

الفصل العاشر

التقلج و البطينة و الهرمونات

التفلق (الأنقسام)

Cleavage

بعد إتمام عملية الإخصاب وتكوين الزيجوت تبدأ أولى مراحل التكوين الجنيني والتي تتمثل في سلسلة من الأنقسامات من النوع الغير مباشر Mitosis في عملية تعرف باسم التفلق Cleavage أو التعقيل Segmentation. وتعرف الخلايا الناتجة من هذه الأنقسامات بالفلجات blastomeres وهي :

- فلجات صغيرة Micromeres

- فلجات كبيرة Macromeres

ونظرا لاختلاف أنواع البويضات تبعا لكمية المح التي تحويها فان ذلك يؤثر تأثيرا مباشرا على الطريقة التي يتم بها تفلق البويضة . ويستخدم المح في تغذية الجنين أثناء نموه حتى يستهلك تماما . والخلايا الناتجة (الفلجات) خلايا غير متخصصة ومتشابهة والحاجز أو الجزء الفاصل بين كل خليتين متقسمتين يسمى بميزاب التفلق Fissure of cleavage.

أنواع التفلق المختلفة:

المح وهي مادة غير حية غذائية تؤثر على سرعة الأنقسام ولذلك فان كمية المح وطريقة توزيعه داخل البويضة يحدد نوع التفلق .

وأهم أنواع التفلق هي :

Holoblastic cleavage

أ- التفلق الكامل

وفيه يمتد ميزاب التفلق ليشمل محيط الخلية كلها وبذلك تنقسم البويضة إلى قسمين متساويين تقريبا في الحجم. وهذا النوع في البويضات عديمة ونادرة المح حيث يوجد المح بكمية ضئيلة لاتقف عائق أمام عملية الأنقسام .مثل بويضة الإنسان أو السهيم . كما في شكل (١٠-١)

وهذا التفلق نوعان :

Holoblastic equal cleavage

(١) الأنقسام الكامل المتساوي

ويكون شق الأنقسام فيه يستمر بسرعة ودون إعاقة نظرا لقله المح. كما في بويضة السهيم والإنسان.

Holoblastic unequal cleavage

(٢) الأنقسام الكامل غير المتساوي

ويحدث هذا النوع في البويضات طرفية المح مثل الضفدعة حيث يعوق شق الأنقسام الأول كميته المح الموجودة في ناحية القطب الخصري ويعوق تقدمه ولذلك سيظهر شق الأنقسام الثاني قبل أن ينتهي شق الأنقسام الأول كما في الضفدعة ويؤدي إلى تكوين فلجات كبيره وفلجات صغيره.

ب- الإنقسام أو التفلج الجزئى Meroblastic cleavage

وفيه ينقسم السيتوبلازم فقط بينما يبقى المح دون أنقسام وأهم أنواعه:

Peripheral cleavage - التفلج السطحى

وهذا النوع الموجود الموجود فى الحشرات والى تتميز بمركزية المح. تنقسم النواة فى هذا النوع عدة أنقسامات ثم تبدأ فى الرحيل من مركز البويضة نحو سطحها فقط مع جزء صغير من السيتوبلازم مكونا ما يسمى بالدمج الخلوى syncytium وبذلك يبدأ السيتوبلازم فى الإنقسام بينما لا ينقسم المح أسفله. وبذلك تتكون طبقة خلوية على سطح البويضة تعرف بالقرص الجرثومى blastodisc ويتقدم النمو ينفصل القرص الجرثومى تماماً عن المح أسفله.

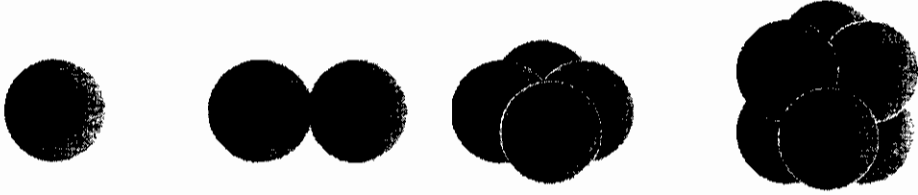
Discoid cleavage التفلج القرص

كما فى بويضة الطيور حيث يقتصر الإنقسام على منطقة قرصيه صغيره فوق المح حيث يوجد السيتوبلازم النواة وباستمرار الإنقسام يزداد حجم القرص الجرثومى على حساب النقصان فى حجم المح ويوجد هذا النوع فى جميع الأسماك العظيمة والغضروفية

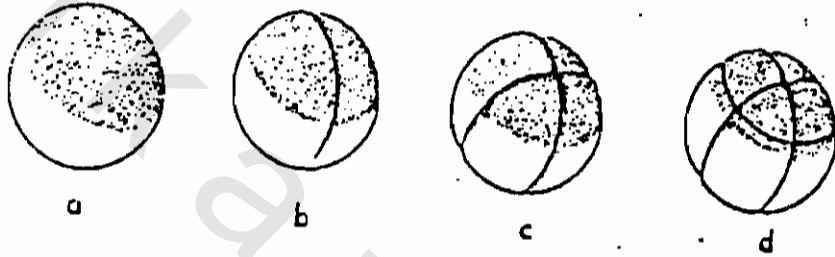
أنواع التفلج Types of cleavage

التفلج الجزئى Meroblastic cleavage		التفلج الكامل Holoblastic cleavage	
التفلج القرصى Discoid cleavage فى الطيور - الأسماك العظيمة - الأسماك الغضروفية	التفلج السطحى peripheral cleavage فى الحشرات	التفلج الكامل غير المتساوى Holoblastic unequal cleavage فى الضفدعة	التفلج الكامل المتساوى Holoblastic equal cleavage

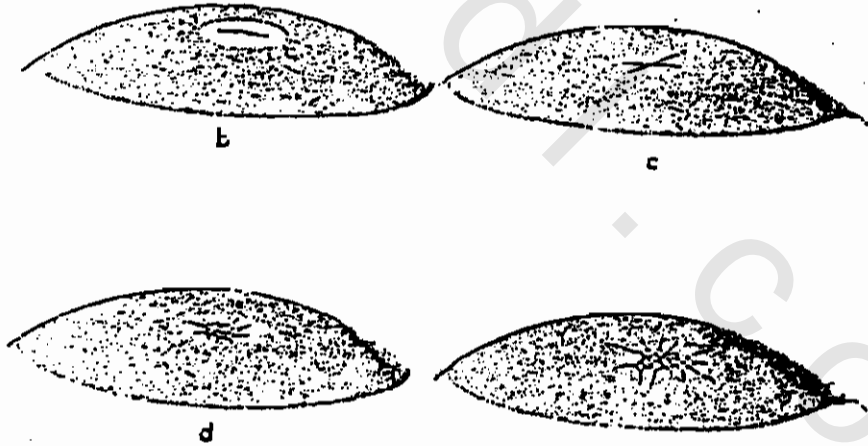
السهم



الصفحة



الكتكوت



مقارنة أنقسام ثلاثة أنواع من البويضات

شكل رقم (١٠-١)

تكوين التوتية والمفلجة

Formation of morula and blaslula

- التوتية: Morula

يؤدي التفلق في مراحل المبكره إلى تكوين كتلة خلوية يختلف شكلها باختلاف الأنواع وتبعاً لتوزيع وكمية المح والتدخل الميكانيكى لغشاء الإخصاب المحيط بها ولضغط الفلجات على بعضها، تميل الفلجات عموماً إلى اتخاذ الشكل الكروي. وبإستمرار عملية التفلق المستمر تصغر حجم الخلايا الناتجة في الحجم وتتضغط وتأخذ شكل الكره المصمتة، خلاياه متساوية الحجم تقريباً وتعرف بالتوتية morula لمشابهتها لثمره التوت ولهذا يميل كثير من المؤلفين إلى إطلاق هذه التسمية على المراحل الجنينية التي تظهر في مثل هذا الشبه. أى كتله صلده من الخلايا.

