جامعة تكريت

كلية التربية للبنات

قسم علوم الحياة

المرحلة الثانية

علم الاجنة

التفلج Cleavage

iAli@tu.edu.iq

التفلج Cleavage

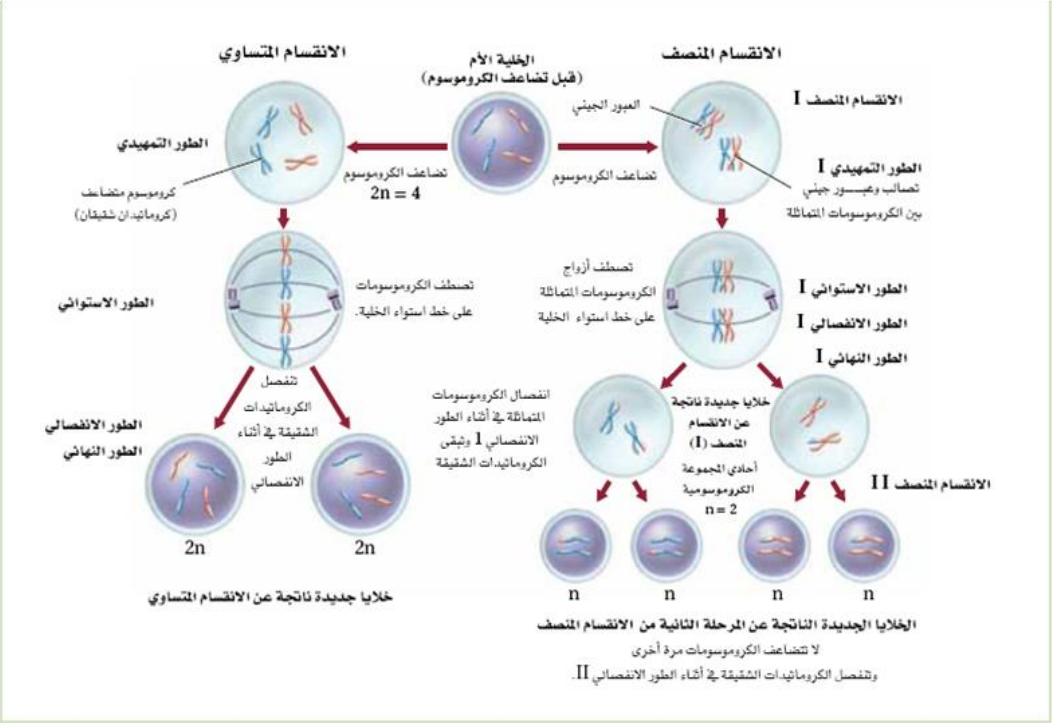
هو سلسلة من الانقسامات الخيطية المتتالية التي تمر بها البيضة بعد تنشيطها لتتحول الى كائن متعدد الخلايا .

يتميز التفلج بالاتي:-

- تتحول البيضة المخصبة وحيدة الخلية الى كائن متعدد الخلايا بالانقسامات الخيطية المتعددة.
- لايتضمن التفلج نموا.
- لايتغير الشكل باستثناء ظهور تجويف داخلي هو الجوف الارومي.
- تقتصر التغيرات في التركيب الكيميائي على تحول مواد سايتوبلازمية الى مواد نووية .
- لاتبدل اجزاء سايتوبلازم البيضة مواقعها وتبقى في نفس المواضع التي تحتلها في البيضة المخصبة.
- ترتفع نسبة المواد الى السايتوبلازم لذا يعتمد عدد الانقسامات التفلجية المتعاقبة على الفرق في هذه النسبة بين البيضة والخلايا الجسمية.
- يتلاشى التزامن الذي يميز الانقسامات الاولى تدريجيا لتنقسم الخلايا بصورة مستقلة عن بعضها.

