

## المحاضرة الثامنة: شعبة المساميات (الاسفنجيات)

### Phylum: Porifera (Spongen)

أ.م.د. أشرف جمال محمود

قسم علوم الحياة / كلية التربية للبنات

### شعبة المساميات (الاسفنجيات) (Phylum: Porifera (Spongen):

وهي تعتبر أكثر الحيوانات متعددة الخلايا بدائية وتصنف تحت مملكة مستقلة هي نظائر البعديات Parazoa. تعيش معظم الاسفنجيات في المياه الضحلة من المحيطات، والقليل منها يعيش في المياه العذبة. وتعيش الحيوانات البالغة منها ثابتة في أماكن محدودة حيث تكون ملتصقة على الصخور أو الوحل أو على أجسام صلبة موجودة في الماء. ومع أن الاسفنجيات حيوانات عديدة الخلايا، إلا أن خلاياها ليست على درجة عالية من التخصص. ولا تحتوي هذه الكائنات على أعضاء حقيقية كالتي نراها في الحيوانات الراقية ولذلك وضعت تحت مملكة مستقل يحمل اسم نظائر البعديات وهو يشتمل على شعبة واحدة هي المساميات (الاسفنجيات). يحتوي الجسم على تجويف مفرد أو عدة تجاويف، وتحتوي الخلايا التي تبطن هذه التجاويف على أسواط. تحدث هذه الأسواط تياراً من الماء يدخل من فتحات شهيقية خاصة، ويخرج من فتحة زفيرية واحدة، ويحمل هذا التيار، الكائنات الحية الصغيرة ليتغذى عليها الاسفنج. يختلف تركيب الهيكل في الاسفنجيات، فقد يكون مصنوعاً من أشواك صلبة من الكالسيوم أو ثاني أكسيد السيليكون. وفي بعضها الآخر يتركب هذا الهيكل من مواد بروتينية، تتحول بعد موت الاسفنج إلى شكل قابل لتشرب الماء.

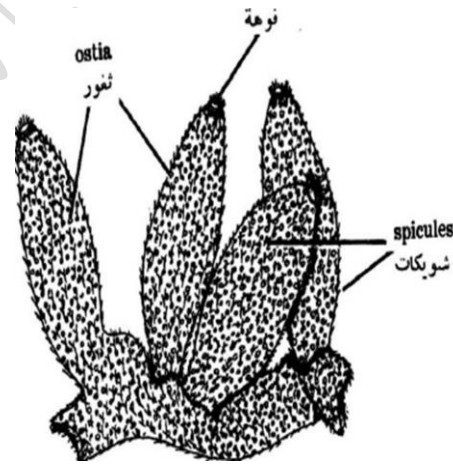
### الصفات العامة :

1. متباينة الشكل: حيوانات غير منتظمة الشكل ذات أجسام رفيعة أو مستعرضة أو قمعية الشكل أو أنبوبية بعضها متفرع والبعض الآخر وحيدة الفرع أو عديمة التماثل أو ذوات تماثل شعاعي. وتختلف أيضاً أحجامها فمنها ما لا يزيد عن حجم رأس الدبوس ومنها ما يصل قطره إلى ثلاث أقدام، كذلك ألوان الإسفنج من الأبيض والرمادي إلى الأصفر والبرتقالي والأحمر والأخضر.

2. جدار الجسم: مثقوب بثقوب أو فتحات عديدة تنتهي إلى حجرات التي من خلالها يمر تيار الماء (حمل الطعام، إيصال الأوكسجين، التخلص من المواد الإخراجية، له دور في التكاثر) ومن

ثم فقد سميت بالمساميات Porifera. ويوجد تجويف داخلي واحد هو التجويف نظير المعدي مبطن بخلايا مسوطة تعرف بالخلايا المطوقة.