المفلجة: Blastula

بعد تكرار عملية الإنقسام المستمره بعد تكوين كره مصمته من الخلايا المتساوية تسمى التوتية يظهر تجويف مركزى في توتيه كثير من الانواع نتيجة للالتقاء أو التحام الشقوق الصغيرة (الفراغات) الموجودة بين الفلجات والتي لا تلبث أن تتحد هذه الفراغات الصغيره مكونه تجويف المفلجة أو تجويف الإنقسام . وتعرف الطبقة الخلوية المحيطة بتجويف المفلجة بخلايا المفلجة ويختلف تجويف المفلجة باختلاف النوع اعتماداً على نمط التفليج وكمية المح.

- فى البويضات قليله المح يكون التجويف مركزياً.
- فى البويضات ذليله المح يكون التجويف غير مركزياً.
- فى البويضات مركزية المح يؤدي التفلق السطحى إلى تكوين مفلجة محيطية يمكن اعتبارها مجوفة. غير أن جوفها مملوء بالمح كما فى شكل (١٠-٢).

نوى الخلايا التفليجية:

كان الاعتقاد السائد فى الماضى بأن نوى الخلايا التفليجية تختلف عن بعضها فى العوامل الوراثية التي تستلمها. وقد وضع أوغط وأيزمان عام ١٨٨٣ نظريته والتي تسمى بنظرية البلازما الجرثومى لتفسير مثل هذه الملاحظات. تتضمن هذه النظرية وجود محددات فى نواه البويضة المخصبة، وتتوزع هذه المحددات على الفلجات الناتجة عن كل أنقسام بحيث تستلم كل واحد محددات الجزء أو الأجزاء التي ستكونها.

البطينة وعملية التبطين

Gastrula and Gastrulation

يؤدى التفلج إلى تكوين مفلجة مكونة من صفيحة واحدة خلوية تعرف بإدمه المفلجة blastoderm تحيط بتجويف المفلجة ثم يحدث لهذه الصفيحة عدة تغيرات منها الأندغام والهجرة لتكون بالتالى الكائن المتميز الذى قد يكون ثنائى الطبقات كالأسفنجيات أو ثلاثى الطبقة Triploblastic كالديدان وجميع الحيوانات الراقية ويتم ذلك بعملية التبطين gastrulation لتكوين البطينة gastrula وفى هذه المرحلة يحدث إعادة تنظيم لخلايا المفلجة بحيث تتحول هذه الكره الخلوية المفلجة إلى تركيب أكثر استطالة وتتميز فيه الخلايا إلى ثلاث طبقات ويعرف هذا التركيب بإسم البطينة ويعرف بذلك مصير الخلايا لكل طبقه من هذه الطبقات الثلاثة عن طريق تتبع النمو بواسطة خرائط المصير Fat maps وتمر عملية التبطين بعدة مراحل مختلفة هي:

(١) الأنغماد Invagination

وفيه تنغمد خلايا المفلجة نحو الداخل عند الخط الوسط والخط الخضرى للمفلجة على شكل حز أو شق على شكل شفه حيث تتساقب من خلاله خلايا نصف الكره الحيوانى التى تزحف فى إتجاه هذا الشق ثم تنتشى إلى الداخل ويتكون تجويف جديد يسمى تجويف البطينة ويقل تجويف المفلجة كلما زاد تجويف البطينة gastrocoel (المعى الأولى archentron) والفتحة التى تصل التجويف البطينة بالوسط الخارجى تسمى بالنقب الجرثومى blastopore كما فى بويضة السهم والصفدعة. ويكون الجنين أكثر استطالة له شفتان جانبيتان وواحدة بطنية وأخرى ظهرية.

(٢) الهجرة الداخلية Immigration

تتساقب من الشفة الجنينية أو الشق خلايا المفلجة إلى الداخل بصورة ملحوظة متخذة شكلا كمثرىا وتصبح ذات أستطالة متميزة ، وهناك رأى سائد بان هذا التغير فى شكل المجموعة الخلوية يرجع إلى وجود حركة سحب داخلى مستمرة وان قوة السحب موزعة بانتظام على هذه الخلايا مما يسبب استطالتها وقد يكون هجرة هذه الخلايا من جميع مناطق المفلجة الامر الذى يؤدى إلى تحويل تجويف المفلجة إلى كتلة مصممة من الخلايا كما فى بويضات الجوفعمويات.

(٣) التراكم الطبقي Epiboly

فان خلايا القطب الحيوانى تكون أنشط كثيرا من خلايا نصف الكره الخضرى وخصوصا فى البويضات نيلية المح ويرجع ذلك إلى أحتواء الاخيرة على كميات من المح تعوق عمليات الإقسام السريع لها. ولذلك فان خلايا نصف الكره الحيوانى فى المفلجة تنقسم بسرعة فيزداد عددها وتسمى بالفلجات الصغيره micromeres وتزحف هذه الخلايا وتحيط فوق خلايا المفلجة الكبيرة macromeres فى نصف الكره

مبادئ علم الوراثة الخلوية و الأنسجة والأجنة

الخضري من جانب واحد فقط حيث توجد الشفة العليا لثقب المفلجة بعكس بويضة السهيم حيث تكون الزحف أو التراكم من جميع الجوانب في اتجاه نصف الكره الخضري الذي ينغمد إلى الداخل من البدايه. وتتضح عملية التراكم الطبقي في نمو أجنة الأسماك حيث يقتصر التفلج في منطقة القرص الجرثومي بينما يظل المح دون أنقسام. وبذلك يتضح عملية التراكم الطبقي بانها إحاطة الفلجات الصغيرة micromeres بالفلجات الكبيره macromeres كما في شكل (١٠-٢).

ويبدأ عملية تكوين الأعضاء بعد تكوين البطينة وانتظام الثلاث طبقات الجرثومية فيها وتتبع حركة هذه الطبقات عن طريق صبغ هذه الخلايا بصبغات خاصة مثل الأزرق النيلي أو صبغة الاحمر المتعادل Natural red حيث لا تؤثر على حيوية الخلايا وبذلك يسهل علينا تحديد ما تعطيه كل طبقة من هذه الطبقات الجرثومية ويرسم شكلا للبطينة مبينا عليا ما سوف يعطيه كل جزء من أجزائها ويعرف هذا الشكل بخريطة المصير Fat map أو Presumptive.

