كلية العلوم

القسم : **علم الحياة**

السنة : **الثانية**

المادة : تصنيف حيوانية١

المحاضرة :السابعة/نظري/د .محمد

{{ A to Z مكتبة }}

Facebook Group : A to Zمكتبة

كلية العلوم ، كلية الصيدلة ، الهندسة التقنية

٥

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر(What's app-Telegram)على الرقم 0931497960

(١) (٧)

الحيوانات التوالي (عديدات الخلايا) Metazoa

يقصد بها عديد الخلايا وجود هذه الخلايا لتكوين وحدة عضوية ذات تخصص في خلاياها المختلفة، وبالتالي وجود نوع من التكامل بين وظائف هذه الخلايا واعتمادها على بعضها البعض في بقائها حية.

الحيوانات التوالي الدنيا Lower Metazoa

يجدر بنا قبل كل شيء أن نشير إلى أن كثيراً من التصانيف تعتمد تقسيم المملكة الحيوانية إلى ثلاث تحت ممالك هي:

أولاً: تحت مملكة كثيرات الخلايا الجانبية Parazoa ويضم شعبة واحدة هي شعبة الاسفنجيات أو المساميات Porifera.

ثانياً: تحت مملكة الحيوانات المتوسطة Mesozoa: ويضم شعبة واحدة هي شعبة Mesozoa.

ثالثاً: تحت مملكة الحيوانات التوالي Metazoa: وهذه تضم تقريباً /٢٧/ شعبة حيوانية. وانطلاقاً من مثل هذه التصانيف فإن حيوانات الخلية Protozoa التي سبقت دراستها، إما أن تعالج عندها كتحت مملكة رابعة، أو تعالج على أنها مملكة خاصة مستقلة بذاتها تسمى Protista أو الكائنات الأولية، وهو الشائع حالياً في المراجع التصنيفية.

إضافة إلى ذلك توجد مصطلحات تصنيفية أخرى كثيراً ما تترافق مع الحيوانات التوالي، كأن يقال مثلاً كثيرات خلايا غير حقيقية وأخرى حقيقية، أو أن يقال عديمات الجوف العام أو كاذبات أو حقيقيات الجوف العام ... وهكذا.

+ الحيوانات ذات الجوف +

من خلال دراسة الحيوانات التوالي نلاحظ أن كلاً منها يبدأ حياته على شكل بيضة ملقحة (Zygot). وتبدأ هذه البيضة الملقحة في الانقسام والتشكل على مراحل ثلاث هي:

١- المرحلة الأولى: تعرف باسم مرحلة الانقسام/ التفلج Cleavage / Segementation وتبدأ بانقسام البيضة الملقحة إلى خليتين ثم إلى ٤ خلايا ثم إلى ثمان خلايا ويستمر الانقسام فيصبح الجنين على شكل ثمرة التوت Morus، ويعرف هذا الطور بالجنين التوتي/ التوتية Morula ويستمر الخلايا بالانقسام حتى مرحلة البلاستولا Plastula وهي على شكل كرة صغيرة مجوفة (أي لها تجويف داخلي).

٢- المرحلة الثانية: تعرف بمرحلة الجاسترولا Gastrolation حيث تحدث

هنا عملية انغماد Invagination وبذا يصبح الجنين كأسي الشكل له فتحة واسعة وتجويف متوسط جديد وجدار يتكون من طبقتين إحداهما خارجية والأخرى داخلية ومحصور بينهما تجويف ضيق . الطبقة الخارجية Ectoderm والداخلية Endoderm ، والتجويف المتوسط الجديد يعرف بالمعي القديم / الأولي / archentron والفتحة الواسعة هي فتحة البلاستوبور Blastopore ، ففي هذه المرحلة تبدأ أول تكوين للطبقتين الخارجية والداخلية .