**الطرز الأسكوني Ascon type:** يعتبر هذا الطراز من أبسط طرز الأسفنج وفيه يكون الجسم على هيئة أنبوبة أو كأس ويحيط جدار الجسم بالتجويف نظير المعدي Paragastric cavity أو ما يسمى Spongocoel. تبطن هذا التجويف الخلايا المسوطة والجدار رقيق ومثقب بثقوب كثيرة تؤدي إلى التجويف نظير المعدي الذي يفتح إلى الخارج بفتحة واحدة هي الفوهية. الاسفنجيات من هذا النوع صغيرة الحجم وتعيش في الغالب في مستعمرات. ومن أمثلتها الليوكوسولينيا *Leucosolenia*, وكما مبين أدناه: وهو إسفنج بحري بسيط يعيش في مستعمرات ملتصقا بصخور الشاطئ وله هيكل من كاربونات الكالسيوم يترسب على هيئة شويكات ثلاثية الأشعة، وطوله من (15 - 30 ملم) وتتكون المستعمرة من أنابيب راسية تتحد عند قواعدها بفروع أفقية غير منتظمة الشكل تنبت منها أفراد كأسيه الشكل لكل منها فتحة كبيرة عند طرفها الحر هي الفوهية. ويتكون جسمه من جدار رقيق كيسي الشكل يحتوي على فتحة كبيرة عند الطرف العلوي (الفتحة الزفيرية) ويظهر على جوانبه فتحات صغيرة تسمى (الفتحات الشهيقية) يدخل عن طريقها الماء المحمل بالأكسجين - الغذاء.



جدار الجسم رقيق ومثقب بثقوب عديدة تعرف بالثقوب الشهيقية ويتركب من **طبقتين** أحدهما خارجية هي **الطبقة الأدمية** والأخرى داخلية وهي **الطبقة المعدية**:

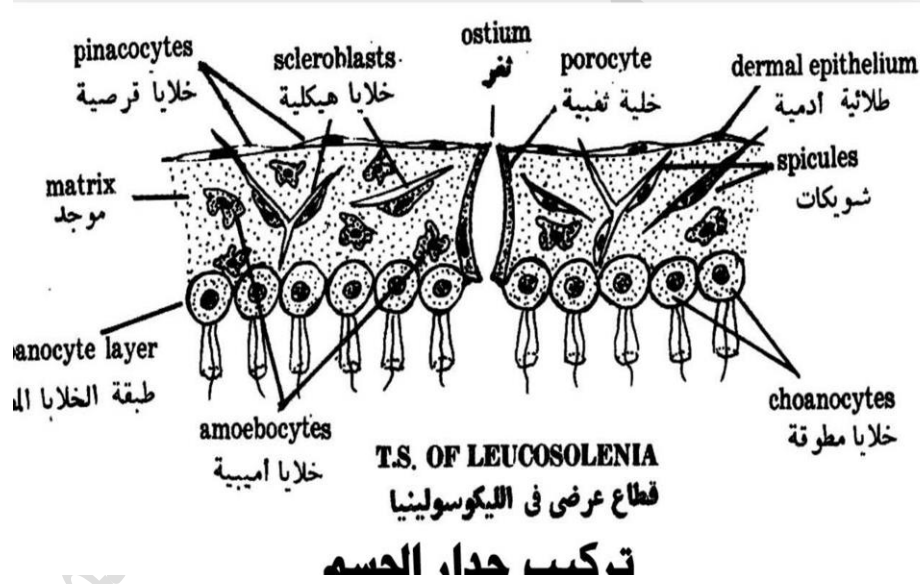
1. **الطبقة الأدمية:** تتكون من طبقة خارجية من خلايا رقيقة مفلطحة تعرف بالخلايا القرصية وأخرى داخلية تعرف بالطبقة مولدة الهيكل وتتكون من خلايا مبعثرة تنتشر في مادة هلامية جامدة غير حية وتتميز هذه الخلايا الأخيرة إلى ثلاثة أنواع:

- الخلايا بانية الهيكل: وهي الأكثر عددا وتقرز شويكات جيرية تشكل هيكل داعم للخلايا الحية وتكون هذه الشويكات أحادية المحور أو ثلاثية الأشعة.