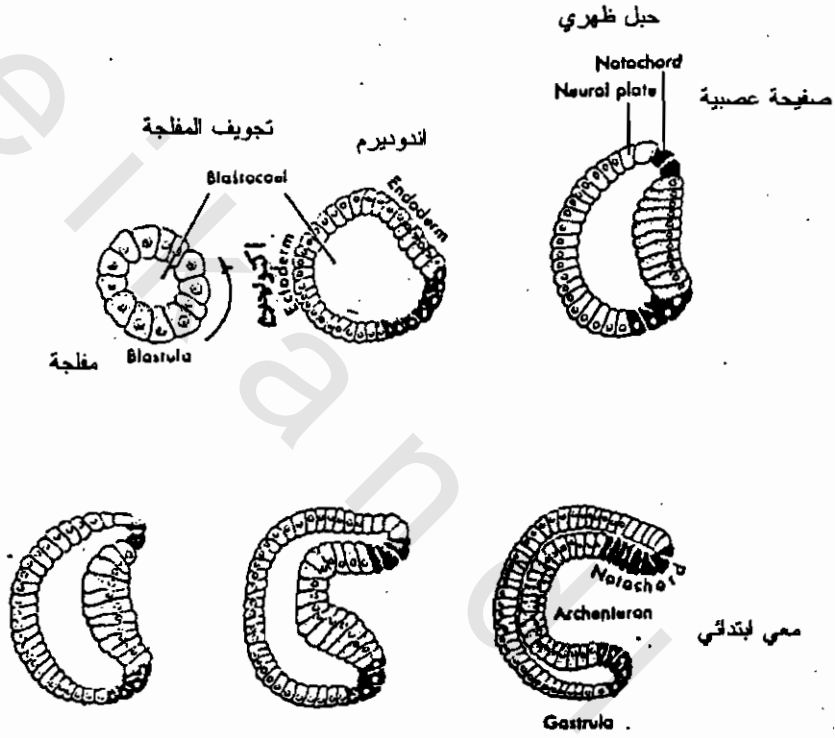
وهناك تصورا عاما مشتركا لمعظم الفقاريات يحدث في بداية المرحلة الجنينية الاولى وهي:

- اختفاء طبقة الإكتوديوم نحو الداخل في الامم والخلف للبطينة وتكوين فتحة الاتف والامت على الترتيب.

- في المنطقة الظهرية لطبقة الإكتوديوم تتكون أنبوبة مغلق مكونة من المخ والحبل الشوكي وتهاجر خلايا منه لتكوين الجهاز العصبي الطرفي.

- الطبقة الداخلية وهي الإندوديوم وهي المسئولة عن تبطين القناة الهضمية كلها وملحقاتها مثل الغدد الدرقية والرئيتين والكبد والمعدة والبنكرياس والامعاء.

أما الطبقة المتوسطة وهي طبقة الميزوديرم وهي المسئولة عن تكوين الغضاريف والعظام، الغدد، الكلى، القلب وتسمى هذه الخلايا في بداية تكوينها بالخلايا الميزونكيميّة mesenchymal cells. وتوجد خلايا ميزوديرميه على طول الخط المنصف الظهرى للجهة الظهرية للجنين سرعان ما تتميز وتنفصل عن الميزوديرم مكونا ما يسمى بالحبل الظهرى الذى يبقى متصلا بالإندوديرم أسفله لمدته قصيرة ثم ينفصل عنه ويحتل موضعا متوسطا بين الأنبوبة العصبية والمعى أسفله.



مراحل تكوين البطينة في السهم

شكل رقم (٢-١٠)

المناسل والهرمونات الجنسية

Gonads and sex hormones

بالإضافة إلى الوظيفة الأساسية للمناسل وهى تكوين الأمشاج التناسلية فإنها تقوم أيضا بإفراز بعض الهرمونات الجنسية التى تعمل على نمو الأعضاء التناسلية وظهور الخصائص الجنسية الثانوية - وتسمى الهرمونات الذكرية بالاندروجينات androgens والهرمونات الأنثوية بالأستروجينات oestrogens الهرمونات الذكرية (Male sex hormones (androgens) تفرز الخلايا الينيه فى الخصيه (والمعروفه بخلايا ليديج) (Leydig's cells).

أثنين من الهرمونات:

الهرمونات الذكرية

(١) التستوستيرون Testosterone

(٢) الاندروستيرون Androsterone

والهرمونات الأنثوية الأستروجينات (Femole sex hormones (oestrogens)

وتتضح الدورة الهرمونية كما فى شكل (١٠-٣).

يقوم المبيض بإفراز ثلاثة هرمونات جنسية هى:

(١) الأسترايديول Oestradiol

وتفرزه حويصله جراف الموجودة فى المبيض وفى حالة الحمل تفرزه المشيمة.

وظيفته: ظهور الخصائص الجنسية مثل كبر الغدد الثدييه وتنظيم عملية الطمث.

(٢) هرمون البروجيستيرون Progesterone

يفرزه الجسم الأصفر فى المبيض.

وظيفته:

- يعمل على أنتظام دورة الحمل.

- يساعد على تنظيم التغيرات الدورية التى تحدث فى الغشاء المخاطى المبطن للرحم ليعده للاستقبال

وزرع البويضات المخصبة.

- تأخير نضج حويصلات جراف والتغيرات التى تحدث فى الغدد الثديية أثناء الحمل.

(٣) هرمون الرلاكسين Relaxin

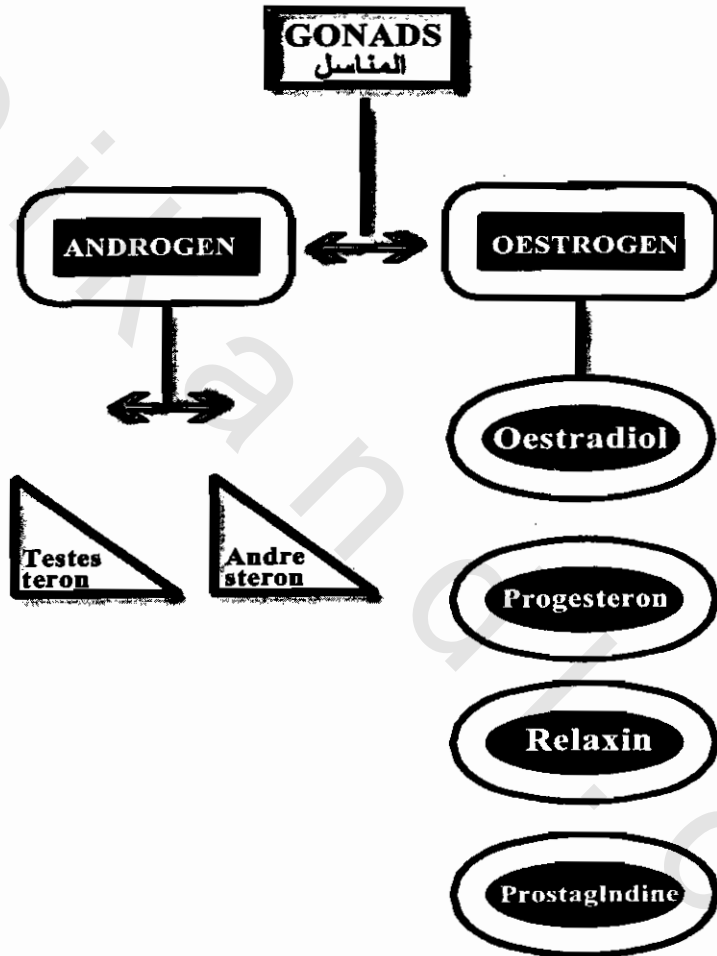
يفرزه الجسم الأصفر أيضا والذى يتسبب فى إرتخاء الأرتفاق العانى عند نهاية فترة الحمل لتسهيل عملية

الولادة.

