

كلية الصيدلة

جامعة إيبلا الخاصة

مقرر التشريح والنسج
قسم علم النسج
العام الدراسي 2014-2015
د. مروان خطاب



المحاضرة الأولى
مقدمة في علم الأنسجة
مفهوم التمايز الخلوي

علم النسج Histology

مقدمة

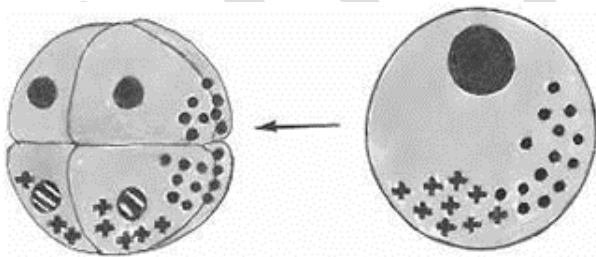
هو العلم الذي يختص بدراسة بنية ووظيفة الأنسجة المختلفة لأعضاء الجسم. ويعرف النسيج على أنه مجموعة من الخلايا التي تتشابه في الشكل والوظيفة. تشكل الأنسجة بإجتماعها المنسق الأعضاء التي تجتمع لتشكيل الأجهزة التي تجتمع بدورها لتشكيل الكائن الحي.

وكما هو معلوم فإن جميع الكائنات الحية، التي تتكاثر جنسياً، تتشكل من اعتباراً خلية واحدة هي البويضة الملقحة Zygote التي تعطي بانقساماتها المتتالية كتلة من الخلايا المتشابهة قبل أن تبدأ طريق تمايزها لتعطي أنماط مختلفة من الخلايا المتخصصة من حيث الشكل والوظيفة، فبعضها يدخل في تركيب الجلد وبعضها الآخر في تركيب النسيج العضلي أو العظامي أو العصبي وغيره من الأنسجة.

وقبل الخوض في أنماط الأنسجة ووظائفها لابد من تسليط الضوء على المراحل الأولى من التشكل الفردي التي تؤدي إلى تمايز الخلايا وتشكيل الأنماط المختلفة من الأنسجة.

المراحل الأولى من التشكل:

بالإضافة إلى تفعيل البويضة وتهيئة الشروط الفيزيولوجية الضرورية لاتحاد النواة الذكرية بالنواة الأنثوية يسبب



دخول النطفة داخل البويضة بتبدلات عميقة فيما يتعلق بتوزيع عناصر سيتوبلازما البويضة. وكنتيجة لهذه التبدلات يمكن إعادة توزيع المواد والمتضمنات السيتوبلازمية المختلفة بشكل مختلف عما كان عليه في البويضة قبل الإلقاح.

ويمكننا القول أن الإلقاح يسبب فيما يتعلق بسيتوبلازما البويضة نوعاً من التمايز يؤدي إلى فرز مواقع سيتوبلازمية يمكن أن تحوي عوامل توجه تمايز الخلايا في اتجاه محدد، فتحدد بذلك تشكل الأعضاء.

بعد الإلقاح تبدأ المرحلة التالية من مراحل التشكل الفردي وهي مرحلة التقسم التي تحول البويضة الملقحة إلى جسم يتكون من عدد كبير من الخلايا. خلال هذه المرحلة تعطي نواة البويضة الملقحة عدداً كبيراً من النوى،

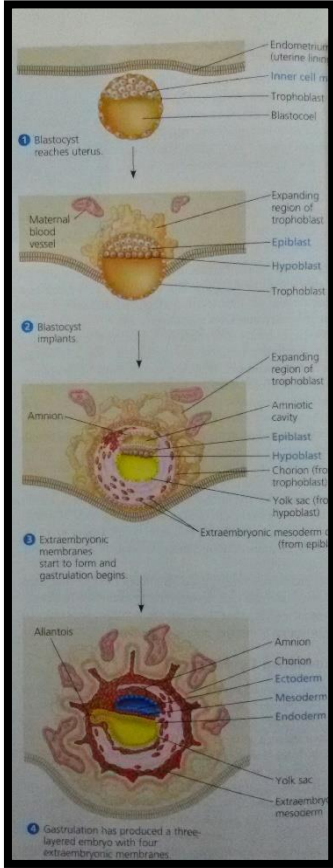
تتوضع في خلايا، تحوي انواعاً متباينة من السيتوبلازما، تؤثر في النوى تأثيراً يؤدي في المراحل التالية الى تنشيط مورثات معينة في خلايا معينة ومورثات أخرى في خلايا أخرى.