الفرق بين الانقسام الخيطي والانفلاق (التفلج)

- الانفلاق لا تمر الخلايا المنقسمة بطور النمو قبل كل انقسام كما يحصل في الخلايا الجسمية الاعتيادية لهذا فان الخلايا الناتجة من كل انفلاق تكون اصغر من الخلايا السابقة بينما في الانقسام الخيطي فان كل خلية تنقسم تمر بطور نمو يزداد حجم الخلايا كما موضحة في المخطط التالي



مستويات التفلج

الانقسام الاول : انقسام شاقولي يقسم البيضة الى خليتين متساويتين يبدا من القطب الحيواني باتجاه القطب الخضري

الانقسام الثاني: انقسام شاقولي يتعامد مع مستوى الانقسام الاول ويتكون اربع خلايا متساوية بالحجم

الانقسام الثالث: مستوى الانقسام يكون افقيا (عرضيا) ينصف المستويين السابقين مكونا ثمان فلجات

الانقسام الرابع : يكون شاقولي (عمودي) مزدوج يؤدي الى انتاج ١٦ فلجة

الانقسام الخامس: يكون افقي مزدوج الاول في وسط المساحة بين القطب الحيواني والاستواء والاخر يكون بين الاستواء والقطب الخضري لينتج ٣٢ فلجة

بعد هذا يكون من الصعب متابعة الانقسامات

انواع التفلج من حيث مصير الخلايا التفلجية

- التفلج المحدد determinate cleavage

يتحدد مصير الخلايا التفلجية في هذا النوع مبكرا اذ ان كل خلية تفلجية او فلجة تعطي جزء محدد من الجنين وهو موجود في انواع اللافقريات.

- التفلج غير المحدد indeterminate cleavage

وهو لايؤدي الى فلجات محددة المصير في المراحل المبكرة ويوجد في شوكية الجلد والبرمائيات.