(٤) بروستا جلاندين Prostaglandins

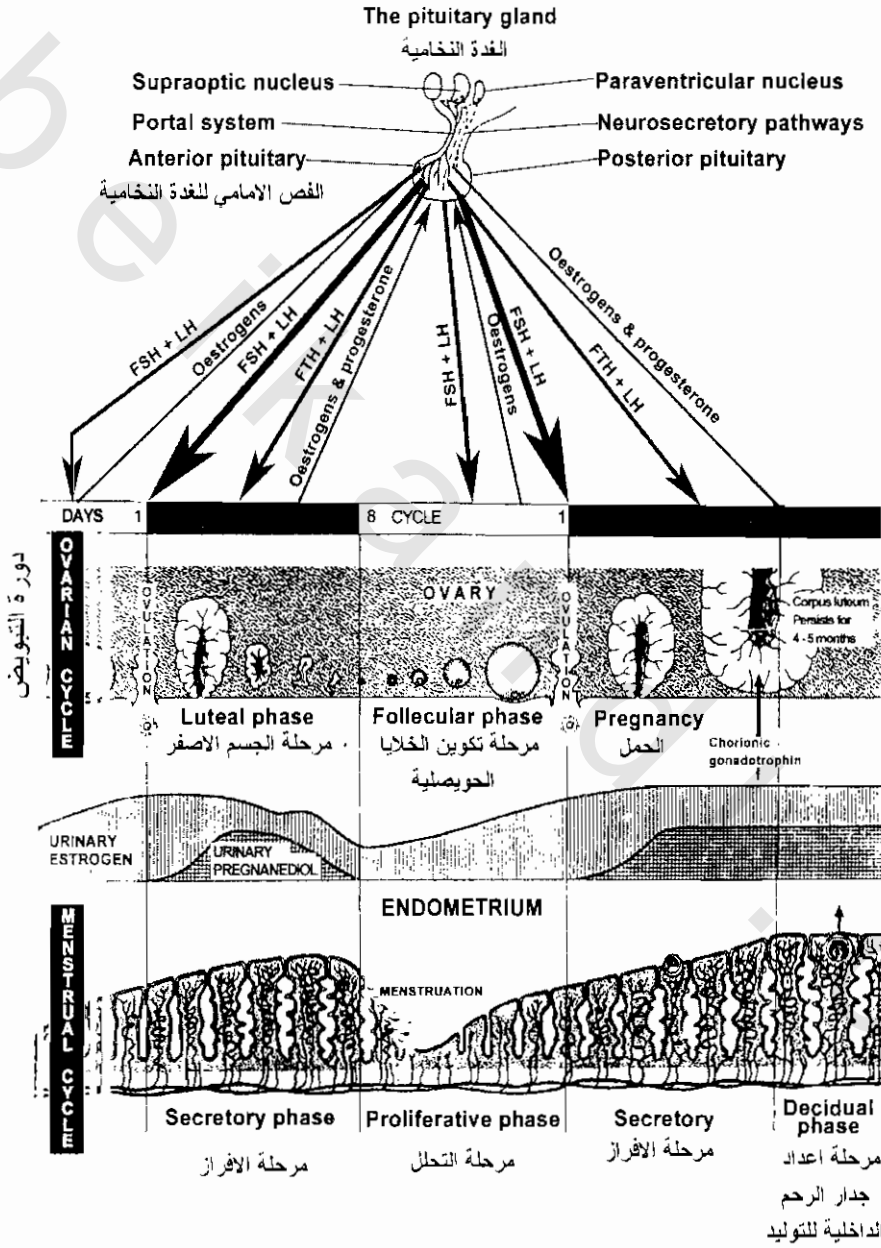
وهى مجموعه من الأحماض الدهنية الطويلة السلسلة والشبيهه بالهرمونات وهى ذات فاعليه خاصة فى

اثارة الأقباضات للحث على حدوث الولادة أو الأجهاض.



شكل يوضح الدورة الهرمونية في الجهاز التناسلي للأنثى

The female Reproductive Cycles



شكل رقم (١٠-٣)

References

- An introduction to cell biology C B Hole .
ELBS edition first published 1979 by Macmillan Education LTD. Houndmills Basingstoke
Hampshire RG21 2xs and london.
Biosphere (The Realm of life)
Robert A. Wallace, Jack L. King & Gerald P. Sanders Glenview, Illinois
Copyright c 1984 Scott, Foresman and Company.
Cell biology . Genetic evolution and Ecology .
P.S. Verma & V. K. Agarwal.
Published by S. Chand & Company LTD, Ram Nagar, New Delhi 110055.
Cell Biology
SC Rastogi
Tata Mc Graw-Hill Published company LTD, New Delhi 1989.
- Integrated principles of zoology Eight edition .
Copyright c 1988 by Times Mirror / Mosby College publishing . 11830 Westline
industrial drive , st. Louis, Mo 63146 .
Integrated principles of zoology
(Cytology, tissues, Embryology and Genetic)
Hikman C . Roberts & Hikman.
Published by El Dar El-Arabia for publication and Distribution.
Introductory Zoology
Lincoln Coles Pettit
The C.V. Mosby Company Toppan Company . LTD. Copyright c 1962.
Principles of Genetics Seventh edition.
Eldon J. Gardner. D. Peter Snustad , Jon Wiley & Sons
New York, Chchester, Tronto & Singapore.
Printed in USA. 1984.
- Text Book of zoology
El-Banhawy, Demian, Shalaby, Roshdy.Saoud & Said.
Faculty of Ain Shams Univ. Sixth edition . printing and published by Dar Al-Maarf, 1119
Cornish El Nil, Cairo 1984.
The Cell
Corl P. Swanson, Peter L. Wester. Fourth edition .
Prentice- Hall of india private limited. New Delhi-110001 1980.
- الأساسيات المتكاملة لعلم الحيوان الجزء الأول أساسيات علم الخلية - والأنسجة - الأجنة - الوراثة
تأليف / س . هيكلان - روبرتس - ف . هيكلان .
- علم الحيوان تأليف / أ.د. / محمود أحمد البنهاوى - أ.د. / أميل شنودة دميان -
أ.د. / عبد العظيم ثلبي - أ.د. / محمد أمين

