوح الكوريونى فى الشهر الثانى عند ما يمحى أثر السيلوم الخارج عن الجنين (٧) ويحوى هذا اللوح الأوعية السرية الكبيرة وهى فى طريقها من المشيمة عبر النسيج الليفى إلى الحبل السرى ، وتعترى الجرثومية المغذية استحالة رجعية فى أواخر الحمل.

ط — تتكون المشيمة الأمومية من الغشاء الساقط القاعدى (المشيمى) (٧) وينتج هذا الغشاء من تغيرات تنتاب غشاء الرحم المخاطى فيزداد سمكا ، 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 ، ويتكون هذا الغشاء من طبقتين ، الطبقة الصميمة والطبقة الإسفنجية ، وسميت الأخيرة كذلك لاستقرار غدد الرحم المتمددة بها (١٣) ، وهناك اللوح المشيمى (٧) 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 الخمائل المثبتة أو من البشرة المغطية للوح المشيمى ، وقد يمتد الغشاء الساقط عبر الحواجز بين ساحات الخمائل 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 خميلة أصلية ، وتمر أوعية الرحم عبر اللوح المشيمى مائلة ، ومن المشكوك فيه أن الشرايين تفتح حقاً فى الجيوب الدموية وتلتصق الخمائل 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 الحافى 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 لمفاً وليس بدم ، ويعود الدم من شرايين الأم إلى شعيراتها أو إلى أوردتها .

ى — تنمو المشيمة والرحم تمشياً مع نمو الجنين ، وتحتل المشيمة $\frac{1}{10}$ من سطح الرحم فى الأسبوع الثالث ، والثلث فى الاسبوع 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 رطلا تقريباً . وتستديم حوافها مع الأغشية المكونة من الغشاء الساقط الأصلى 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 الخشن ، وتعلق بالأخير جلط دموية ؛ وهو مقسم إلى فصوص تقابل فصوص المشيمة نفسها ، وتظهر عليه الحواجز المشيمية كشقوق منخسفة بعد الولادة ، وتنتاب المشيمية استحالات رجعية عند تمام نضوجها .

ك — لاحظنا سابقاً كيفية تأدية المشيمة لوظيفتها ونعود فنؤكد استقلال الدورتين الجنينية والأموية عن بعضهما ويحدث التبادل بينهما بالرشح الغشائى وعلى المواد التى تنتابها العمليات الفسيولوجية أن تمر عبر الجرثومية المغذية أو مابقى منها فالنسيج الليفى لجدران الأوعية الدموية الجنينية كما قد تتحلى الأنسجة بالقدرة على الافراز الاختيارى ويقوم الجنين ببعض الأفراز كلما تقدم الحمل نحو نهايته كالبول مثلا وسطح 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 هورمونات أو خمائر كيمائية .

ل — يعظم الجنين فيعظم معه الرحم وتصبح عضلاته أعظم مما كانت أربعاً وعشرين ضعفاً ، ولذلك لازدياد حجم العضلات الملساء ، 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 .

م — إن تغيرات الطرز عظيمة الأهمية فقد تنمو الحويصلة الكوريونية وربما تكونت المشيمة والحبل السرى فى حين يضمر الجنين ضموراً تاماً (١٥) 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 الحبل السرى فى مواضع غير عادية كما قلنا سابقاً كما يختلف شكل المشيمة فقد تكون مسننة أو ذات فصوص أو مزدوجة كما قد توجد مشيمة أضافية وقد تلتصق المشيمتان المتجاورتان فى التوائم إذا انغرس الجنينان قريباً من بعضهما .

(*) الكلام منصب هنا على الإنسان — والمرجع المعلومات الخاصة و « أرى » — التشريح التكوينى DEVELOPMENTAL ANATOMY. AREY. وقد أخذت منه الأشكال الواردة .

(٢) شكل ٢٦ (٣) Zona Pellucida.

(٤) أنظر شكل ٢٦ (٥) شكل ٢٦

(٦) شكل ٢٧ (٧) شكل ٢٨

(٨) VERNIX CASEOSA (٩) YOLK STALL الذى يصل بين القناة الهضمية والكيس الصفارى .

(١٠) شكل ١٩ (١١) شكل ٣١

(١٢) شكل ٣٠ . وشكل ٢٦ (١٣) شكل ٣٢ .