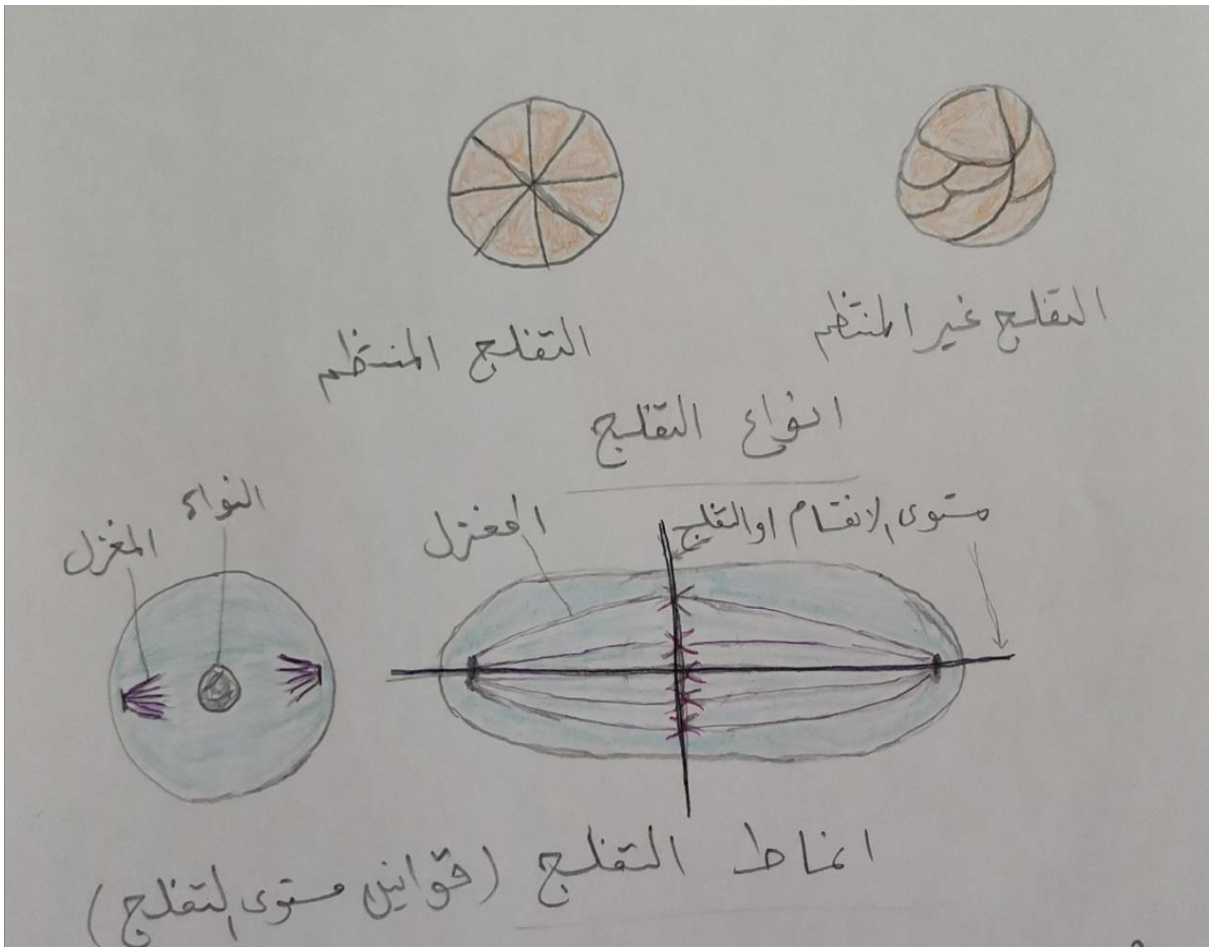
انواع التفلج

- التفلج غير المنتظم irregular cleavage

تكون مستويات التفلج باتجاهات ليس لها علاقة بعمليات التكوين الجنيني اللاحقة فهي عشوائية ولا تتبع نظام محدد كما في بعض انواع جوفية المعي.

- التفلج المنتظم regular cleavage

يكون دقيق ومنتظم وتتمركز المعلومات الخاصة بالتكوين الجنيني في مواقع محددة من السايتوبلازم كما في الحيوانات الارقى.



انماط التفلج المنتظم

يمكن التنبؤ بمستوى التفلج باعتماد قانونين هما :-

- يميل المغزل الخيطي الى الامتداد باتجاه الكتلة البروتوبلازمية الاكبر بينما يقطع مستوى انقسام الخلية المغزل عرضيا.
- يميل كل مستوى انقسام تفلجي الى تنصيف مستوى الانقسام السابق ليقسم البيضة الى خلايا متساوية.

اولا :- تاثير المح

- التفلج التام المتساوي holoblastic equal cleavage

يظهر واضح في البيوض قليلة المح او اللامحية اذ تكون النواة تقريبا مركزية فالمغزل يكون افقي بينما مستوى التفلج او الانفلاق عمودي فيقسم البيضة الى خليتين متساويتين والثاني يقسم البيضة الى اربع خلايا متساوية والثالث افقي يقسم الاربع خلايا الى ثمانية وهكذا. الرسم صـ٨٨

- التفلج التام غير المتساوي holoblastic unequal cleavage

يظهر في البيوض متوسطة المح كبيوض البرمائيات اذ يكون تركز المح اكبر في القطب الخضري ويتوزع المح على الخلايا الناتجة من الانقسام بخمول عكس العضيات الخلوية الاخرى وكلما ازدادت كميته يؤدي الى عرقلة التفلج فمستوى التفلج الثالث سيزاح باتجاه القطب الحيواني فتكون النتيجة اربع فلجات صغيرة في القطب الحيواني واربعة كبيرة في القطب الخضري .