قائمة بالمصطلحات

Aberrations	تغييرات
Abiotic process	عمليات بيولوجية
Absorption	الإمتصاص
Acrocentric	قمي السنتروميير
vesicle Acrosomal.	حويصلة قمة المنية
Acrosome	الجسم القمي
Active transport	مرور المواد عكس تركيزها
Adendrites cell	خلية غير شجرية
Adipose cell	خلية دهنية
Adjacent microtubule	الأنابيببات المتجاورة
Adjustor	خلية ضابطة
Adrenal gland	غدة جاركلوية (كظر)
Agranulocytes	كريات غير محببة
Albumen	زالال
Algae	طحالب
Allomorphic characters	الصفات الأليلية مورفية
Alloployploidy	التعدد الكروموسومي الخلطي
Allotetraploid	رباعي الكروموسومات مخصب
Alveolar glands	الغدد الحوصلية
Alveolus	حويصلة
Amoeboied movement	الحركة الأميبية
Anabolism	عملية البناء
Anaerobic	غير هوائية
Analytic chemistry	علم الأجنة التحليلي
Anaphase	الطور الانعزالي
Androgens	الأندروجينات " الهرمونات الذكرية "
Aneuploidy	التعدد الكروموسومي الكاذب
Animal behavior	سلوك الحيوان
Antifertilizin	المخصب المضاد
Apocrine gland	غدة متأكلة القمة
Appearance	الشكل
Archentron	المعي البدائي
Areaopaca	المنطقة المعتمة
Argyrophilic	لها قابلية للصبغة بالفضة
Artificial	صناعي
Astrocyte	خلية نجمية
Autocatalytic function	التناسخ الذاتي
Autonxiigraphy	تصوير بالإشعاع الذاتي
Autophagic vacuoles	الفجوات التلقائية الأكلولة

Autopliagosome	جسم بلعوى ذاتي
Autopliagy	البلعمة الذاتية
Autopolyploidy	التعدد الكروموسومي الذاتي
Axial filament	خيوط محوري
Axoaxonic synapse	تشابك محوري محوري
Axodendritic synapse	تشابك محوري شجيري
Axolemma	غشاء المحور
Axon hillock	تل المحور
Axonhium	سيتوبلازم المحور
B	
Bacteriophage	البكتريوفاج
Barr body	جسم بار
Basal body	الجسم القاعدي
Basal lamina	الغلالة القاعدية
Base plate	قرص قاعدي
Basement membrane	غشاء قاعدي
Basophil erythroblasts	كرية دموية قاعدية
Basophile	خلايا محبة للصبغات القاعدية
Basophilic stain	الصبغة القاعدية
Bacteriophage	فيروس بكتيري
Blastodisc	القرص الجرثومي
Binary fission	الإنقسام الثنائي
Bipolar	ثنائي القطب
Bivalent	ثنائيات
Blastocoel	تجويف البلاستولة
Blastodics	القرص الجرثومي
Blastomere	فلجة
Blastopore	ثقب البلاستولة
Blastopore	الثقب الجرثومي
Blastula	المفلجة
Blood	دم
Blood clotting	الجلطة الدموية
Blood platelets	صفائح دموية
Bone	عظم
Bone lamellae	الصفائح العظمية
Bone marrow	نخاع العظام
Boutons terminaux	الأزرار الانتهازية
Bowman's capsule	محفظة بومان
Brain	مخ
Brain stem	ساق المخ
Breaks	كسور
Bronchus	شعب هوائية
Brush border	حافة فرجونية

Budding	التبرعم
Calcareous shell	القشرة الجيرية
Calcified- cartilage	الغضروف المتكلس
Canalicule	قنية
Cancellous bone	العظم المسامي
Capacitation period	فترة زيادة القدرة
Cap-like structure	تركيب يشبه الطاقية
Capsid	الكابسيد
Capsomeres	كبسوميرس
Capsule	محفظة
Cardiac muscle fibers	العضلات القلبية
Carrier protins	الحوامل البروتينية
Cartilage	غضروف
Castric	معدى
Catabolism	معدل الهدم
Cell	خلية
Cell biology	بيولوجيا الخلية
Cell cycle	دورة خلوية
Cell division	انقسام خلوى
Centriole	حبيبية مركزية
Centrolecithal	مركزية المح
Centromere	القطعة المركزية
Cerebellum	مخيخ
Chemical embryology	علم الأجنة الكيميائي
Chiasmata	التقاطع
Chiasroata	تصالبات
Chondroblast	خلية غضروفية نشطة
Chondrocyte	خلية غضروفية
Chondrogenic cell	خلية مولدة الغضروف
Chorion	الكربون
Chromatid	كروماتيد
Chromatin	كروماتين
Chromatine net	الشبكة الكروماتينية
Chromopexy	البلعمة الكبيرة
Chromosome	كروموسوم
Ciliated	مهذبة
Cinlinrfrential lamellae	صفائح محيطية
Circular shape	الشكل الدائري
Cis-network	تركيب شبكى مستقل
Cistern	جيب
Cleavage	التفليج
Cloning	استنساخ

Close junction	الاتصال المقفل
Clotting	تجلط
Cuboidal epithelial	الطلائية المكعبة
Codominance	المشاركة السائدة
Coils	التفافات
Collagen fibres	ألياف كولاجينية
Collar	رابطة
Collecting tubules	أنبيبيات جامعة
Colloid	المادة الغروانية
Colloidal theory	النظرية الغروية
Colloidopexy	البلعمة الدقيقة
Color blindness	عمى الألوان
Columnar	عمادية
Compact bone	العظم الكثيف
Condenser	مكثف
Conjugation	الإقتران
Connective tissue	نسيج ضام
Conteractility	الإنقباضية
Contraction	انقباض
Coparative embryology	علم الأجنة المقارن
Core	المحور
Cortex	القشرة
Cristoe	أعراف
Crossing over	التصالب (التقاطع) الكروموسومي
Crypts	كهوف
Crystalloids	المواد البلورية
Cubic	مكعب
Cuim	هدب
Cytokinesis	انقسام السيتوبلازم
Cytopyge (Or) Cytoproct	الإست الخلوي
Cytoskeleton	هيكل خلوي
Cytosole	سائل الموجد الخلوي
Cytostome	الفم الخلوي
Daughter chromosomes	كروموسومات بنوية
Deficiency	النقص أو التحلل
Dendrites	تفرعات شجيرية
Dendrites	زوائد الخلية العصبية
Dendritic spines	أشواك شجيرية
Descriptive embryology	علم الأجنة الوصفي
Detoxification	نزع السمية
Diaknesis	المرحلة الابتعادية
Diaphysis	ساق العظم