(١٤) شكل ٣٣

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

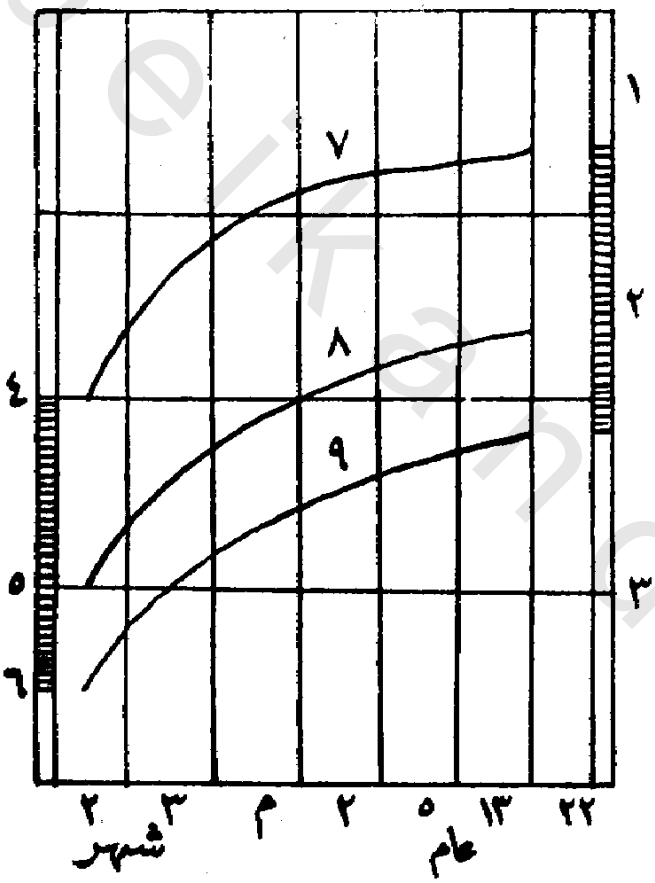
الباب التاسع

تقدير العمر

يحاط تقدير عمر الجنين الإنسانى بصعوبات كثيرة و يبدأ 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 تحتمل عدة تأويلات إذا ما أردنا الانتفاع بها لمعرفة موعد الإخصاب وهذا النقص يؤدى لامحالة إلى خطأ أى تقدير يترتب عليه أو على الأقل اعتباره تقديراً تقريبياً ومن جهة أخرى فإن اليوم الأخير لجنين طبيعى اضطرب نموه من جراء عملية ما هو يوم محدود ولاشك فى أن عمر مثل هذا الجنين هو الفترة التى مضت بين الإخصاب و بين تلك العملية ؛ ولكن هناك أجنة ينتابها بطء مضطرد فى سرعة نموها قبل إخراجها سواء كان ذلك الإخراج نتيجة لعملية عادية أو نتيجة إجهاض ومحصولات الإجهاض قد تبقى ميتة 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 الإبياض فيمكن تحديد يوم الإخصاب بطريق غير مباشر إذ تفقد البويضة قدرتها على الإخصاب بسرعة كبيرة والمقول به أن الإبياض



(شكل ٣٤)

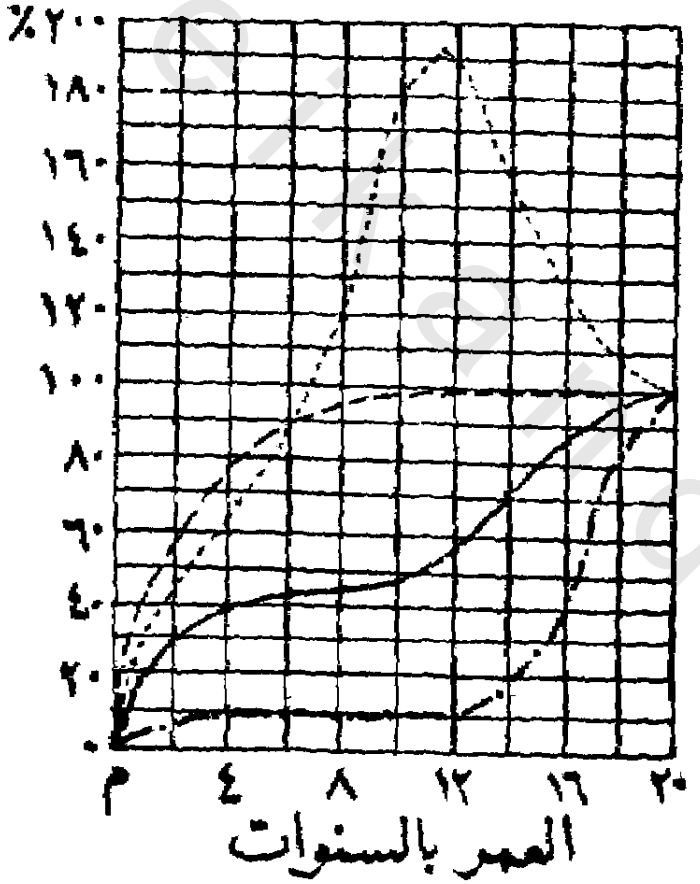
لايضاح النسب المتغيرة لجسم الإنسان (سكامون)