٣ـ المرحلة الثالثة : مرحلة التمايز / التخصص / وحيث تتكون الأعضاء وتتخصص الخلايا لتقوم بالوظائف المختلفة ، حيث تتخصص خلايا الطبقة الداخلية للوظائف الهضمية والخارجية للوظائف الأخرى المختلفة .

وفي دراسة الحيوانات الأكثر رقياً والتي سندرس لاحقاً بدءاً من الحلقيات / فإنه تجويفاً جديداً يختلف تمام الاختلاف عن التجويف الأولي يظهر داخل الطبقة المتوسطة يعرف بتجويف الجسم الثانوي Secondary body cavity أو الجوف Coelom ويحاط هذا الجوف بطبقة ظهارية معوية خاصة هي الظهارية الجوفية Coelomic epithelium أو البريتوان Peritoneum والحيوانات التي تظهر فيها الجوف تعرف بالحيوانات ذات الجوف Coelomate ، ويمثلها نسيج حشوي وآخر ظهاري معوي (البريتوان) الأول يطلق عليه الميزنشيم Mesenchyma والآخر Mesothelium ، ويكوِّن الجزء الأكبر من الحيوانات ذات الجوف من الميزنشيم (النسيج الحشوي) حيث يتحول إلى نسيج ضام وغضروف وعظم وغيرها من الأنسجة الرابطة المختلفة . أما الطبقة الداخلية فتمثل الطبقة المخاطية المبطنة لجدار القناة الهضمية ، أما الطبقة الخارجية فتتحول إلى البشرة والجهاز العصبي وبعض أجزاء من الجهازين الإخراجي والتناسلي . وتظهر هذا التركيب في شعبة الديدان الحلقية وما يليها من حيوانات راقية .

ـ وبناء على ما تقدم يمكنه أنه نقسم الحيوانات التوالي Metazoa إلى قسمين كبيرين هما :

آ ـ ثنائية الطبقات : التي يتركب جسمها من الطبقتين الخارجية والداخلية فقط وهذه تشتمل على معائيات الجوف وشعبة حاملات الأمشاط .

ب ـ ثلاثية الطبقات : التي يتركب جسمها من ثلاث طبقات هي الخارجية والداخلية ومحصور بينهما الطبقة المتوسطة وهي تشمل باقي العالم الحيواني وتقسم إلى قسمين :

١ـ حيوانات ثلاثية الطبقات عديمة الجوف Acoelomates وهي التي

يتركب جدارها من ثلاث طبقات ولا يوجد فيها جوف عام وتشمل شعب الديدان المنبسطة و Nemertina وشعب أخرى.

٢- حيوانات ثلاثية الطبقات ذات الجوف Coelomates وهي التي تحوي جوف عام)
وتشمل الشعب الآتية الهامة: الحلقيات - حاملات المخالب - المفصليات - الرخويات - شوكيات الجلد - الحبليات (أي الحيوانات ذات العمود الفقري حتى الثدييات) علاوة على الشعب ذات الجوف العام الصغيرة.

وأهم صفة في الحيوانات ذات الجوف العام هي وجود الجوف العام نفسه وأهم صفات هذا الجوف هي:

١- أنه مبطن بالبريتون
٢- أنه لا يتصل عادة بالجهاز الدوري
٣- يتصل بالخارج عن طريق أ- النفريديات / النفريديا (الأجهزة البولية الإخراجية)
ب- القنوات التناسلية.
٤- تنشأ الغدد التناسلية من البريتون
٥- ينشأ الجوف العام من المعي [illegible].

ولقد كان ظهور الجوف العام (في الحيوانات اللافقارية) خطوة هامة في تطورها.
وكان من نتائج ظهوره الآتي:

١- أن القناة الهضمية انفصلت واستقلت عن جدار الجسم بحيث لا تتأثر بالصدمات وغيرها من المؤثرات الخارجية.
٢- أنه ساعد على دعم الجسم وتسهيل حركته
٣- يوجد فيه خلايا بلعمية تساعد الحيوان على مقاومة الأجسام الغريبة (خاصة في الحيوانات اللافقارية).
٤- تتجمع المواد الإخراجية في هذا التجويف ثم تطرد إلى الخارج عن طريق النفريديا أو الأجهزة الإخراجية.

