جامعة تكريت

كلية التربية للبنات

قسم علوم الحياة

المرحلة الثانية

علم الاجنة الوصفي المقارن العملي

التفلج

م.م. بشائر خيري حميد حسين

Bashaer.khairi@tu.edu.iq

مقدمة

التفلج الجنيني هو عملية حيوية أساسية تحدث بعد الإخصاب، حيث تنقسم البويضة المخصبة (الزايجوت) إلى خلايا متعددة تُعرف بالخلايا الجنينية. هذه العملية تُعتبر الخطوة الأولى في تطور الكائنات الحية متعددة الخلايا. في هذه المحاضرة، سنتناول التفلج الجنيني بالتفصيل، بما في ذلك أنواعه، مراحله، العوامل المؤثرة عليه، وأهميته في التطور الجنيني.

تعريف التفلج الجنيني

التفلج الجنيني هو سلسلة من الانقسامات المتتالية التي تحدث في البويضة المخصبة، مما يؤدي إلى تكوين كتلة من الخلايا تُعرف بالجرثومة (أو الكيسة الأريمية في الثدييات). هذه العملية لا تتضمن نموًا في حجم الخلايا، بل تتضمن تقسيم السيتوبلازم الموجود في الزايجوت إلى خلايا أصغر.

أنواع التفلج الجنيني

1. التفلج الكامل

في التفلج الكامل، تنقسم الزايجوت بالكامل إلى خلايا جديدة. يحدث هذا النوع من التفلج في البيوض التي تحتوي على كمية قليلة من المح (مثل بيوض الثدييات والبرمائيات).

أ. التفلج المتساوي

في التفلج المتساوي، تنقسم الخلايا بشكل متساوٍ، مما يؤدي إلى تكوين خلايا جنينية متساوية الحجم.

ب. التفلج غير المتساوي

في التفلج غير المتساوي، تنقسم الخلايا بشكل غير متساوٍ، مما يؤدي إلى تكوين خلايا جنينية بأحجام مختلفة.

2. التفلج الجزئي

في التفلج الجزئي، لا تنقسم الزايجوت بالكامل، بل تنقسم فقط الجزء الخالي من المح. يحدث هذا النوع من التفلج في البيوض التي تحتوي على كمية كبيرة من المح (مثل بيوض الطيور والزواحف).

أ. التفلج السطحي

في التفلج السطحي، يحدث الانقسام على سطح الزايجوت فقط، بينما يبقى الجزء الداخلي غير منقسم. يحدث هذا النوع من التفلج في بعض أنواع الحشرات.

ب. التفلج القرصي

في التفلج القرصي، يحدث الانقسام في قرص صغير من السيتوبلازم يقع على سطح المح. يحدث هذا النوع من التفلج في بيوض الطيور والزواحف.

مراحل التفلج الجنيني

1. مرحلة الانقسامات الأولية

في هذه المرحلة، يحدث سلسلة من الانقسامات المتتالية تؤدي إلى تكوين خلايا جنينية تُعرف بالانقساميات (Blastomeres). هذه الانقسامات تكون سريعة ومتزامنة في البداية.

2. مرحلة التوتة(Morula)

بعد عدة انقسامات، تتشكل كتلة صلبة من الخلايا تُعرف بالتوتة. في هذه المرحلة، تكون الخلايا متلاصقة بشكل وثيق.

3. مرحلة الكيسة الأريمية(Blastula)

في هذه المرحلة، تتكون تجويف داخل كتلة الخلايا يُعرف بالتجويف الأريمي (Blastocoel). الكيسة الأريمية هي هيكل مجوف يحتوي على طبقة واحدة من الخلايا المحيطة بالتجويف.

4. مرحلة الغاسترولا(Gastrula)

في هذه المرحلة، تبدأ الخلايا بالتحرك وتتشكل ثلاث طبقات جنينية: الأديم الظاهر (Ectoderm) ، الأديم المتوسط(Mesoderm) ، والأديم الباطن (Endoderm). هذه الطبقات ستتطور لاحقًا لتشكل جميع أنسجة وأعضاء الجسم.

العوامل المؤثرة على التفلج الجنيني

1. **كمية المح**

كمية المح في البويضة تلعب دورًا كبيرًا في تحديد نوع التفلج. البيوض التي تحتوي على كمية قليلة من المح تخضع للتفلج الكامل، بينما البيوض التي تحتوي على كمية كبيرة من المح تخضع للتفلج الجزئي.

2. **نوع الكائن الحي**

نوع الكائن الحي يؤثر أيضًا على نمط التفلج. على سبيل المثال، الثدييات تخضع للتفلج الكامل المتساوي، بينما الطيور والزواحف تخضع للتفلج الجزئي القرصي.

3. **العوامل البيئية**

العوامل البيئية مثل درجة الحرارة والضغط يمكن أن تؤثر على سرعة وكفاءة التفلج الجنيني. الظروف البيئية المثلى تساهم في تحقيق انقسامات جنينية ناجحة.

أهمية التفلج الجنيني

1. **تكوين الكتلة الخلوية**

التفلج الجنيني يؤدي إلى تكوين كتلة من الخلايا التي ستتطور لاحقًا لتشكل الجنين الكامل. هذه الخلايا تتمايز لتشكل الأنسجة والأعضاء المختلفة.

2. **توزيع السيتوبلازم**

التفلج الجنيني يساهم في توزيع السيتوبلازم والمكونات الخلوية الأخرى بشكل متساوٍ بين الخلايا الجنينية. هذا التوزيع مهم لضمان تطور الجنين بشكل صحيح.

3. **تحديد المحور الجنيني**

التفلج الجنيني يساعد في تحديد المحور الجنيني (المحور الأمامي–الخلفي والمحور الظهري–البطني) الذي سيكون مهمًا لتوجيه نمو الأنسجة والأعضاء.

العمليات الخلوية والبيوكيميائية في التفلج الجنيني

1. **انقسام الخلايا**

التفلج الجنيني يتضمن سلسلة من الانقسامات الخلوية المتتالية. هذه الانقسامات تكون عادةً انقسامات ميتوزية، حيث يتم نسخ المادة الوراثية (DNA) وتوزيعها بين الخلايا الجديدة.

2. **تنظيم السيتوبلازم**

أثناء التفلج، يتم تنظيم السيتوبلازم بشكل دقيق لضمان توزيع المكونات الخلوية بشكل متساوٍ بين الخلايا الجديدة. هذا يتطلب تنظيمًا دقيقًا للأكتين والمايكروتوبولات، وهي مكونات الهيكل الخلوي التي تلعب دورًا مهمًا في انقسام الخلايا.