م . الميلاد . (١) الرأس (٢) الجذع (٣) الطرف السفلى (٤) موقع الذقن (٥) موقع السرة (٦) موقع الأرتقاء العانى (٧) مسار الذقن (٨) مسار السرة (٩) الأرتقاء العانى

يحدث عادة حوالى اليوم الرابع عشر منذ بدء الطمث ولكن هذا هو المتوسط إذ كثيراً ما تدفع البويضات قبل ذلك أو بعده .

قد تعاون التقارير السرائرية 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 الذى حدث فيه الجماع المثمر ورؤى أنه لا يتعدى ٢٦٩ يوماً و يلوح لنا

إذن أن التكوين قد بدأ فى هذه الحالات بعد مضى 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 الطمثى وفى الواقع حدثت جلها فى اليوم الرابع عشر وهكذا نستطيع أن نقدر عمر الجنين مبتدئين من



(شكل ٣٠)
رسم لأظهار سير النمو فى مختلف نماذج الأعضاء الوزن البالغ مقدر ١٠٠ (سكامون)
(... ...) الأنموذج الليمفاوى
(— —) الأنموذج العصبى
(———) الأنموذج العام
(. — . —) الأنموذج التناسلى
م . الميلاد

اليوم الرابع عشر بعد بدء الطمث الأخير ولكن هناك صعوبات تودى بقيمة ذلك فى حالة ما فلا توجد امرأة واحدة منتظمة تماماً فى الدورة الأبياضية وقد قيل إنه لايخلو يوم من أيام الطمث من امكان حدوث الإخصاب فيه كما أن هناك إدماء يشبه الطمث قد يحدث فى أوائل الحمل وهكذا يضلل بنا فلا نعرف موعد آخر طمث حقيقى

يمكن بوجه عام و بدرجة معقولة من الدقة مقارنة العينة المراد تحديد عمرها بجداول بنيت على عينات معروف حجمها وعمرها ولقد أقرت هـذه الجداول بعد دراسة عميقة على أجنة ذات تاريخ سرائرى دقيق تام و بنيت هذه الجداول على متوسط الأحجام و يجب ملاحظة ذلك إذ هناك فروقات تتراوح بين ٥ ٪ صعوداً وهبوطاً ولا يكفى الحجم بمفرده فى الشهر الأول بل يجب أن نلم بالحالة التكو ينية العامة للجنين وهى التى تتقدم على أسس منظمة محدودة ولا نستطيع رغم ذلك أن نحدد أعمار الأجنة الانسانية إبان الأسابيع الأولى تحديداً دقيقاً وتعتبر أجنة القردة خير بديل يمكن الحصول عليه وهكذا أصبح من المعتاد مقارنة أجنة الانسان المبكرة بأجنة القردة العليا ثم تقدير عمرها بمقياس القردة ولا يصلح ذلك لأكثر من الشهر الأول إذ يسرع نمو القردة أكثر من الانسان بعد ذلك .

يقدر للجنين طولان أصليان أحدهما الرأس المقعدى[١] وهو المسافة بين قبوة الرأس والمقعدة والآخر الطول الرأسى العقبى[٢] وعندما يبلغ انثناء الرأس أقصاه فى الأسبوع الرابع يرى من المفيد الالتجاء إلى تقدير الطول العنقى المقعدى وفيما يلى بيان بمتوسط أطوال الأجنة المعروفة أعمارها وكذلك قطر الحويصلة الكوريونية فى الأجنة المبكرة ووزن الجنين فى الفترات اللاحقة .

---

(١) الطول في حالة الجلوس .

(٢) الطول في حالة الوقوف .