ولعل التخصص الخلوي الواضح هو أهم ما يميز كثيرات الخلايا عن الشكل التجمعي / المستعمرات في وحيدات الخلية. هذا التمايز الخلوي الذي يعود بدوره إلى ظهور النسيج والتي تتوضع فيه الخلايا المتماثلة في طبقات، وهنا نجد في مستوى كثيرات الخلايا الدنيا نجد أن تطور النسيج يكون بدائياً نسبياً حيث نجد أن النسيج ([illegible]) مثلاً نجدها من طبقتين من الخلايا تحوي كل منها على أنماط مختلفة من الخلايا، في حين أننا نجد في كثيرات الخلايا العليا أنه تتشكل فيها نسج حقيقية تشترك مع نسج أخرى في

تكوين العضو والذي يتضافر مع غيره لتعطي الجهاز وهكذا .

ولعل البحث عن حقيقة أصل كثيرات الخلايا يشكل مرتعاً لنمو العديد من النظريات والجدالات العديدة ، وهنا يمكن أن نقول أنه ولسوء الحظ أن علم المتحجرات غير قادر على أن يسهم في إعطاء الكلمة الفصل ، أما أن يؤدي دوره في مثل هذه المجالات في تاريخ التطور الحيواني . ومن هنا نجد أن جميع النظريات تميل إلى اعتبار أن أصل كثيرات الخلايا يجب أن يبحث من خلال دراسة التشريح المقارن وعلم الجنين للأشكال التي لا تزال حية .

يتفق كافة علماء الحيوان الآن على أن كثيرات الخلايا الحيوانية اشتقت أصلاً من وحيدات الخلية ، إنما يقع الخلاف في تحديد المجموعة من وحيدات الخلايا التي لعبت دور السلف ، وكذلك في تحديد نمط هذا الاشتقاق . ولذلك فإننا نلاحظ أن النظريات التي حاولت تفسير أصل واشتقاق كثيرات الخلايا إنما تقع جميعها حول الافتراضات الثلاثة الآتية :

١- أن كثيرات الخلايا السلف اشتقت أصلاً من نقاعي متعدد النوى (هدبي متعدد النوى).

٢- أن كثيرات الخلايا اشتقت بطريقة تشكل المستعمرات في وحيدات الخلية بواسطة ظهور التخصص والتمايز الخلوي في مثل هذه المستعمرات .

٣- أما أن كثيرات الخلايا هي في الحقيقة أصل شعبي متعدد ، أي أنها اشتقت أصلاً من مجموعات مختلفة من وحيدات الخلية .

ولعل الباحث Hadzi (١٩٥٣) والباحث Hanson (١٩٥٨) هما من المتحمسين جداً لاعتناق النظرية الأولى والقائلة بأن كثيرات الخلايا اشتقت أساساً من وحيدات خلية ذات أهداب ومتعددة النوى ، وتسمى نظريتهما باسم نظرية المقترن/الاقتران الخلوي (Syncytial theory) . أي أن هذه النظرية تقترح أن أصل كثيرات الخلايا هو وحيدات خلية مهدبة كثيرة النوى ، طرأ عليها تمايز خلوي فظهرت الأغشية بين هذه النوى المتعددة لتنفصل عن بعضها وليتشكل بالتالي حيواناً كثير الخلايا ، كما تشير هذه النظرية إلى أنه لما كان معظم وحيدات الخلية ذوات الأهداب ذات تناظر جانبي ثنائي ، فإنه لابد أن يكون سلف كثيرات الخلايا يتمتع بهذه الصفة ، ومن هنا تعتبر هذه النظرية أن الديدان المبسطة عديمة التجويف هي الأكثر بدائية من بين جميع كثيرات الخلايا الحية .

