

الباب الثاني

ماهية علم الأجنة

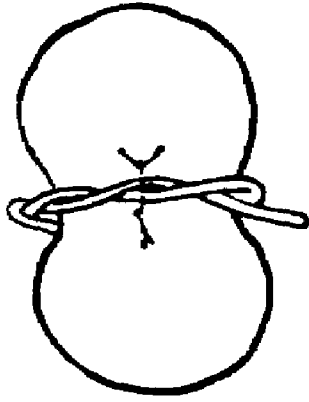
تطلق كلمة جنين على محصول البويضة الملقحة حتى آخر الأسبوع الثامن ولكن التباين والتكوين يستمران بعد ذلك ولذلك صار من الأنسب استعمال كلمة « علم التشريح التكويني » بدلا من علم الأجنة ودراسة هذا العلم مشوقة في حد ذاتها إذ تدلنا على ما ينتاب البويضة منذ تلقيحها حتى تصبح فرداً كامل التكوين وقد زادت قيمة هذه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

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

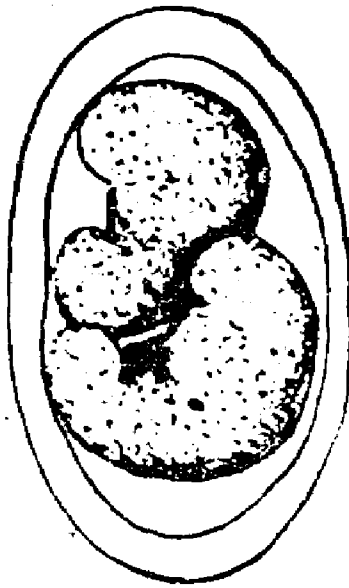
١ - ثبت بالتجربة أن مصير أغلب ساحات الجنين في ذات الذيل البرمائية^(٢) لم يتقرر بعد عند طور معين في التكور المعوى فاذا أخذت قطعة من القناة العصبية العتيدة وطعم بها جنين آخر لكونت خياشيم ظاهرة مثلا أن كان موضعها الجديد في ساحة تلك الأنسجة والعكس صحيح وعلى ذلك تتكون الأجزاء طبقاً لوسطها الجديد ويستمر الحال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

① لحصنا مؤلف هكسلي ودي بير ويمكن الرجوع إليه .

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



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



(شكل ١)

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

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

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

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



(شكل ٢)

أثر المعضون في التكوين

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

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

(١) بالشعرة .

(٢) الخارجة الوسطى والداخلة .

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

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

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

(١) Rana Temporaria

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

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

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

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

(١) Axoltol

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

(١) Monster

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

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

(٤) قبوتها وجدرانها الجانبية .

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

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

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

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

(د) العلاقة المتبادلة بين علم الأجنة والتشريح المقارن .

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

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

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

(هـ) العلاقة المتبادلة بين علم الأجنة وعلم الحفريات .

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

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