

## - التكاثر والنمو في الحيوانات

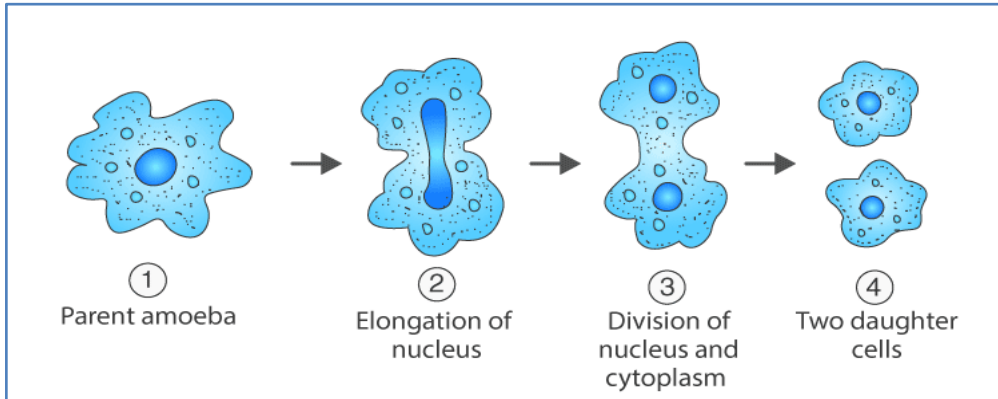
### التكاثر Reproduction :

تتكاثر الحيوانات الابتدائية بطريقتين هما:

أ- **التكاثر اللاجنسي Asexual** : يتميز هذا النوع بأنه يحدث بدون انقسام للنواة، ويحصل عندما تكون الظروف البيئية في الوسط مناسبة جدا مثل درجة الحرارة ووجود المغذيات المناسبة وغيرها، ولا يحدث في التكاثر اللاجنسي تغيير وراثي وهو على عدة أنواع :

#### 1- الانشطار الثنائي البسيط : Simple Binary Fission

هو أكثر الأنواع حدوثا ويحدث فيه انقسام للنواة Karyokinesis يعقبه انقسام للساييتوبلازم Cytokinesis، وفيه ينقسم الحيوان الابتدائي ( الخلية ) انقساما اعتياديا إلى قسمين متساويين تقريبا. يكون مستوى الانقسام مختلف من حيوان ابتدائي إلى حيوان ابتدائي آخر، حيث يكون طوليا كما في اليوجلينا ( السوطيات ) أو مستعرضا كما في البرامسيوم ( الهدبيات ). يكون تتابع الانقسام كما يلي: تنقسم العضيات أولا ( تتضاعف ) باستثناء الفجوة المتقلصة والسوط والجهاز القمي فإنها تبقى في إحدى الخليتين وينشا بديل عنها في الخلية الأخرى، ثم تنقسم النواة وبعد ذلك ينقسم الساييتوبلازم، مع العلم إن هذا النوع من الانقسام يمكن أن يحدث في أي مستوي كما في الاميبا.



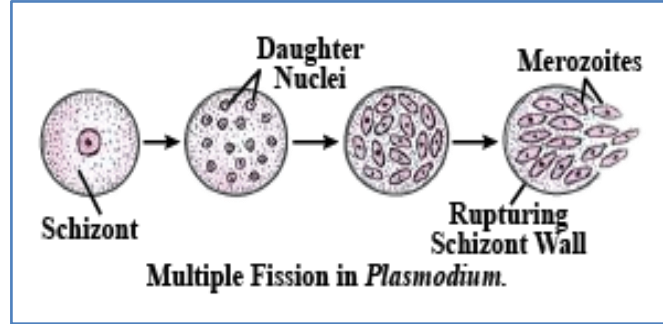
Binary Fission in *Amoeba*

#### 2- الانشطار المتعدد Multiple fission ويسمى أيضا تكوين السبورات Sporulation .

يوجد هذا النوع من التكاثر اللاجنسي في شعبة Apicomplexa ويوجد منه نوعان:

