

المظاهر الرئيسية للتشكل

يعرف التشكل هو عملية تكوين الفرد من البويضة المخصبة (الزيجة) الى حين اكتمال تكوين الاعضاء والتشكل اربع مظاهر رئيسية هي :

١- التفلج Cleavage .

٢- النمو Growth .

٣- التمايز Differentiation .

٤- التعضي Organization .

فالتفلج هو سلسلة انقسامات متتابعة كالانقسام الخيطي يحدث على الزيجة يؤدي الى تكوين عدد من الخلايا المستقلة وخلال هذه المرحلة قد يكون النمو ضئيلاً او قد لا يحصل النمو إطلاقاً.

اما النمو فخلاله يزداد عدد الخلايا اثناء التكوين الجنيني الى الآلاف او الملايين حيث تحصل الزيادة في البويضة المخصبة الى ملايين المرات .

اما التمايز فيشمل تمايز الخلايا بعضها عن البعض الآخر مثل الخلايا العصبية حيث تختص كل منها بعمل معين فالخلية العصبية تختص بالتقلص وتحتوي خيوط المايوسين والاكيتين اما الخلية العصبية فهي تختص بنقل الايعازات العصبية .

اما التعضي فان البويضة المخصبة تنقسم وتنمو وتتمايز ولكن الجنين لا يتكون الا عندما تتكون الاعضاء .

أولاً : التفلج Cleavage

يتضمن التكاثر الجنسي تحول البويضة المخصبة بعد تنشيطها الى كائن متعدد الخلايا ، مرورها بسلسلة من الانقسامات الخيطية المتتالية التي تعرف بمجموعها بالتفلج Cleavage . كما تعمل سلسلة الانقسامات هذه على جعل الخلايا الناتجة عن كل انقسام اقرب الى حجم الخلايا المتمايزة ، وذلك لعدم مرور الخلايا بطور نمو قبل كل انقسام كما يحصل في الخلايا الجسمية الاعتيادية . اي ان التفلج لا يقترن بنمو بالحجم . يتميز التفلج بالآتي :

١- تتحول البويضة المخصبة وحيدة الخلية الى تركيب متعدد الخلايا بانقسامات خيطية متعاقبة .
٢- لا يتضمن التفلج نمواً ، لذا فان الطور البيني Interphase لا يستغرق سوى فترة قصيرة تنهياً خلالها الخلايا للانقسام اللاحق .

٣- لا يتغير الشكل باستثناء ظهور تجويف داخلي ، هو الجوف الأرومي Blastocoe .

٤- تقتصر التغيرات النوعية في التركيب الكيميائي على تحول مواد سايتوبلازمية الى مواد نووية .

٥- لا تبدل اجزاء سايتوبلازم البويضة مواقعها بقدر كبير ، وتبقى في نفس المواضع التي تحتلها في البويضة المخصبة .

٦- ترتفع نسبة النواة الى الساييتوبلازم التي تكون واطئة جداً خلال الانقسامات التفلجية حتى تقترب من النسبة القائمة في الخلايا الجسمية الاعتيادية . لذا يعتمد عدد الانقسامات التفلجية المتعاقبة على الفرق في هذه النسبة بين البويضة المخصبة والخلايا الجسمية .

٧- يعرض التفلج في اغلب الحيوانات الراقية نمطاً واثقاً دقيقين فاصلاً الساييتوبلازم الى خلايا محددة تحتل مواقع ثابتة في الجنين .