- الخلايا الأميبية: وهي أقل أنواع الخلايا تميزا وهي تتجول في المادة الهلامية حاملة الغذاء والمواد الأخرى كما أنها تكون الخلايا التناسلية ويمكنها التحول لأي نوع من أنواع الخلايا الأخرى.

- الخلايا الثقبية: وهي خلايا أنبوبية تفتح إلى الخارج بثقب شهقي وتؤدي إلى التجويف نظير المعدي.

2. الطبقة المعدية: تتكون من صف واحد من الخلايا المسطرة المطوقة تبطن التجويف نظير المعدي وتعمل هذه الخلايا على جمع الغذاء وهضمه وتعمل حركة أسواطها على دخول الماء من الثقوب الشهيقية إلى التجويف نظير المعدي ومنه يمر إلى الخارج من خلال الفوية.



الطرار السيكوني **Sycon type**: بنيان هذا الطراز أكثر تعقيدا من الطراز الأسكوني البسيط وفيه ينتهي الجدار أفقيا ليكون العديد من البروزات الإصبعية الشكل يمتد فيها التجويف نظير المعدي وهذا يعتبر تطورا مكن الاسفنجيات من التغلب على ضيق مساحة السطح المبطن بالخلايا المسطرة. وهذه البروزات مبطنة بالخلايا المسطرة وتسمى بالحجرات المسطرة وهي تفتح بأطرافها الداخلية في التجويف نظير المعدي عن طريق ثقوب تسمى الثقوب الزفيرية

ونهاياتها الخارجية مسدودة. وتترك هذه الحجرات بينها ممرات ضيقة تسمى القنوات الشهيقية مبطنة بخلايا قرصية وتتصل بالخارج عن طريق الثقوب وتنتهي بطرف مسدود في الداخل ولكنها تتصل بالحجرات المسوطة عن طريق ثقوب بينية. أما التجويف نظير المعدي فهو لم يعد مبطنا بخلايا مسوطة كما هو الحال في الطراز الأسكونى وإنما بخلايا قرصية مثل التي تغطي السطح الخارجي للجسم ومن الأمثلة الشائعة لهذا الطراز إسفنج السيكون *Sycon*، وكما موضح أدناه: السيكون إسفنج بحري يعيش ملتصقا بالصخور في المياه الضحلة، الجسم كأسى الشكل ذو فويهة كبيرة عند طرفه الحر ومتقب بثقوب عديدة على سطحه الخارج جدار الجسم غليظ متقب له نفس تركيب الليوكوسولينيا إلا أنه منتثي على نفسه ليكون العديد من الحجرات المسوطة المرتبة ترتيبا شعاعيا حول التجويف نظير المعدي والتي تترك بينها قنوات شهيقية ضيقة.



الطراز الليوكونى **Leucon type**:

أعقد طرز الأسفنج حيث يزيد فيه انطواء جدار الجسم فينجم عن ذلك تكوين جهاز مركب من القنوات كذلك يزيد نمو الخلايا المطوقة فتكون حجرات مدورة صغيرة كثيرة جدا ومن ثم ينسد التجويف نظير المعدي انسدادا كبيرا. تؤدي الفتحات الشهيقية إلى تجاويف تحت الجلد وهذه تؤدي إلى قنوات شهيقية متفرعة تفتح في حجرات كروية مسوطة تؤدي منها قنوات زفيرية إلى تجويف نظير معدي صغير يفتح إلى الخارج بفويهة أو أكثر. ومن مزايا هذا التعقيد أنه يزيد من القدرة الغذائية والتنفسية للأسفنج. مثال هذا الطراز اليوسبونجيا (إسفنج الحمام) *Euspongia*، وكما مبين أدناه: معظم أنواع هذا الأسفنج كروية أو فنجانیه الشكل وأحيانا غير منتظمة الشكل وتعيش في مستعمرات على قيعان البحار ملتصقة بالصخور. وسطح الجسم متقب بثقوب لا عدد

لها وتوجد بينها فويحات عديدة ويتكون الهيكل من ألياف عضوية من مادة الاسفنجين ومن شوكيات جيرية.