#### أ- التكاثر الانشطاري Schizogony

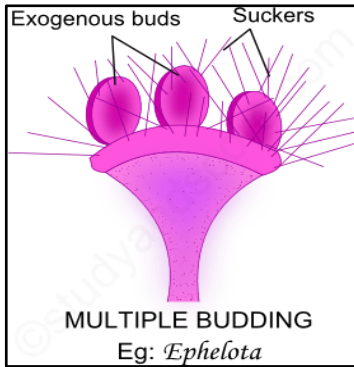
يحدث في هذا التكاثر انقسامات نووية متتالية ينشا عنها ظهور الكثير من النوى، يتبعه حدوث تجزؤ سايتوبلازمي يحيط بكل نواة ثم ينمو إلى خلية تشبه الخلية الأم كما يحدث في تكوين الحيوانات الجزئية Merozoites والحيوانات السبوربية في طفيلي *Plasmodium* وتكوين الخلايا المشيجية في دورة حياة *Monocystis*.



### ب- التوالد أو التكاثر الداخلي Endodyogeny

ينتج عن هذا التكاثر نمو خليتين في داخل الخلية الأم التي تتحطم لهذه العملية ويتكون عوضا عن ذلك خليتين تشابه الخلية الأم كما هو الحال في طفيلي *Toxoplasma*.

### 3- التبرعم Budding



هو نوع خاص من الانقسام البسيط ويكون شائعا في الممصات Suctoria ويكون الناتج أو البرعم أصغر من الخلية الأم ويبدأ التخصص فيه قبل أو بعد انفصاله عن الخلية الأم كما في *Vorticella* ويسمى البرعم الواحد Monotonic أو تنشا عدة براعم كما في الممصات Suctoria ( الهدبيات ) ويسمى Multiple Buds. بعض الأحيان تنشا البراعم إلى الخارج وتسمى Exogenous كما في *Ephelota* أو إلى الداخل وتسمى Endogenous كما في *Acinata*.

### 4- الانقسام الساييتوبلازمي Plasmotomy

هو انقسام يحدث في الحيوانات الابتدائية متعددة النوى كما في *Opalina* حيث تنقسم الخلية الواحدة إلى خليتين أو أكثر من دون أن يرافق ذلك أي انقسام نووي بل في هذه الحالة تتوزع النوى الموجودة في الخلية الأم بصورة عشوائية على الخلايا الناتجة من الانقسام، ثم بعد ذلك تنقسم نوى الحيوانات الجديدة لتعيد العدد الأصلي من النوى الذي كان موجودا في الأم.

**ب- التكاثر الجنسي Sexual**

ويكون على نوعين رئيسيين هما:

**1- الاقتران Syngamy**

يقصد به اتحاد خليتين تناسليتين بحيث يندمج السايوبلازم والنواة لإحدى الخليتين بنظيرهما في الخلية الأخرى. تسمى الخلية التناسلية بالمشيج Gamete وتسمى الخلية الناتجة من اتحاد المشيجين باللاقحة Zygote. ويكون الاقتران على عدة أنواع هي :

**أ- الاقتران الكلي أو التام Hologamy**

ينتج عند اتحاد حيوانين ابتدائيين أحدهما بالآخر أي يسلكان سلوك الأمشاج عندئذ يعرف النوع بالاقتران الكلي. يحدث في بعض الوسطيات والحميات مثل *Copromonas*.

**ب- الاقتران المتشابه Isogamy**

تكون الأمشاج في هذا النوع من الاقتران متشابهة بالشكل والحجم، والتي تنشأ نتيجة للانقسام المضاعف كما في *Monocystis*.

**ت- الاقتران المتباين Anisogamy**

يحدث هذا الاقتران بين مشيجين مختلفين بالشكل والحجم والسلوك. يعرف المشيج الصغير والمتحرك بالمشيج الذكري أما المشيج الكبير والساكن بالمشيج الأنثوي ومثال ذلك كما يحدث في طفيلي الملاريا *Plasmodium* و *Volvox*.

**ث- الاقتران الذاتي Autogamy**

هو الاقتران الناتج من اتحاد مشيجين ناتجين من خلية واحدة كما في *Actinophrys*.

**2- الإخصاب المتبادل Conjugation**

يقصر على الهدبيات ويحدث نتيجة اتصال مؤقت بين فردين خلال عملية الانقسام الاختزالي للنوى. وينتج عنه إخصاب متبادل للنوى المشيجية في كلا الحيوانين. هذه العملية التي تشمل عبور المواد النووية لا تتم بصورة عشوائية بل تشير إلى مستوى عالي من التخصص، كما تجدر الإشارة إليه إن عدة انقسامات خلوية تحدث قبل حدوث الإخصاب المتبادل كما في البراميسيوم.