تعطي الانقسامات الخلوية الجنينية الأولى بعد ثلاثة أيام من الإلقاح كتلة من الخلايا تسمى التوتية morula تتكون من ١٦ خلية وهي خلايا كاملة أو كلية الإمكان **Totipotent**، وهذا يعني أن كل خلية منها تكون قادرة، إذا ما عُزلت وزُرعت في الرحم، على الانقسام والتميز الجنيني لإعطاء كائن كامل التشكل كما يحصل عندما تتكون التوائم الحقيقية عند الثدييات.

وإذا تُركت البداية الجنينية لتطورها الطبيعي حتى اليوم الخامس فإنها تُكوّن الكيسة الأرومية الأصلية

Blastocyst المجوّفة المشتملة، في قسمها الداخلي، على كتلة خلوية (٤٠ خلية) التي تسمى بالخلايا الجذعية الجنينية (يتشكل على حسابها الجنين في حين تشكل الخلايا المحيطة للواحق الجنينية). وهي خلايا كثيرة الإمكان **Pluripotent** أي تستطيع كل واحدة منها أن تنقسم وتتمايز لتعطي جميع أنماط خلايا نسيج الجسم كالخلايا العضلية والظهارية والعصبية والضامة والعظمية والدموية وغيرها، ولكنها لا تعطي كائناً متكاملًا. وبعد نهاية الأسبوع الثاني تتشكل بداية الوريقات الجنينية الثلاث: الداخلية **Endoblast** والخارجية **Ectoblast** والمتوسطة **Mesoblast** وتصبح الخلايا متعددة الإمكان **Multipotent** وهي الخلايا التي تتمايز لتعطي، بحسب موقعها في الوريقات الجنينية، خلايا مختلفة، ومثالها الخلايا الجذعية المولدة للعناصر الدموية المتباينة والموجودة في نقي العظام وتنتج منها الكريات الحمراء والكريات البيضاء المتنوعة. ومنها أيضاً الخلايا الجذعية الميزنشيمية **Mesenchyme** التي يمكنها التمايز إلى خلايا أصلية ليفية **Fibroblasts** غضروفية **Chondroblasts** وخلايا أصلية عظمية **Osteoblasts** وغيرها.



فالوريقة الخارجية، الإيكتوديرم **Ectoderm** تعطي البشرة الجلدية والجملة العصبية والفص الأمامي من الغدة النخامية. والوريقة الوسطى، الميزوديرم **Mesoderm** تعطي معظم الأجهزة كالعضلات والعظام وجهاز الدوران والجهازين البولي والتناسلي. والوريقة الداخلية، الأنوديرم **Endoderm** تعطي القناة الهضمية وملحقاتها (الكبد والبنكرياس) والجهاز التنفسي.

تبقى بعض الخلايا الجذعية في الأنسجة المتشكلة ويطلق عليها اسم **الخلايا وحيدة الإمكان** **Unipotentes**، وهي الخلايا التي تتكاثر وتتجدد وتتجه للتمايز إلى نوع خلوي واحد ومثالها الخلايا المولدة المتوضعة فوق الغشاء القاعدي للبشرة، والتي تتميز إثر انقساماتها المستمرة لتعطي الخلايا الظهارية المطبقة في الجلد التي يصيبها التقرن، فتتوسف وتتساقط، ليحل مكانها خلايا جديدة.

آلية تجانس المجموعات الخلوية:

تتسبب الحركات الخلوية المؤدية إلى التشكل بنقل مجموعات خلوية معينة من سطح الأصلحة إلى داخلها، وما أن تستقر الخلايا المهاجرة في أماكنها الجديدة حتى تبدأ بفرز بعضها بعضاً (حيث تبحث كل خلية عن الخلايا المشابهة لها)، لتشكل كتلاً خلوية متجانسة تعرف باسم **البدئات الأولية للأعضاء**. وذلك نتيجة علاقات الالفة الانتقائية بين الخلايا والتي تحددها بروتينات نوعية تتوضع على السطح الخارجي للغشاء السيتوبلازمي.

التحفيز الخلوي أو الجنيني : Cells Embryonic Induction

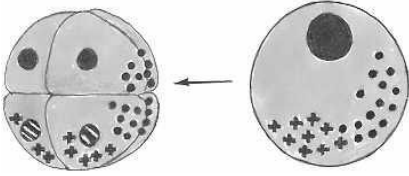
يلي عملية الفرز الخلوي ما يسمى **بعملية التحفيز والتحفيز الخلوي** أو الجنيني هو قدرة خلايا معينة في الجنين على تحديد وتحويل خلايا أخرى. فالتحفيز هو الذي يحدد مصير الخلايا لكي تتميز وتعطي الأنسجة والأجهزة والأعضاء المختلفة. حيث يعمل النسيج الحاث (المحفز) على إصدار رسالة محفزة تؤدي إلى **تحديد خلوي على المستوى الجزيئي** في النسيج المستجيب فيحدث التمايز الخلوي. وكما هو معلوم فإن الكروموسومات والمورثات الموجودة في خلايا الجنين هي نفسها التي جاءت من البويضة الملقحة، لكن التحفيز الجنيني يعمل على تنشيط الجينات أو المورثات الخاصة بتكوين تكوين خلايا معينة (الخلايا العصبية مثلاً) بينما تبقى المورثات الأخرى مثبثة أو غير نشطة.