Diffusion	انتشار
Digestive vacuoles	الفجوات الهاضمة
Diloblastic	ثنائي الطبقات
Diplotene stage	المرحلة الانفراجية
Discoid cleavage	التفلق القرصي
Distal centriole	الحبيبة المركزية البعيدة
Dominante genes	الجينات المسادة
Dorsal lip of blastopore	الشفة الظهرية لثقب البلاستولة
Double strand	شريط ثنائي
Double trisomic	ثنائية التعددية الثلاثية
Doublets	المزدوجات
Down's syndrome	أعراض داون
Duodenum	الإثني عشر
Duplication	التضاعف
Dura mater	الام الجافية
E	
Ecology	علم البيئة
Ectoderm	الإكتودرم
Effector's organ	عضو الإستجابة
Egg membranes	أغشية البيضة
Elastic- cartilage	الغضروف المرن
Elastic Fibres	ألياف مرنة
Electrical gradier	فرق الجهد الكهربى
Electroststic forces	القوة الأليكتروستاتيكية
Emberyology	علم الأجنة
Embryo	جنين
Emulsion	المستحلب
Encystment & Excystment	التحوصل و الخروج من الحوصلة
End bulb	انتفاخ انتهائى
End plate	نهاية الألياف
Endocrine gland	غدة صماء
Endocytosis	عملية الأذخال الخلوى
Endoderm	الطبقة الداخلية "إندودرم"
Endosmosis	دخول الماء
Endosomes	الأجسام الداخلية
Endosteum	السمحاق الداخلى
Endothelium	الطبقة الطلائية الداخلية
Enocrine	نو إفراز خارجى
Enodoplasmic reticuh	الشبكة الإندوبلازمية
Envelope	غلاف
Eosinophile	خلية إيوسينوفيلية
Ependyma	بطانة التجاويف العصبية
Ependymal cells	خلايا مبطنة لتجويف المخ

Epiboly	نشر لحم جيمي
Epidermis	البشرة
Epididymis	البربخ
Epigenesis	التكوين التراكمي
Epiglottis	اللهاة
Epiphysis	الكردوس
Epitasis	التفوق
Epithelial tissue	نسيج طلائي
Epithelium	طلائية
Equatorial plate	الصفحة الاستوائية
Erythrocyte	خلية دم حمراء
Essential elements	عناصر أساسية
Euchromatin	كروماتين حقيقي
Eugenie's	تحسين النسل البشري
Eukaryotes	حقيقيات النواة
Euploidy	التعدد الكروموسومي الحقيقي
Evolution	علم التطور
Excretion	الإخراج
Exocrine gland	الغدة اللاقتوية
Exocytosis	الطرد الخلوي
Exosmosis	خروج الماء
Experimental embryology	علم الأجنة التجريبي
Experimental Zoology	علم الحيوان التجريبي
Extraction & Osmoregulation	الإخراج و التنظيم الاسموزي
Extra-embryonic memi	أغشية خارج الجنين
Facilitated diffusion	الانتشار الوسيط
Facilitated transport	الانتقال الميسر
Fat maps	خرائط المصير
Fatty acids	أحماض دهنية
Fenestrated	منقبة
Fertilization	الإخصاب
Fibrine	فيبرين
Fibro- cartilage	الغضروف الليفي
Fibroblast	خلية ليفية نشطة
Fibrocyte	خلية ليفية
Fibrous astrocyte	خلية نجمية ليفية
Filament	خيوط
Fissure of cleavage	ميزاب التفلج
Flagellum	سوط
Foetus	جنين (متأخر)

Fundus	فعر
G	
Gall bladder	حوصلة مرارية
Gamete	خلية مشبجة "جاميطة"
Gametogenesis	تكوين الأمشاج
Ganglion	عقدة عصبية
Gap-junctions	فجوة الإتصال
Gasterula	تجويف المبطننة
Gastrocoel	تجويف البطينة
Gastrula	جاسترولا
Gastrulation	التبطين "تكوين الجاسترولة"
Gene interaction	التداخل الجيني
Gene therap	العلاج بالجينات
Genetics	علم الوراثة
Genital	تناسلي
Genomic formula	الصيغة الجينومية
Germ cells	الخلايا الجرثومية
Germinaf cell	خلية جرثومية
Germinal mutation	الطفرة الجرثومية
Germinal ridge	العرف الجرثومي
Germinative layer	طبقة منبنة
Gland	غدة
Glycocalyx	غلاف كربوهيدراتي
Glycoprotein	بروتين سكري
Goblet cell	خلية كأسية
Golgi apparatus	جهاز جولجي
Granulocytes	كريات محببة
Gray mater	المادة السنجابية
H	
Haploid	نصفي
Haploid	نصفية العدد
Haversian canal	قناة هارفرس
Head cap	طوق الرأس
Hedron	شكل معيني
Hemophilia	الهيموفيليا
Hemorrhage	نزيف
Heparin	هيبارين " مادة مانعة لتجلط الدم"
Hepatitis	التهاب كبدى
Herpes	القوباء
Hetero catalytic function	التناسخ غير الذاتى
Heterochromatin	كروماتين مخالف
Heterogametic	غير متشابه

Heterophagosome	جسم بلعوى مخالف
Heterophagosome	الفجوت الأكلة المتغيرة
Heterozygotic translocation	نقل زيغوتي غير متماثل
Histiocyte	خلية آكلة
Histochemisrty	كيمياء الأنسجة
Histones	هستونات
Holoblastic cleavage	تفليج كامل
Holocrine gland	غدة منحلة
Holozoic	حيوانية التغذية
Homeostasis	الإتزان الداخلي
Homogametic	متشابه الجنس
Homozygotic translocation	نقل زيغوتي متماثل
Horny layer	طبقة قرنية
Hyaline-cartilage	الغضروف الزجاجي
Hydrophilic	محببة للماء
Hydrophobic	غير محبة للماء
Hyperploid	تعدد زائد
Hypoploidy	تعدد ناقص
Immigration	الهجرة الداخلية
Impermeable	عدم النفاذية
Impulse	سيال
Indifferent gonad	الطور غير محدد المنسل
Ingestion	الإغذاء
Inheritance	الوراثة
Initiation factors	العوامل البليانة
Inorganic compounds	مركبات غير عضوية
Integral protein	بروتين متمم
Inter-cellual space	المسافات بين الخلية
Intercellular	بين خلوى
Intercellular substance	المادة بينخلوية
Inter-chromosomal aberrations	الإحرفات الكروموسومية الداخلية
Inter-cisternae space	مسافات بين عرضية
Inter-digitation	الأصابع البينية
Inter-mediary junctions	اتصالات داخلية متوسطة
Internode	بين عقدة
Interphase	المرحلة البينية
Interstitial lamellae	صفائح بينية
Interstitial tissues	النسيج البيني
Inter-vertebral discs	الأقراص بين الفقرية
Intestinal epithelium cells	الخلايا المعوية الطلانية