**3- هناك نوع آخر من التكاثر الجنسي يسمى التزاوج الخلوي Cytogamy**

في هذا النوع يتم اتصال مؤقت بين الفردين ولكنه لا يحصل بينهما تبادل في المواد النووية وإنما يخصب كل حيوان نفسه بنفسه وذلك باتحاد النواتين الذكورية والأنثوية المتكونة فيه.

إضافة إلى التكاثر الجنسي واللاجنسي تتكاثر الحيوانات الابتدائية بطرق أخرى هي:

#### - التكاثر العذري Parthenogenesis

يتم هذا النوع من التكاثر في حالة فشل الأمشاج أو عدم نجاحها في الإخصاب المتبادل حيث تأخذ هذه الحيوانات بالتكاثر عذريا كما في *Chlamydomonas*.

#### - الاتحاد السايوبلازمي Plasmogamy

قد يندمج حيوانان أو أكثر اندماجا جزئيا ثم ينفصلان دون أن يحصل بينهما أي تبادل نووي وتدعى هذه الظاهرة بالاتحاد السايوبلازمي. قد يكون الغرض من هذا هو التعاون للقضاء على فريسة كبيرة كما يحصل في أفراد الجنس *Raphidocystis* عند افتراسها البراميسيوم.

### التكاثر بالانسان

#### اعضاء التكاثر Reproductive Organs

تمتلك الحيوانات التي تتكاثر جنسياً اعضاء تناسلية اولية او اساسية Primary Sex Organs ممثلة بالمبايض Ovaries في الانثى والخصى Testes في الذكور وهذه مسؤولة عن انتاج البيوض في الاناث والحيامن في الذكور، واعضاء تناسلية اضافية Accessory Sex Organs وهذه مسؤولة عن خزن ونقل الكميات او الامشاج (البيوض والحيامن). وقد تمتلك بعض الحيوانات مناسل Gonads او اعضاء تناسلية وقتية Temporary Gonads كما هو الحال في الهيدرا، بينما تمتلك حيوانات عديدة اخرى اعضاء تناسلية دائمية Permanent Reproductive Organs وسنأخذ مثلاً الاعضاء التكاثرية في الانسان.

#### الجهاز التناسلي الذكري Male Reproductive System

يتكون الجهاز التناسلي عند الذكر من الأعضاء التي تقوم بإنتاج وتخزين ونقل النطاف. وتشمل الأعضاء التناسلية الذكرية: العضو الذكري الذي يوجد ضمنه الإحليل Urethra، والخصيتين والبربخ Epididymis وقناة الحيوانات المنوية وغدة البروستات. يتم إنتاج النطاف في الخصيتين، التي توجد ضمن كيس الصفن، والتي تقوم أيضاً بإفراز الهرمونات الذكرية (الأندروجينات). وفي النهاية الخلفية للخصيتين يوجد سلسلة من الأنابيب المنوية التي تشمل البربخ، حيث يتم تخزين النطاف. بعد ذلك تنتقل النطاف عبر أنبوب أكبر قطراً

يتصل مع البربخ وهو قناة الحيوانات المنوية، لتعبر بعد ذلك إلى الإحليل وهو ممر مشترك بين الجهاز البولي والجهاز التناسلي.

أيضاً، توجد مجموعة من الغدد الملحقة بالجهاز التناسلي الذكري تقوم هذه الغدد بإفراز مجموعة من العناصر التي تغذي السائل المنوي الذي يحتوي على النطف، بما في ذلك البروتينات، والكربوهيدرات، والأحماض الأمينية، والشحوم. وتشمل هذه الغدد:

### الحويصلات المنوية Seminal Vesicles

تفرزان جزءاً من السائل المنوي المسؤول عن تغذية الحيوانات المنوية وتسهيل حركتها خلال عملية انتقالها من البربخ إلى الإحليل.

### غدة البروستات Prostate

تفرز الجزء الآخر من السائل المنوي الذي يشكل بيئة مناسبة وملائمة لحياة الحيوانات المنوية ونشاطها.

### الغدة البصلية الإحليلية (غدة كوبر) Cowper's Gland :

تفرز سائلاً ينظف الإحليل من آثار البول قبل خروج السائل المنوي.