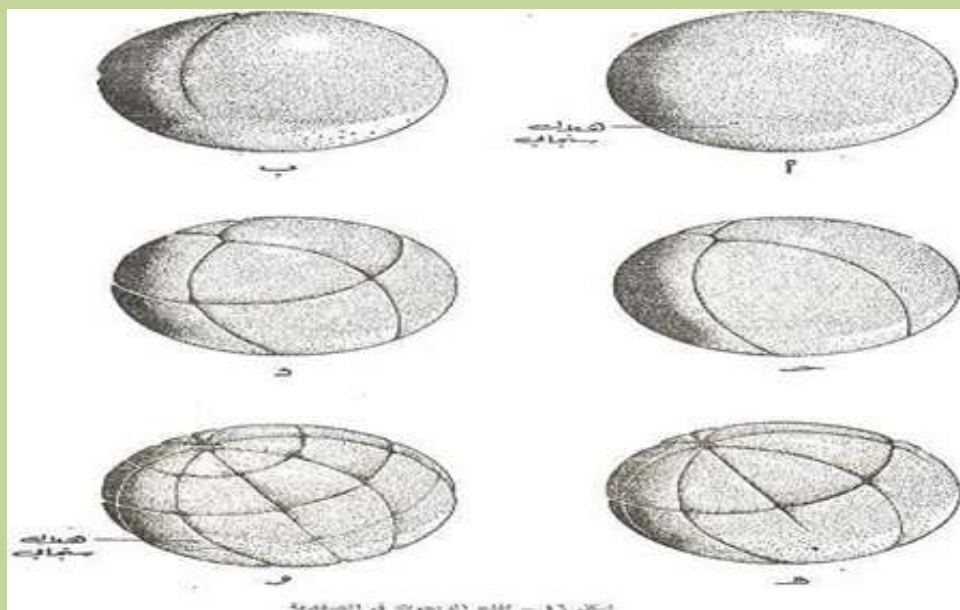
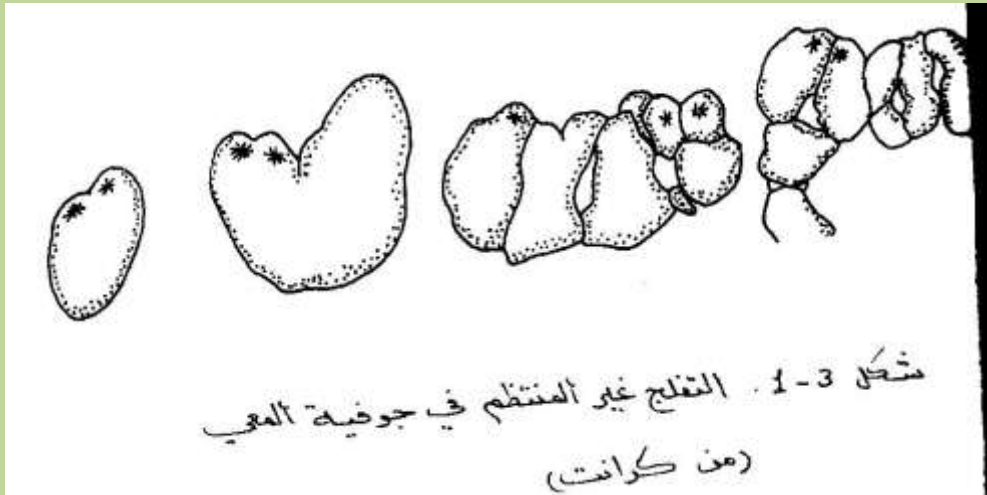
٨- يتلاشى التزامن الذي يميز الانقسامات الاولى تدريجياً لتتقسم الخلايا بصورة مستقلة عن بعضها .

هل يحدد التفلج مصير الخلايا التفلجية Cleavage cells أم لا ؟ يبدو ان مصير الخلايا التفلجية في بعض الانواع يتحدد مبكراً ، اي ان كل خلية تفلجية او خذمة او فلجة Blastomere تعطي جزءاً محدداً من الجنين . لذا فان هذا النوع من التفلج يعرف بالتفلج المحدد Determinate Cleavage . يشيع هذا التفلج في اغلب انواع اللافقرات وفي

الغلايات Tunicates ، وخير مثال له التفلج الذي يحصل في الاسكارس حيث يتحدد مصير الفلجات منذ الانقسامات الاولى . اما التفلج في شوكية الجلد ونصفية الحبل والبرمائيات فلا يؤدي الى الفلجات محددة المصير في المراحل المبكرة ، بحيث يمكن ان يؤدي فصل الفلجات عن بعضها في مرحلة الخليتين ، او الاربعة خلايا ، وحياناً الثماني خلايا الى تكوين اجنة كاملة ، وان كانت صغيرة الحجم ، فهو تفلج غير محدد Indeterminate Cleavage .

التفلج المنتظم والتفلج غير المنتظم

يكون التفلج في كثير من جوفية المعى غير منتظم Irregular . اذ تكون مستويات التفلج باتجاهات ليست ذات علاقة بعمليات التكوين الجنيني المقبلة . فهي مشوهة وعشوائية ولا تتبع نظاماً محدداً . اما في الحيوانات الارقى فان البيضة اصبحت اكثر تنظيماً ، كما تركزت المعلومات الخاصة بالتكوين الجنيني في مواقع محددة من السايوبلازم . واصبح التفلج دقيقاً ومنتظماً Regular يعمل على توزيع القدرات الكامنة للبيضة على الخلايا وذلك بتحديد موقعها واجزاء السايوبلازم التي تستلمها .



التفلج المنتظم