**التفلج Cleavage**

وهو انقسام البيضة المخصبة zygote إلى خلايا تعرف بالفلجات blastomeres وتكون كبيرة الحجم في البداية ثم تغدو صغيرة كلما تقدم التفلج وتنتهي مرحلة التفلج بنهاية تكوين طور الأريمة ( البلاستولة) blastula .

ويتميز التفلج بالآتي:

* يكون منتظم في البداية ثم يتحول إلى انقسامات عشوائية متتالية.
* تتحول البيضة المخصبة الوحيدة الخلية إلى تركيب متعدد الخلايا.
* لا يتضمن التفلج أي نمو.
* يبقى الشكل كما هو ما عدا ظهور تجويف داخلي في طور البلاستوله يسمى الجويف الارومي Blastocoel .
* يحتفظ السايتوبلازم بالمواقع المحددة له كما هي في البيضة المخصبة ولا تتغير أجزاءه بقدر كبير.

**مستويات التفلج**

تحدث الانقسامات الثلاثة الأولى في جميع الحيوانات وفق نمط ثابت :

الانقسام الأول : يكون عمودي ,طولي أي أنه يمر بالمحور الرئيسي للبويضة المخصبة بحيث يصل قمة القطب الحيواني بقمة القطب الخضري وينتج عنه خليتان .

الانقسام الثاني : عمودي على الأول وينتج عنه أربعة خلايا يختلف حجمها باختلاف نوع البويضات وتكون غالباً متساوية .

الانقسام الثالث : أفقي , عرضي على الانقساميين الأول والثاني وينتج ثمانية خلايا في مجموعتين كل أربعة منها تكون في مجموعة أحدهما علوية جهة نصف الكرة الحيواني للبويضة والأخرى سفلية جهة نصف الكرة الخضري.

الانقسام الرابع : طولي نتيجته 16 خلية .

الانقسام الخامس : عرضي مزدوج نتيجته 32 خلية .

يكون الانقسام (التفلج) في جميع أنواع البيض في بدايته بصورة منظمة فيعطي الانقسام الأول فلجتين تنقسمان بدورهما إلى أربعة فلجات وتستمر الانقسامات لتعطي ثمانية فلجات ثم ستة عشر فلجة فاثنين وثلاثين فلجة ويعرف هذا الطور بطور التوتية morula stage ويعقب ذلك أن يأخذ الانقسام صور غير منتظمة بحيث يصعب تتبعها في معظم الفقاريات.

**انواع التفلج**

يحتوي سايتوبلازم البويضات باستمرار على المح بدرجات متفاوتة ونظراً لأن المح الموجود في البويضة المخصبة مادة غير حية فإن كميته والطريقة التي يتوزع بها في السايتوبلازم ذات أهمية كبرى في تحديد نوع التفلج لذلك تقسم أنواع التفلج إلى الآتي:

**-1التفلج التام (الكلي )**

يحدث هذا النوع من التفلج في البويضات قليلة المح أو متوسطة المح ويصنف إلى نوعين وذلك حسب توزيع المح في البويضات.