## الحيوانات المنوية

الحيوانات المنوية أو النطاف هي الخلايا التناسلية الذكرية، وهي التي تحمل المادة الوراثية للذكر والمسؤولة عن إخصاب البويضات. يبدأ إنتاج الحيوانات المنوية من الخلايا الموجودة في الخصية من سن البلوغ ويستمر مدى الحياة. ويتطلب إنتاج الحيوانات المنوية درجة حرارة أقل بنحو درجتين مئويتين من درجة حرارة الجسم، وهذا هو سبب وجود الخصيتين في كيس الصفن خارج جوف الجسم.

## الهرمونات التناسلية الذكرية

الهرمونات هي نواقل كيميائية تصنعها الغدد في الجسم. ويتم إنتاج الهرمونات التناسلية الذكرية التي تسمى الأندروجينات في الخصيتين. والأندروجينات مسؤولة عن الوظيفة الجنسية والخصوبة والخصائص الجنسية الثانوية مثل كتلة العضلات والطول والصوت العميق وشعر الجسم (بما في ذلك اللحية). وأهم الأندروجينات هو هرمون التستوستيرون الذي يتم تصنيعه في الخصيتين.

## الجهاز التناسلي الأنثوي Female Reproductive System

الجهاز التناسلي الأنثوي (أو جهاز التكاثر الأنثوي) يتكون من الأعضاء الجنسية الداخلية والخارجية والتي تقوم بوظيفتها في التكاثر. في أنثى الإنسان، يكون الجهاز التناسلي غير ناضج عند الولادة ويتطور للنضج عند البلوغ ليصبح قادرًا على إنتاج أمشاج، وحمل الجنين حتى الولادة. الأعضاء الجنسية الداخلية هي الرحم وقنوات فالوب، والمبيضين. يستوعب الرحم الجنين الذي يتطور لجنين حي. ينتج الرحم كذلك إفرازات مهبلية ورحمية تساعد في نقل الحيوان المنوي إلى قناة فالوب، ينتج المبيضان البويضات (الخلايا البيضية). وتشمل الأعضاء التناسلية الداخلية عند الأنثى:

### المبايض Ovaries

عبارة عن غدد صغيرة ببيضاوية الشكل تقع على جانبي الرحم. ينتج المبيضان البويضات (تسمى هذه العملية الإباضة) والهرمونات الأنثوية (الأستروجين Estrogens، والبروجيستيرون Progesterone).

### قناتا فالوب Fallopian Tubes

هي قنوات ضيقة متصلة بالجزء العلوي من الرحم تنتقل من خلال البويضات من المبيض إلى الرحم. وتحدث عملية الإخصاب (تشكل البيضة الملقحة من اتحاد النطفة مع البويضة) ضمن قناة فالوب، لتنتقل بعدها البيضة الملقحة إلى الرحم وتغرس ضمن بطانة الرحم وتشكل الجنين.

### الرحم Uterus

عبارة عن عضو أجوف كمتري الشكل. ينقسم الرحم إلى جزأين: جسم الرحم، الذي يحوي ضمنه الجنين ويزداد حجمه خلال الحمل ليستوعب نمو الجنين. و عنق الرحم وهو الجزء السفلي الذي يصل بين الرحم والمهبل.

## الإباضة والدورة الطمثية

تتحكم الهرمونات التي يفرزها المبيضان والغدة النخامية في الدورة الشهرية والإباضة. يبلغ متوسط الدورة الشهرية حوالي 28 يوماً، وتحدث الإباضة في منتصف الدورة الشهرية. حيث تخرج البويضة من أحد المبيضين عبر قناة فالوب، وعندها يحدث الإخصاب باتحاد النطفة مع البويضة، لتستقر بعدها في بطانة الرحم. تزداد سماكة بطانة الرحم بتأثير ارتفاع الهرمونات الأنثوية. تنخفض مستويات الهرمونات بعد ذلك، وفي حال عدم حدوث إخصاب فإن انخفاض مستويات هرمون البروجيستيرون يجعل بطانة الرحم أقل سماكة، حيث تنطرح الطبقة السطحية من هذه البطانة خارج الجسم. وهذا ما يسمى بالطمث، أو الحيض. ثم تتكرر الدورة وهكذا.