وقد تعرضت هذه النظرية وحتى من أنصارها لكثير من الاعتراضات منها :

آ- أن افتراض السلف الهدبي لا يمكنه أن يوضح أو يتفق مع الظهور الشائع والعام للتناظر ذات البساطة في كثيرات الخلايا .

ب- ولعل من أشد الاعتراضات التي وجهت لهذه النظرية كونها تعتبر أن عديمات

الجوف (Acoels) هي الأكثر بدائية من بين كثيرات الخلايا الحية، وهذا الاعتبار يقتضي أن يكون التناظر الجانبي الذي تتمتع به عديمات الجوف هذه أكثر بدائية من التناظر الشعاعي وهذا يعني أن معائيات الجوف Coelentrata ذات التناظر الشعاعي يجب أن تكون اشتقت أصلاً من الديدان المسطحة ذات التناظر الجانبي، ولكن تشير كل الدلائل المادية حالياً إلى أن التناظر الشعاعي لمعائيات الجوف هو الأقدم.

+ أما النظرية الثانية التي تبحث في أصل كثيرات الخلايا فتعرف باسم نظرية المستعمرة (Colonial theory) والتي تعتبر أن كثيرات الخلايا نشأت بطريقة تجمع وحيدات الخلية من السوطيات في مستعمرات طرأ عليها فيما بعد نوع من التخصص والتناسق الخلوي ضمن المستعمرة أدى إلى حيوان كثير الخلايا. وتعتبر هذه النظرية هي المكملة الأكثر للخط التقليدي في تحديد أصل ونشأة كثيرات الخلايا.

ويعتبر Haeckel (١٨٧٤) هو أول من أشار إلى هذه النظرية، ثم عدلها ميتشنيكوف (١٨٨٦)، ثم أعيدت صياغتها حديثاً من قبل Hyman (١٩٤٠)، وقد دعمت هذه النظرية بكثير من الحقائق مثل:

آ- وجود النطاف المزودة بالسياط بشكل عام في كثيرات الخلايا الحيوانية.

ب- ظهور خلايا ذات سياط في جسم كثيرات الخلايا الدنيا خاصة في الاسفنجيات ومعائيات الجوف.

جـ- تطور النطاف الحقيقية وكذلك البيوض الحقيقية في السوطيات النباتية.

د- ميل السوطيات النباتية إلى تشكيل المستعمرات والتي يمكن أن يؤدي تطور التخصص الخلوي فيها إلى شكل من أشكال البدائيات لكثيرات الخلايا. مثال ذلك ظهور الخلايا الجسمية (Somatic) أو الإعاشية والخلايا المنشئة (Germ) في مستعمرات الفولفوكس مثلاً.

ويعتقد أنصار هذه النظرية أن كثيرات الخلايا يمكن أن تكون قد اشتقت من مستعمرة من السوطيات أخذت شكل كرة مجوفة كما هو الحال في مستعمرة الفولفوكس، حيث ظهرت في بنية المستعمرة السلفية السياط نحو الخارج، واتخذت تلك المستعمرة المفترضة محوراً أمامياً خلفياً بحيث توجه ما أعطاها صفة قطبية أمامية وأخرى خلفية وبالتالي تمايز خلايا إعاشية وأخرى تكاثرية. والمستعمرة في مثل هذه المرحلة دعاها هيكل بمرحلة الـ Blastaea وشبهها بمرحلة الأصل الأجوف أو الجسم الأصلي Blastula في التطور الجنيني لكثيرات الخلايا الحالية. ثم حصل انخماص في الـ Blastaea حسب رأي هيكل نفسه مما يؤدي إلى تشكل متعضية تشبه الكيس ذات جدارين،

(٦)

وهذا شبيه بما نعرفه بمرحلة المعيدة (Gastrula) من الشكل الجنيني للثدييات الخلوية الحالية وقد سمى هيكل هذه المرحلة بـ Gastraea.
ولكن نعرف تماماً أن مرحلة المعيدة هي نقطة تحول الطاقة من تشكل الوريقات الأصلية الثلاث وبالتالي الطبقات الجنينية من جنين الثديات الخلوية ومن هنا يمكن اعتبار مرحلة الـ Gastraea التي أشار إليها هيكل أنها تمثل سلفاً حقيقياً للثدييات الخلوية.