عمر الجنين	الطول الرأسي القعدي	الطول الرأسي العقبي	قطر الحويصلة الكوريونية	الوزن بالجرام
أسبوعان	٢, ملليمترا	٠,٢ ملليمترا	٢ ملليمترا	
٣ أسابيع	١;٥ »	١,٥ »	١٠ »	
٤ »	٥ »	٥ »	٢٠ »	
٥ »	٨ »	٨ »	٢٥ »	
٦ »	١٢ »	١٢ »	٣٠ »	
٧ »	١٧ »	١٩ »	٤٠ »	
شهران قمريان	٢٣ »	٣٠ »	٥٠ »	١
٣ شهور قمرية	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 ٢٦٦ يوماً	٣٥٠ »	٥٠٠ »	—	٣٣٠٠

ويمكن تقدير العمر بعد الحصول على أحد الطولين أو هما معا ثم ضرب الطول الأول فى ٣,٠ والثانى فى ٢,٠ لنحصل على العمر بالشهور على أن يكون الطول بالسنتيمترات وعلى أن يضاف للناتج شهراً إذا كان الطول أقل من ١٠ سم وأهم من تقدير العمر تحديد تاريخ الولادة والمعروف أن المتوسط عشرة

شهور قمرية (٢٨٠ يوماً) من بدء آخر دورة طمثية ويلاحظ أن مدة الحمل ذاته أقل من ذلك بأسبوعين وتتراوح مدة الحمل فى ثلثى 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 هى إلا متوسط الحالات وربما ارتفع البعض شهرين أو انخفض شهرين عن ذلك المتوسط .

الحيوية وطول العمر

تختلف قدرة البروتوبلازم على البقاء حياً فى الخلايا المحصبة اختلافاً كبيراً فقد يسقط بعضها مبكراً و بعضها متأخراً وتخفق حوالى ربع حالات الحمل لقصور نشاط الأجنة وتعذر تمام نموها و بقائها حتى تولد و يستمر هذا الاختلاف مدى الحياة فالشخص الذى يبلغ متوسط العمر قد نشأ من خلية ذات حيوية عادية أما الذى يعمر طويلاً فقد نشأ من بويضة عظيمة الحيوية والنشاط وينطبق ذلك على الأجزاء والأعضاء الناتجة من البويضة إذ تختلف حيويتها كثيراً فبعضها يضمحل مبكراً ، ولكن لايؤثر اضمحلاله عملياً[1] على مدى حياة الفرد ، أما إذا كان العضو المصاب عضواً هاماً فتصبح حياة الشخص فى خطر حتى ولو كانت الأعضاء الباقية جيدة التكوين ، وليست صفات البروتوبلازم الكامنة هى كل ما هنالك بل أن الظروف والوسط لهما من الأثر ما لا يجوز إغفاله .

(١) كالأسنان والشعر .

اكتساب الشكل

سبق أن أشرنا إلى تكوين وتلاقى فاتحاد الخلايا النوعية كما وصفنا رحلة الكتلة الخلوية إلى الرحم حيث تتوسد فى غشائه المخاطى ، وتتحول هذه الكتلة إلى الحويصلة الجرثومية قبل التوسيد ، ثم تتحول الكتلة الخلوية الداخلة تواً إلى الحويصلة الأمنيوسية الجنينية وتنفصل من هذه صفيحة تكون الجرثومية الداخلية التى تتحول إلى الكيس الصفارى ، ويستقر الكيسان بادىء بدء فى الكتلة الجرثومية الوسطى التى تملأ الكيس الجرثومى ويتلاصق 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 الخططتكون الجرثومية الوسطى للجنين ، و يعظم الطرف الرأسى للخط الأولى لتكوين العقدة الأولية التى يمتد منها النتوء الرأسى متجهاً للأمام وهو الحبل الظهرى المقبل و يظهر كشريط طليق من الخلايا منفصل عن الجرثومية الخارجية وملتحما ثانوياً بالجرثومية الداخلية ، و يقال إن الخط الأولى هوأول وسيلة لتحديد قطبية القرص الجنينى[١] و يقع مع النتوء الرأسى فى الخط الأوسط تماماً وهكذا ينقسم القرص الجنينى إلى نصفين أيمن وأيسر و يستقر على الخط أثر ظهوره ميزاب أولى غير عميق ولكنه يزداد عمقاً عند العقدة مباشرة مكوناً النقرة الأولية ، وتستديم هذه سريعا مع قناة الحبل الأصلى الظهرى وهى التى تخترق النتوء الرأسى وتثقب الجرثومية الداخلية ، وأرضية هذه القناة ، وهكذا تتصل الحويصلة الأمنيوسية بالحويصلة الصفارية[٢] ، وهذا الاتصال مؤقت و يعرف سقف النتوء الرأسى بالصفيحة الظهرية وسرعان ما تفقد هذه اتصالاتها الثانوية بالجرثومتين الوسطى والداخلة وتستدير مكونة قضيباً محورياً سميكا هو الحبل الظهرى و يمتد هذا إلى منطقة الرأس[٣] ، و يعظم طوله بفضل العقدة الأولية ، والخط الأولى منطقة

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

(٢) القناة العصبية المعوية .

(٣) يلاصق هذا أولا الغدة النخامية الفمية كما رأيت فى الأرنب .