التحديد الخلوي Determination :

التحديد يسبق التمايز والتحول في الشكل الظاهري للخلايا وهو عملية البرمجة المسبقة على المستوى الجزيئي والتي تؤدي إلى تغير وتحول وتنشيط لجينات أو مورثات معينة في الخلايا التي سوف تتميز لكي تمهد نحو تغيير شكلها الظاهري فيما بعد لتعطي النسيج المعين .

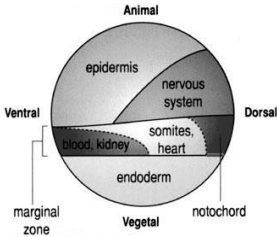
العوامل التي تتحكم في عملية التمايز الخلوي والجنيني:

أولاً- دور النواة :



تشكل النواة مركز التحكم في الخلية من خلال الصبغيات أو الكروموسومات التي تحمل المورثات التي تشفر لحمض نووي مرسل ذو نوعية خاصة بالنسيج الذي سوف يتميز .

ثانياً- دور السيتوبلازما:



إذا كان للنواة دور كبير في عملية التحكم الخلوي فإن المواد والمكونات المخزنة داخل السيتوبلازما تكون ضرورية لعملية التمايز الخلوي والجنيني فيما بعد حيث تتوزع هذه المواد والمكونات بين الخلايا بحيث تختلف محتويات كل خلية عن الأخرى، والتي سوف تنشط مورثات ضرورية لعملية التمايز الخلوي فيما بعد. وإذا كان للنواة دور في التحكم وإرسال الشفرة الوراثية فإن السيتوبلازما هي التي تقوم بالتنفيذ وترجمة هذه الشفرة لكي تتم عملية التغير والتمايز الخلوي؛ فإن لم تكن السيتوبلازما مهيئة فإن الشفرة الوراثية لا يمكن ترجمتها بواسطة السيتوبلازما وبالتالي عدم التمايز بشكل سليم .

ثالثاً- دور الهرمونات في عملية التمايز الخلوي والجنيني : إذا كانت النواة تتحكم في جميع أنشطة الخلية



وان السيتوبلازما هي المنفذ لهذه التعليمات، فإن الهرمونات تؤثر على الأداء الفيزيولوجي للأنسجة والأعضاء المتكونة. فما لم يتم إفراز الهرمون المطلوب لتمايز النسيج أو العضو المعين في الوقت المحدد لتمييزه فإنه يحدث خلل في تكوين هذا النسيج أو العضو.

فعند إزالة الغدة الدرقية عند يرقات الضفدع، لا تنمو الأطراف ولا تختفي الزعنف الذيلية منه ويستمر الطور اليرقي يسبح ولا يتحول إلى طوري برمائي. وعند حقن هرمون الثيروكسين في الأطوار اليرقية المبكرة يعمل على سرعة عملية التحول اليرقي فيها.

رابعاً - دور العوامل البيئية في عملية التمايز الخلوي والجنيني:

تلعب البيئة دور آخر في عملية التمايز الخلوي والجنيني، فهي تمثل الوسط الذي يتم إمداد الجنين من خلاله بالمواد الغذائية و حمايته من المؤثرات الداخلية أو الخارجية.

ويمكن للعوامل البيئية أن تكون:

داخلية: تنبع من الجنين نفسه كالجينات، حيث يؤدي الخلل الذي قد يصيبها نتيجة الطفرات، أو من الأم وما تنقله من عوامل وتخزنه داخل البويضة أو أثناء الحمل وما توفره من غذاء وحماية .

أو خارجية: كالحرارة والرطوبة والضوء والهواء وتبدلات درجة الحموضة والإشعاعات والملوثات بمختلف أنواعها الكيميائية والطبية الفيروسات والأمراض و نقص أو زيادة عنصر من العناصر المهمة في البيئة المحيطة بالجنين.

يتضح مما تقدم تأثير مجموعة من العوامل في التعبير المورثي الذي يؤدي إلى التمايز من خلال التباين في البروتينات التي يتم اصطناعها في الخلايا المختلفة. **وكنتيجة لعملية التمايز الخلوي في المراحل المبكرة من التشكل الجنيني تتشكل الوريقات الثلاث ثم تتمايز خلايا الوريقات إلى عدة أنماط من الأنسجة التي تتجمع في أعضاء ثم في أجهزة تتكامل لتشكل المتعضية.**