وبالإضافة إلى المناظرة الجنينية فقد لاحظ هيكل أيضاً أن التماثل التركيبي العميق بين مرحلة الـ Gastraea وبين بعض الثديات الخلوية الدنيا الحالية ولا سيما بعض معائيات الجوف وبعض الاسفنجيات، إذ نلاحظ أن جدرانها تتكون أساساً من طبقتين وجسم يحتوي على تجويف هضمي أشبه بالكيس. أما على ما ورد في تفسير ميتشنكوف لهذه النظرية فإنه اعتبر أن هجرة الخلايا كي الداخل نتيجة الانغماد Invagination الذي تم في مرحلة Gastraea أدى إلى تحول الكرة المفرغة إلى مصمتة ذات تركيب أصلب (أكثر صلابة). ويعتقد أن الجسم في مثل هذا السلف سيصبح بيضوياً ذا تناظر شعاعي وتلعب فيه الخلايا الخارجية بسياطها دوراً في الحركة بينما تكون الخلايا الداخلية التي أعطت التركيب المصمت مسؤولة عن وظيفتي التغذية والتكاثر. ولما كانت هذه المصمتة شبيهة إلى حد كبير جداً اليرقة المعروفة باسم البلانولا Planula في معائيات الجوف (التي سنذكرها فيما بعد) فقد دعيت هذه المصمتة باسم السلف البلانولي (Planoid ancestor). ومن طبيعة هذا السلف أن يبقى حراً والذي يمتاز بتناظر شعاعي يعتقد أن تكون الثديات الخلوية الدنيا قد حققت اشتقاقها. ولعلنا نستنتج من هذه النظرية أن التناظر الشعاعي أكثر بدائية من التناظر الجانبي.
ولعل الصعوبة الرئيسة التي واجهتها هذه النظرية هي أنها تعتبر الأساس السلفي سوطيات تشبه الفولفوكس وهو أشبه بالنبات بخضوره وتغذيته الذاتية، أي أن ذلك يفترض أن يكون للثدييات الخلوية الحيوانية أصل سلفي نباتي، وهذا يتنافى مع الحقيقة التي يؤمن بها حالياً عموم علماء الحيوان، مما يدعو للقول أنه لابد خلال المسيرة التطورية الطويلة من أن يكون قد وجد أصل سلفي شبيه مستعمرة الفولفوكس ولكنه عبارة عن سوطيات حيوانية غير موجودة حالياً.

أما النظرية الثالثة والتي تعتبر أن هناك أصلاً متعدداً Polyphyletic origin للثديات الخلوية. كان أول الواضعين لها الباحث Greenberg (1959) إذ يعتبر هذا الباحث أن كلاً من الاسفنجيات (Sponges) ومعائيات الجوف Coelentrata

والمشطيات (Ctenophores) والديدان المبسطه (Flat worms)، وقد اشتقت بشكل مستقل من بعضها لبعض من حيوانات أوليه، حيث اشتقت الاسفنجيات وعاليات الجوف من سوطيات، بينما اشتقت المشطيات والديدان المبسطه من حيوانات خليه ذات أهداب أو ربما من الحيوانات متوسطه Mesozoa.