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[١] ، وتتكون من هذا الزر مادة النصف المؤخرى للجذع تكويناً مباشراً بلا طبقات جرثومية : ولقد حددت التجاريب بدقة معقولة المناطق المختلفة على القرص الجنينى فى صغير الدجاجة وما سينتج منها مستقبلا[٢] .

يتحول القرص الجنينى المفرطح إلى جنين اسطوانى الشكل تقريباً متصلا بالكيس الصفارى بعنق مستدق ، وتتعاون ثلاثة عوامل فى إقرار ذلك (١) ينمو الجنين والكيس الصفارى سريعاً ، بينما يبطىء النمو فى منطقة تلاقيهما (٢) تتكون الانثناءات ، وبخاصة المقدمة والمؤخرة (٣) يحدث انقباض حق يؤدى إلى جمع الأنسجة نحو السرة وغلقها[٣] .

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

---

(١) الزر الذيلى .

(٢) يمكن الرجوع إلى « علم الأجنة التجريبى » للمزيد من ذلك .

(٣) كما يغلق الكيس بجذب الفتلة المحيطة به .

الأطراف وتحول واختفاء الأقواس الحشوية وظهور العنق وتكوين الوجه وعودة الأمعاء الملفوفة فى 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 التى تحدث فى الجنين ويجب ملاحظة أنها لا تقف عند حد الولادة بل يستمر التباين والنمو[١] ، حتى مستهل العقد الثالث وعندئذ يبلغ الفرد نهاية حجمه وناضج تركيبه .

الحجم والشكل : تصغر الرأس نسبياً ويحتفظ الجذع بنسبته ، وتبلغ الأطراف العليا ذروة نموها مبكراً بينما تبطىء الأطراف السفلى ، ويرتفع وضع السرة والارتفاق العانى 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 فى السنة الأولى وتصبح ثلاثة أمثال فى منتصف الطفولة ثم تزداد سريعاً قبل البلوغ وتصير سبعة أمثالها عند تمام النضوج أما الوزن فيصبح عشرين ضعفاً فى نفس المدة ولا شك إذن فى أن هناك خسارة نسبية .

(١) ويميزها بشكل خاص تغيرات الشكل والنسب .

الوزن : يزداد الوزن إبان الحياة الرحمية ستة بلايين مرة ويزداد عشرين ضعفاً إبان حيـاته 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 فى حياته خارج الرحم ٣٫٣ من المرات ويزداد ٥٠ ٪ من طوله عند الولادة خلال السنة الأولى ويبطئ بعد ذلك إذ تبلغ الزيادة ٦ — ٧ سم سنويا وتسرع هذه عند البلوغ كما هو الحال فى الوزن وتبدأ هـذه وتنتهى فى الأناث مبكرة عنها فى الذكور ويتم النمو عند الثامنة عشر فى الأناث وحوالى العشرين فى الذكور .

نمو المجاميع : ينمو الهيكل ببطء نوعاً إلى آخر الحياة الرحمية ثم يسرع ويكون ١٥ — ٢٠ ٪ من وزن الجسم عند الولادة ويوازى نموالهيكل فى سرعته نمو الجسم عامة بعد الولادة فلا تتغير النسبة وتنمو العضلات أولا ببطء أيضاً وتكون ٢٥ ٪ من وزن حديث الولادة و٤٠ — ٤٥ ٪ من البالغ أما المجموع العصبى فعظيم نسبياً فى صغار الأجنة وينقص من ٢٥ ٪ فى الشهر الثانى الرحمى إلى ١٥ ٪ عند الولادة ثم إلى ٢٫٥ ٪ فى البالغ وتنقص نسبة وزن الأحشاء بعد الشهرين الرحميين الأوليين حيث تبلغ ١٥ ٪ من الوزن الكلى وتصير ٩ ٪ عند الولادة و٧ ٪ فى البالغ .

نمو الأعضـاء : يتبع نمو الأعضاء الفردية النسبى نظام المجموع الذى تنتمى إليه إلا أن لكل خطه البيانى المميز فيزداد كل عضو جنينى سريعاً إلى أن

يبلغ حجما نهائياً نسبياً ثم يقل نسبياً إبان تاريخه التالى داخل الرحم وخارجه .

والخطوط البيانية للنمو المطلق متماثلة إبان الحياة الرحمية إذ يزداد ببطء أولا ثم تسرع الزيادة بعد الشهر الخامس وينتهى هـذا النظام المتماثل عند الولادة حيث يمكن تقسيم الأعضاء إلى أربعة أقسام[1] .

(١) شكل ٣٠

obeikandl.com