Intestine	أمعاء
Intra-cellular	داخل خلوي
Intra-chromosomal aberrations	الإحرفات الكروموسومية البينية
Invagination	الاتغداد
Inversion	الإنقلاب
Inverted microscope	الميكروسكوب المقلوب
Ionic linkage	الإتصال الأيوني
Irritability	الحساسية
Isolecithal	متساوية المح
K	
Karyokinesis	انقسام النواة
Katabolism	عملية الهدم
Kidney	الكلية
Kinetochire	اللب الحركي
L	
Lacrimal sac	كيس دمعي
Lamellar bone	عظم صفائح
Lamina densa	الغلاية الكثيفة
Lamina lucida	الغلاية الرائقة
Lampbrush chromosome	الكروموسوم الفرشي
Larva	يرقة
Larynx	الحنجرة
Lateral lip of blastopore	الشفة الجانبية لثقب البلاستولة
Lense	عدسة
Leptotene	المرحلة القلاية
Lethal genes	الجين المميت
Leucocytes	خلايا الدم البيضاء
Liner form	الشكل الخيطي
Lingual	لساني
Lipid	دهن
Lipoprotine complex	مركبات البروتين و الدهون
Locomotion	الحركة
Lymph	لمف
Lymphocyte	خلية لمفية
Lysosomes	ليزوسومات
M	
Macrocytes	كريات بيضاء كبيرة
Macromeres	الفلجالت الكبيرة
Macrophage	خلية أكولة
Macula occludens	نقاط الاتسداد

Malpighian layer	طبقة ملبيجي
Mammals	الثدييات
Mandibular	اللحي
Masculinity	الذكورة
Mast cell	خلية صارية
Maturation phase	مرحلة النضج
Medulla	نخاع
Medulla	لب
Medullary sheath	غمد ميليني
Medullated	اللياف ذات غمد نخاعي
Meiosis	انقسام اختزالي
Melanocyte	خلية الميلانين
Melanophore	خلية لونية
Membrane	غشاء
Meroblastic cleavage	التفلق السطحي
Merocrine gland	غدة متماسكة
Mesenteries	مساريقا
Mesodenn	الطبقة الوسطى "الميزودرم"
Metabolism	الأيض
Metacentric	مركزي السنتروميير
Metamorphosis	عملية التحول
Metaphyta	النباتات البعدية
Metastasis	الانتقال السرطاني
Metazoa	الحيوانات البعدية
Micofilaments	الخيوط الصغيرة
Microfilaments	خيوط دقيقة
Microglia	خلايا الغراء العصبي الصغيرة
Micromeres	الفلجات الصغيرة
Microtome	آلة القطع الدقيق "ميكروتوم"
Micro-transport	النقل الدقيق
Microtubules	أنابيبات دقيقة
Microvilli	خملات دقيقة
Microvilli	الزوائد البروتوبلازمية
Miicus (Mncin)	مخاط
Mitochondria	حبيبات سبحية "ميتوكوندريا"
Mitochondrial sheath	غشاء الأجسام السباحية
Mitosis	انقسام غير مباشر
Molecular biology	البيولوجيا الجزيئية
Molecular solution	المحلول الجزيئي
Monglism	البله المعولي
Monila	تويطة
Monohybrid	أحادي التهجين
Monomers	أحادي النيكلوئيد

Monoploid	فردية المجموعة الكروموسومية
Monopolar	وحيد القطب
Monosomic	أحادي التعدد
Monospermy	أحادية المنى
Morphology	علم الشكل
Morula	التوتية
Mosaic theory	النظرية الفسيفسائية
Movement	حركة
Mucoserous gland	غدة مخاطية مصلية
Mucous	مخاطي
Multiopolar neurons	خلايا عصبية عديدة الأقطاب
Multiple alleles	تعدد الأليلات
Multiplication phase	مرحلة التكاثر
Mumps	التكاف
Muscular fibers	ألياف عضلية
Muscular tissue	الأنسجة العضلية
Mutation	الطفرة
Myocardium	عضلة القلب
Myofibrils	الليفات العضلية
N	
Nasal	أنفي
Nasopharynx	البلعوم الأنفي
Neck	العنق
Nerve cell	خلية عصبية
Nerve fibers	الألياف العصبية
Nerve fibre	ليفة عصبية
Neuroglia cells	خلايا الغراء العصبي
Neuraglia	خلايا النيروجليا (للغراء العصبي)
Neural crest	العرف العصبي
Neural fold	الثنية العصبية
Neural plate	الصفحة العصبية
Neural tube	الأنبوبة العصبية
Neurilemma	صفحة عصبية
Neuroblast	خلية عصبية حديثة التكوين
Neurofibrillae	ليفات عصبية
Neurogila	خلايا الغراء العصبي
Neurolemma	الصفحة العصبية
Neuroplasm	البلازما العصبية
Neurotransmitter	الناقل العصبي
Neutrophil	خلية متعادلة الصبغ
Nissl's granules	حبيبات نسل
Node of Ranvier	عقدة رانفييه
Non medullated	ألياف عديمة الغمد

Notochord	الحبل الظهري
Nucleic acid	حمض نووي
Nucleoid	جسم شبه نووي
Nucleolus	نوية
Nucleus	نواة
Nucloplasma	البلازما النووية
Nullosomic	عديم التعدد
Numerical aperture	الفتحة العددية
Nutrition	التغذية
O	
Objective lense	عدسة شينية
Ocular lense	عدسة عينية
Oesophagus	مرئ
Oestrogens	تاستروجينات " الهرمونات الأنثوية "
Oligodendrocyte	خلية غراء عصبى قليلة التفرعات
Oligodendroglia	خلايا غراء عصبى قليلة التفرعات
Oogenesis	تكوين البويضات
Oogonia	أمهات البيض
Organic compounds	مركبات عضوية
Organiser	منظم
Organization	التنظيم
Organogenesis	تكوين الأعضاء
Osmosis	الضغط الأسموزي
Osmotrophs	اسموزية التغذية
Osteoblast	خلية عظمية نشطة
Osteoclast	خلية عظمية هادمة الهيكل
Osteocyte	خلية عظمية
Osteogenic cell	خلية مولدة العظم
Ova	البويضات
P	
Pachytene	المرحلة الانضمامية
Palalf	سقف الحلق
Pancreas	بنكرياس
Parathyroid gland	غدة جار درقية
Pare granulosa	الفص الحبيبي
Parotid gland	غدة نكفية
Pars fibrosa	الفص الليفي
Parthenogenesis	التوالد البكري
Partides	جزينات
Penetration path	ممر الاختراق
Pentagonal	شكل خماسي
Perichondrium	حول الغضروفين