شعبه ميسوزوا Phylum Mesozoa

أبسط حيوانات الحشويات إذ تتركب من ٥٠ خليه كحد أقصى في معظم الحالات، وفي بعض أطوارها يكون بشكل مدمج خلوي يصل حجمه حتى ٧ مم طولاً وهي بشكل دودي تتألف من مجموعه من الخلايا الجسميه Somatoderm كغطاء مدمج خلوي مكون من خليه واحده أو اثنتين تدعيان الخلايا المحوريه Axial cell تقوم بوظيفة التكاثر الخلايا الخارجيه مهدبه غالباً. وتضم هذه المجموعه أو الشعبه رتبتين هما Dicyemida و Orthonectida وفيما يلي نبذه عن كل منهما:

١ - رتبة Dicyemida:

تعيش جميع أنواعها داخل الجهاز البولي لبعض الرخويات مثل الاخطبوط والحبار، ومكونه من خليه محوريه واحده محاطه بطبقة واحده من الخلايا الجسميه يتعلق الحيوان بواسطه خلايا مقدمة الجسم بالأنابيب البوليه للعائل، دورة حياتها غير معروفه تماماً وهي تختلف تبعاً لعمر العائل، عندما يكون العائل صغير السن تدعى هذه الطفيليات الموجوده في جسمه Nematogen وفيه تنقسم الخليه المحوريه انقسامات متكرره لتكوين أجنة تنمو داخل الخليه المحوريه وتصبح أفراداً مماثله للأم وهي تدعى Vermiform larvae وهنا التكاثر لاجنسي حيث تغادر اليرقات جسم الأم وتتابع نموها في الطور البالغ في نفس العائل.

أما عندما يكون العائل بالغاً فإن الطفيليات تدعى Rhombogen وهي لا تختلف في المظهر مطلقاً عن Nematogen، إنما تختلف في نوع الجيل الناتج عن تكاثرها إذ يعطي نوعاً من اليرقات يسمى Infusoriform larvae تنتج جنسياً حسب اقتراح Mc Connaughey (١٩٦٣) أن الأفراد التي تنتج هذه اليرقات هي أفراد خنثى إنما تفتقر في التركيب إلى مناسل. إن اليرقات الناتجه من Rhombogen صغيرة الحجم وأهدابها متجهه إلى الخلف وتغادر جسم العائل مع البول. مصير هذه اليرقات غير معروف حتى الآن ويعتقد بأنها تكمل دورة حياتها في عوائل وسطيه.

٢ - رتبة Orthonectida:

تتطفل أفراد هذه الرتبه على أنواع من الرخويات وديدان الأرض والديدان الخرطوميه،

(٨)

تتألف المنطقة الوسطى في أنواع هذه الرتبة من عدة خلايا تؤلف الخلايا المحورية التي هي الخلايا الجنسية ، تتميز الأفراد إلى ذكور وإناث والأجهزة التكاثرية من الذكور بكثيرة ، حيث الإخصاب للأنثى خارج جسم العائل ، حيث الزيجوت داخل جسم الأم ويغادرها بعد أن يصبح يرقة مهدبة ليبحث عن العائل المناسب له .

+ ومن الأجناس التابعة لهذه الشعبة :

Rhopalura ، Microcyema ، Pseudocyema ، Dicyema

— الموقع التصنيفي لهذه الشعبة غامض ، فقد صنفها Stunkard عام ١٩٥٤ مع الديدان المفلطحة باعتبارها أفراد متردية متطورة عكسياً من الأسلاف ، أو ربما هي تطورية للديدان المنبسطة ، ويرى هايمان أنها الكائنات البدائية من أن تكون تحوراً ثانوياً من الديدان ، بينما يعتقد البعض الآخر أنها عديدة خلايا بسيطة مستقلة عن أي خط تطوري ، وأنها تمثل المرحلة الطفلية أو أنها تطورت من أسلاف بعض أشكال الحيوانات الأولية الجذعية .

مكتبة
A to Z
للخدمات الجامعية

مكتبة A to Z