أ - التفلج التام المتساويHoloblastic equal cleavage

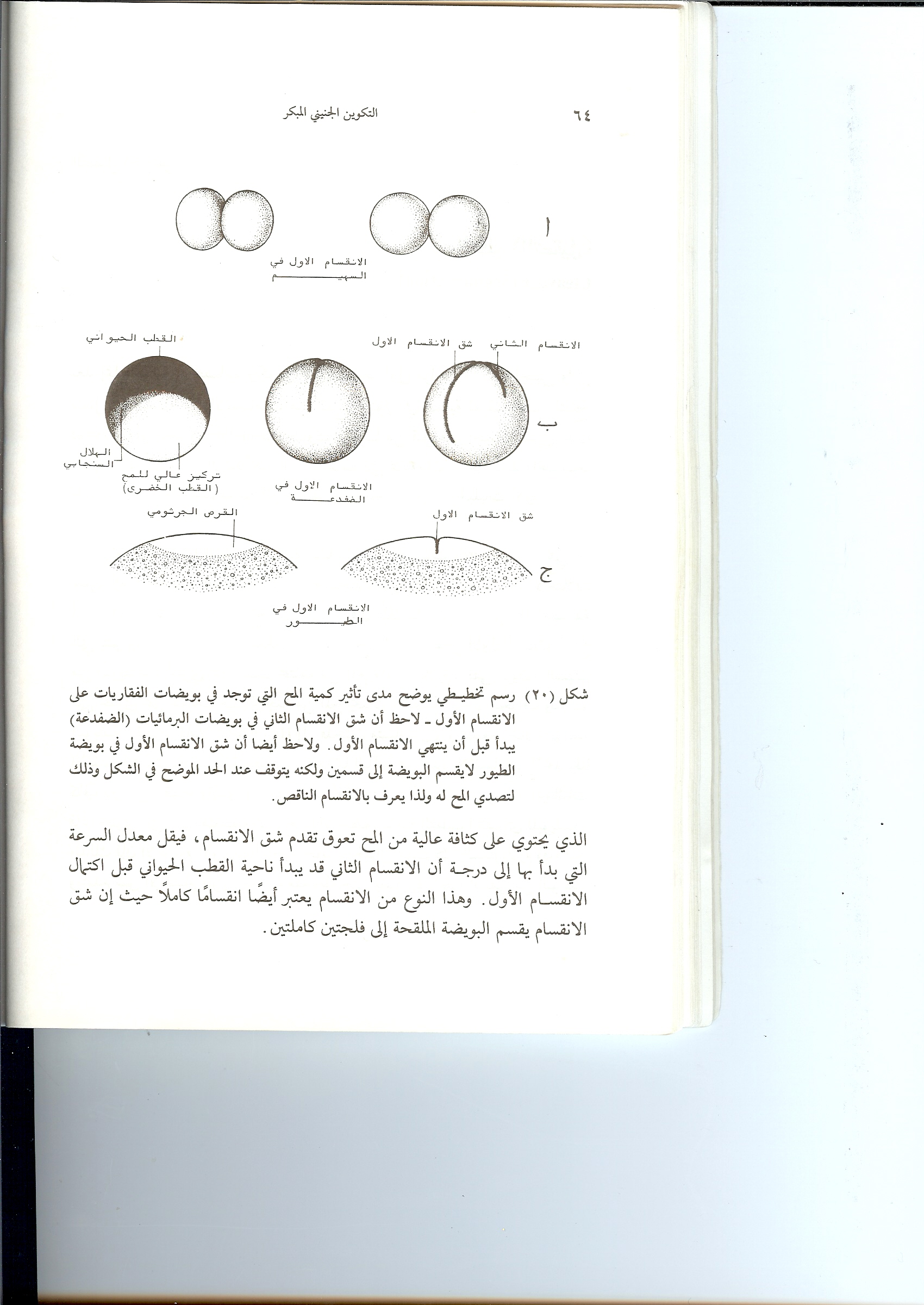
يكون هذا النوع من التفلج في البويضات التي يتوزع فيها المح بصورة منتظمة ومتساوية مثل

معظم الثدييات والرميح . تبدو الخلايا الموجودة في القطب الحيواني أصغر قليلاً من الخلايا في القطب الخضري .

ب - التفلج التام غير المتساوي Holoblastic unequal cleavage

يحدث هذا النوع من التفلج في البويضات ذيليه المح كما في البرمائيات حيث توجد كمية متوسطة من المح تتركز بشكل رئيسي جهة القطب الخضري وعلى الرغم من أن المح يوجد بهذه الصورة إلا انه لا يحول دون الانقسام ولكنه فقط يعمل على إبطاء سرعته لدرجة يبدأ التفلج الثاني قبل اكتمال التفلج الأول ,و كما يتسبب إلى حد ما في إعاقة مستويات التفلج وبخاصة في نصف الكرة الخضري.