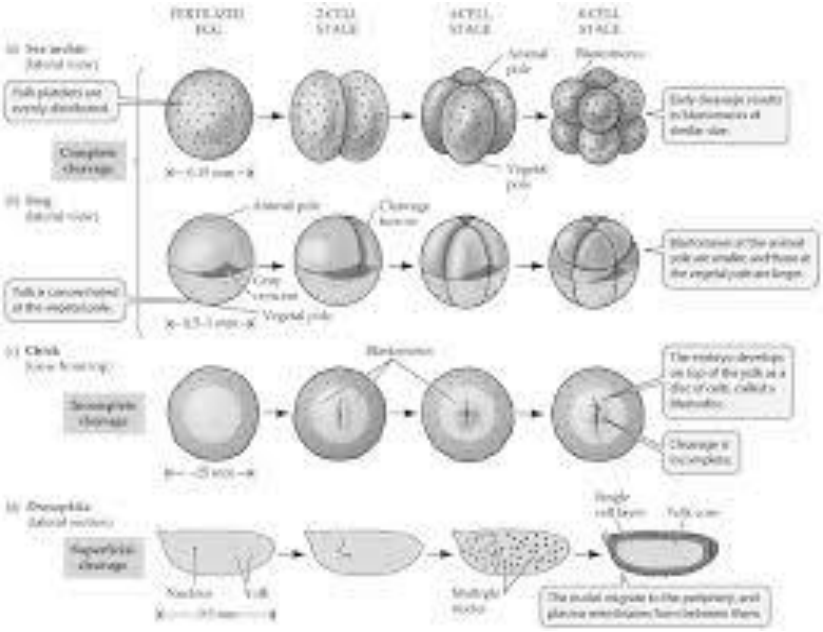
الرسم صـ٩٠

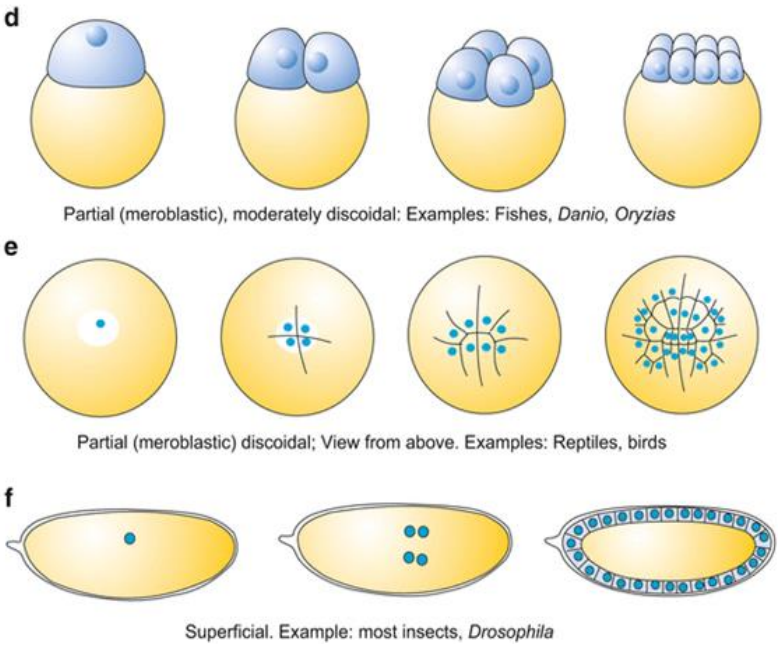
- التفلج الناقص او غير التام incomplete cleavage

يظهر في البيوض طرفية المح مثل الزواحف والطيور اذ تكون كمية المح كبيرة جدا فيقتصر التفلج على قرص السايتوبلازم وعدم امتداد اخاديده الى الكتلة المحية فيقتصر على القطب الحيواني فقط لذلك يطلق عليه احيانا بالتفلج القرصي discoidal cleavage. الرسم صـ٩١

- التفلج السطحي superficial cleavage

يظهر في البيوض مركزية المح مثل بيوض الحشرات اذ تمر النواة بسلسلة من الانقسامات تؤدي الى تكوين عدد كبير من النوى ولايرافقها انقسام سايتوبلازمي وتهاجر نوى الخلايا الناتجة وقد احيطت كل منها بكمية قليلة من السايتوبلازم لتنتشر في السايتوبلازم المحيطي الذي يتحول الى مدمج خلوي ثم تظهر اغشية تفصله الى خلايا منفردة ومعزولة عن المح. الرسم صـ٩١





ثانيا:- تاثير السايتوبلازم

يؤثر تنظيم مكونات سايتوبلازم البيضة على تحديد اتجاه مغزل الانقسام خلال التفلج وبالتالي نوع التفلج الحاصل .

ان التفلج المنتظم في بيوض متساوية المح يكاد يكون الاساس وجميع الانواع تحويرات بسيطة لهذا الاساس وهناك ثلاث انواع للتفلج المنتظم:-

- التفلج الشعاعي radial cleavage

تؤدي الانقسامات الاولى الى تكوين كتلة من الخلايا متناظرة شعاعيا حول المحور الواصل بين القطب الحيواني والقطب الخضري . الرسم صـ٩٣

- التفلج اللولبي spiral cleavage

تتبادل الفلجات في الصف العلوي المواقع مع الفلجات الخضرية وتستقر على الفواصل بينها وهذا ينتج لان مغزل الانقسام بدل من ان يوازي المحور القطبي او الاستواء يميل بزاوية ٦٠ْ .

الرسم صـ٩٣

- التفلج جانبي التناظر bilateral cleavage

يقابل مستوى الانقسام الاول في التفلج جانبي التناظر المستوى الوسطي الذي يفصل الجنين الى شق ايمن واخر ايسر حيث ان الانقسام الاول متساوي ويؤدي الى فلجتين متساويتين ولكن الانقسام الثاني غير متساوي يؤدي الى ظهور فلجتين كبيرتين واخريين صغيرتين وهكذا يتناظر الجنين جانبيا على جهتي مستوى واحد فقط . الرسم صـ١٠٠