Perikaryon	جسم الخلية العصبية
Perimordial germ cell	خلية جرثومية أولية
Perineurium	غلاف الحزمة العصبية
Periosteum	السمحاق الخارجى
Peritoneum	جدار البريتون
Permeability	خاصية النفاذية
Peroxisomes	بيروكسى سومات
Phagocytosis	بلعمة خلوية
Phagosome	الجسم البلعمي
Phagocytosis	البلعمة
Phagotrophs	البلعمية التغذية
Phenotype	الشكل الظاهري
Phospholipids	فوسفوليبيد
Photosynthesize	تخليق ضوئي
Physiological embryology	علم الأجنة الفسيولوجي
Physiology	علم وظائف الأعضاء
Pia mater	الرشف الخلوى
Pi-emeability	نفاذية
Pinocytosis	خاصية التسرب
Pinocytosis	شلل الأطفال
Pinosomes	الفجوات المحاطة بالغشاء البلازمي
Pituitary gland	طيات بعد التشابك
Plasma	البلازما
Polar	قطبية
Poliomyelitis	بعد التشابك
Polychromatophil erythroblast	خلايا دموية محبة للألوان
polyhedral head	رأس معيني
Polyspermy	تعدد الحيوانات المنوية
Postjunctional folds	قبل التشابك
Post-synaptic	
Preformation theory	نظرية التكوين المسبق
Primary oocyte	خلية بيضية ابتدائية
Primary spermatocyte	خلية منوية ثانوية
Primitive sex cords	احبال جنسية ابتدائية
Procentric synapsis	الإتحاد المركزي
Proerythroblast	خلايا دموية حمراء أولية
Progesterone	هرمون أستيرويدى يفرز من الجسم الأصفر
Prokaryotes	أوليات النواة
Prophase	الطور التمهيدى
Protection	الحماية
Proterminal synapsis	من النهاية الي السنترومير
Protoplasmic astrocytes	خلايا غراء عصبى نجمية بروتوبلازمية

Protozoa	الأوليات الحيوانية
Proximal centriole	الحبيبة المركزية
Pseudostratified	مصففة كاذبة
Pseudounipolar	وحيدة القطب كاذبة
Pyramidal cell	خلية هرمية
R	
Rabies	السعار
Random synapsis	اتحاد عشوائي
Receptor molecules	جزيئات مستقبلية
Receptor organ	عضو استقبال
Receptors	مستقبلات
Recessive gene	جينات التنحي
Reciprocal translocation	تبادل المواقع
Reduction division	انقسام اختزالي
Reflex arch	القوس الإنعكاسي
Regeneration	الاستعاضة
Relaxin	هرمون بروتيني يفرز أثناء الحمل
Replication	تضاعف
Replication fork	التناسخ الشوكي
Reproduction	التكاثر
Residual bodies	الأجسام المتبقية
Resolution power	قدرة على التحليل
Respiration	التنفس
Response	الإستجابة
Reticular lamina	الغلالة الشبكية
Reticulocytes	الخلايا الدموية الحمراء أو الشبكية
Reticuloendothelial cell	خلية إندوثيلية شبكية
Reticulo-endothelial system	الجهاز الإندوثيلي الشبكي
Retina	الشبكية
Rhopheocytosis	الاقتطاع الخلوي
Rough	خشن
S	
Salivary gland	غدة لعابية
Sarcomere	القطعة اللحمية
Sarcplasm	الساركوبلازم
Sat-chromosome	كروموسوم تابع
Satellite	التابع
Schwann cell	خلية شغان
Sebaceous gland	غدة دهنية
Secondary oocyte	خلية بيضية ثانوية
Secondary spermatocyte	خلية منوية ثانوية
Secretion	إفراز

Segmentation	التعقيل
Selective permeability	النفاذية الاختيارية
Seminiferous tubule	أنببية منوية
Semi-permeable	نصف نفاذية
Semisterile	نصف عقيمة
Sensory	حسي
Septate desmosome	حواجز الدسموسوم
Sertoli cells	خلايا سرتولي
Sex determination	تحديد الجنس
Sex-linked gene	الجينات المرتبطة بالجنس
Shaft	الساق
Sheet	الغلاف
Short-wave	الموجات القصيرة
Simple diffuse	الانتشار البسيط
Smooth	أملس
Somatic cell	خلية جسمية
Somatic mutation	الطفرة الجسمية
somaticpairing	أزواج جسمية
Spermatogenesis	تكوين الحيوانات المنوية
Spermatogonia	أمهات المنى
Spermatozoa	الحيوانات المنوية
Spikes	أشواك
Spinal ganglia	عقد عصبية
Spongy bone	عظم اسفنجي
Sporulation	الجرثمة
Squamous	حرفشي
Starvation	تجويع
Stellate cell	خلية نجمية
Stem cell	خلية أساس (جذعية)
Stereo-cilia	أهداب ساكنة
Steriale	عقيمة
Strand	شريط
Stratified squamous, epithelium	طلانية حرفشية مركبة
Striated muscle fibers	الألياف العضلية الإرادية
Subunit	تحت وحدة
Suspension mixture	الخليط المعلق
Synapsis	اشتباك عصبي
Syncytium	الدمج الخلوي
Syngamy	الإنجاب المشيجي
Synthesis	تخليق
Systematic	علم التقسيم

Tail fibers	ألياف ذيلية
Taste bud	برعم الذوق
Telocentric	بعيد السينترومير
Telophase	الطور الإنتهائي
Template	قالب
Tenninat arborizations	تفرعات إنتهائية
Terminal bars	العوارض الإنتهائية
Terminal factors	العوامل الإنتهائية
Testosterone	هرمون الجنس الذكري
Tetraploidy	رباعية المجموعة الكروموسومية
Tetrasomic	التعددية الرباعية
Thyroid gland	غدة درقية
Tight junction	الاتصال الوثيق
Tissue	نسيج
Tissue fluid	سائل نسيجي
Toad	ضفدع
Tobacco mosaic virus	فيروسات الدخان
Tonofibrils	زوائد ليفية - خيوط بروتوبلازمية
Trace elements	عناصر قليلة
Trachea	قصبه هوائية
Transitional	انتقالي
Trans-network	تركيب شبكي ناقل
Trilaminar	ثلاثية الأغشية
Triploid	ثلاثية المجموعة الكروموسومية
Trisomy	التعددية
Trophoblast	التروفوبلاست
Tubular	أنبوبي
Tubule	أنبوية
Turner syndrome	أعراض تيرنر
Ultrastructure	التركيب الفوق خلوي
Undifferentiated	غير متميزة
Unicellular	وحيد الخلية
Unipolar	وحيد القطب
Unstriated muscle fibers	الألياف العضلية الغير ارادية
Ureter	حالب
Urethra	مجرى البول
Uterus	الرحم
Vagina	المهبل
Variation	تغيرات

Vas deferens	وعاء ناقل
Vascular connective tissue	النسيج الضام الوعائي
Vegetal pole	القطب الخضري
Ventral lip of blastopore	الشفة السفلى لثقب البلاستولة
Vesicles	حوصلات
Vestigial	جناح مختزل
Villi	الخمائل
Vires	فيروس
Viroid	فيروس دقيق
Vitelline membrane	الغشاء المحي
W	
White matter	تحضير كامل
Whole mount	العظم المنسوج
Woven bone	المادة البيضاء
Y	
Yeast	الخميرة
Yellow fever	الحمى الصفراء
Yellow marrow	نخاع أصفر
Yolk	المح
Z	
Zona pellucida	المنطقة الرانقة
Zona radiata	المنطقة المشعة
Zonula adherens	نطاق الارتباط
Zonula occludens	نطاق الانسداد
Zygot	زيجوت
Zygotene	مرحلة ازدواجية
Zygotic mutation	الطفرة الزيجوتية
Zymogen granules	حببيبات الزيموجين