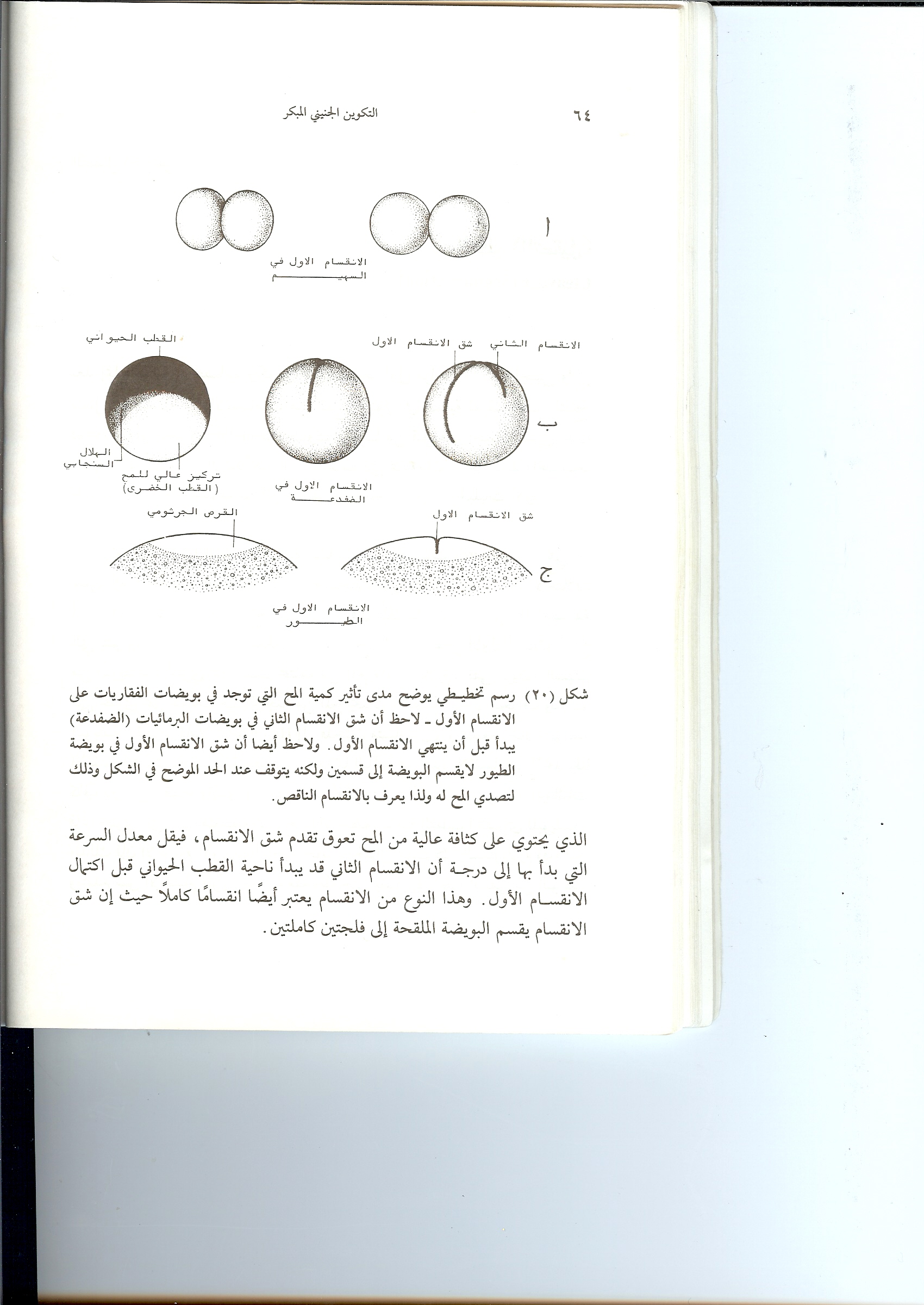
وفي مثل هذه الحالة يكون الانقسام كلي وكامل ما عدا إنه غير متساوي فنجد أن خلايا القطب الحيواني أسرع في انقسامها (لا تحتوي تقريباً على المح) من خلايا القطب الخضري المحتوية على المح وبذلك تظهر الخلايا القطب الحيواني أصغر حجماً وأكثر عدداً من خلايا القطب الخضري .



-**2 التفلج الجزئيPartial cleavage**

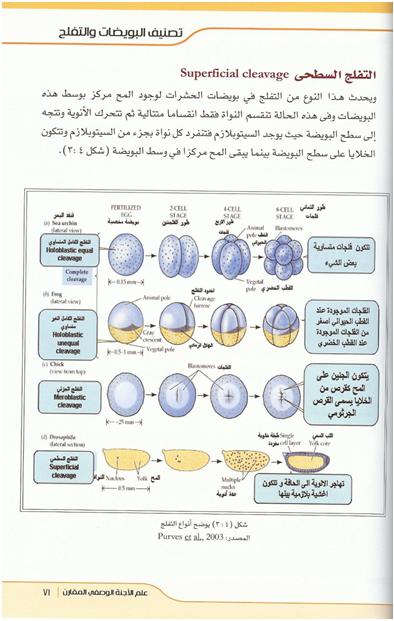
يحدث هذا النوع من التفلج في البيوض التي تحتوي على كمية كبيرة من المح ويكون مركزاً في منطقة القطب الخضري إلى درجة أن السايتوبلازم الخالي من المح يطفو فوق المح على هيئة قرص صغير يسمى القرص الجرثومي blastoderm أو السايتوبلازم النشط ويكون ذلك في بويضات الزواحف والطيور وكثير من أنواع الأسماك.

في هذه الحالة يحدث التفلج في السايتوبلازم النشط (القرص الجرثومي) فقط أي أن شق الانقسام لا يقسم البويضة إلى خليتين كما هو الحال في الرميح و البرمائيات ولا تمر مستويات التفلج بالمح على الإطلاق.



-**3التفلج السطحي Superficial cleavage**

يحدث هذا النوع من التفلج في بويضات الحشرات لوجود المح مركزاً بوسط هذه البويضات وفي هذه الحالة تنقسم النواة فقط انقسامات متتالية ثم تتحرك الأنوية وتتجه إلى سطح البويضة حيث يوجد السايتوبلازم فتنفرد كل نواة بجزء من السايتوبلازم وتتكون الخلايا على سطح البويضة بينما يبقى المح مركزاً في وسط البويضة.



**التويتة Morula**

وهي كتلة من الخلايا ناتجة عن التفلجات المبكرة يختلف شكلها حسب النوع وتوزيع المح والتدخل الميكانيكي لغشاء الاخصاب وضغط الفلجات على بعضها , تكون خلايا التويتة متساوية بالحجم وتشبه ثمرة التوت وتميل لأخذ الشكل الكروي .

**الأريمة Blastula**

يكون الجنين بهذه المرحلة بشكل كرة جوفاء تدعى الأريمة وهذه تتكون بعد ظهور تجويف مركزي في التويتة من التقاء الشقوق بين الفلجات ويملأ بسائل عندها يدعى الجوف الأرومي blastocoele تحيط به الفلجات بشكل نسيج ظهاري يدعى الادمة الارومية blastoderm تتكون بعد اعادة تنظيم الخلايا نفسها , يختلف الجوف الارومي حسب النوع ويعتمد على نمط التفلج وعلى كمية المح .

**المعيدة Gastrula**

تتكون المعيدة بعد أزاحة خلايا معينة او انتقالها من موقعها على سطح الارومة الى موقع جديد نتيجة لأمتداد جزء منها او انبعاج جزء اخر او كليهما وبالتالي تكوين الطبقات الجرثومية germ layers الثلاثة ( الاديم الباطن endoderm للداخل , والاديم الظاهر ectoderm للخارج , والاديم المتوسط mesoderm بين الطبقتين السابقتين ) . وتدعى العملية المؤدية الى تكوين المعيدة بالتمعد Gastrulation .

تعمل هجرة طبقتي الاديم المتوسط والاديم الباطن على ردم الجوف الارومي وظهور تجويف جديد هو المعي البدائي Archenteron الذي يفتح الى الخارج بالثقب الارومي blastopore ويطلق على الانسجة التي تحد الثقب الارومي بشفاه الثقب الارومي blastoporal lips .

تعتمد عملية تكوين المعيدة على انواع الحيوانات وعلى الاريمة وعلى المح .