## أصناف الاسفنجيات:

### (1) صنف الاسفنجيات الكلسية (Calcarea (Calcareous):

ويعرف الإسفنج من هذه الرتبة بهذا الاسم لان له هيكل من شوكيات جيرية أحادية وثنائية وثلثية المحور مما يجعل بناء هذا الحيوان الخارجي قاسيا. ولكن الحيوانات من هذه الرتبة الصغيرة الحجم لا تنمو كثيرا ولا يتعدى ارتفاعها بضعة سنتيمترات. ومنظرها باهت على الرغم من أن بعض أنواع يمتاز بألوان زاهية. والأنواع في هذه الرتبة قد تأخذ جميع أنماط البناء الشكلي الثلاثي للإسفنج المذكورة أعلاه. يتجاوز عدد الأنواع المعروفة في هذه الرتبة 150 ألف نوع معظمها في البحار الضحلة. ومن الأمثلة على هذه الطائفة إسفنج الليوكوسولينا *Leucosolenia* وإسفنج سكايفا *Scypha* المعروف أيضاً بإسفنج السيكون *Sycon*.

### (2) صنف الاسفنجيات الزجاجية (Hexactinellida (Glass Sponges):

تعد من مخلوقات البحار العميقة. ويكون هيكلها عبارة عن أشواك من السليكا Silica Spicules متعددة المحور مثل إسفنج الإيوبلكتيلا *Euplectella*. لون الأنواع في هذه الرتبة في الغالب باهت ولكن حجمها كبيرة؛ وتأخذ شكل الكوب أو السلة المغطاة بشبك من الأشواك. وعندما يزال الجزء الإسفنجي الحي منها يبقى الهيكل الشوكي مشبها في مظهره الزجاج الليفي المغزول Spun glass. يراوح نمط المظهر الخارجي للأنواع في هذه الرتبة بين نمط سايكونويد، ونمط ليوكونويد.

### (3) صنف الاسفنجيات الغروية (Demospongiae (Demosponges):

وتتكون هياكلها من ألياف قرنية لينة تتشابه في هيكل مرن يدعم الجسم الرخو الإسفنج مثل إسفنج الحمام *Euspongia*. معظم الإسفنج يتبع لهذه الرتبة، وتراوح الأنواع في هذه الرتبة في الحجم من الصغير إلى الضخم غير منتظم الشكل. لذلك كلها تأخذ نمط الشكل الخارجي

المسمى ليوكونويد. معظم الأنواع ألوانها زاهية. وفي هذه الرتبة تقع إحدى عائلات إسفنج المياه العذبة spongiillidae, التي يميل لونها للإخضرار بسبب نمو بعض الطحالب المتطفلة.

#### (4) صنف الاسفنجيات الصلب Sclerospongiae:

وتتضمن الأنواع التي يقوم فيها الحيوان بإفراز هيكل أنبوبي خارجي متكونا من كاربونات الكالسيوم بالإضافة إلى أشواك سيليكية وألياف الاسفنجين ويتمدد الحيوان بداخله ولا يظهر منه إلا جزء صغير خارج الهيكل.

**الأنشطة الحيوية في الاسفنجيات:** يعتمد الأسفنج في أنشطته الحيوية على الماء الذي يدور بصفة دائمة بداخل جسمه بفعل حركة الخلايا المسوطة ويفيد هذا التيار في عمليات التغذية والتنفس والإخراج والتكاثر.

#### التنفس والإخراج:

يتم تبادل الغازات التنفسية كما يتم الإخراج عن طريق الانتشار البسيط. تشارك خلايا مفردة في عمليات التنظيم الأوزموزي والإخراج. ولخلايا اسفنجيات الماء العذب فجوات متقلصة. تطرد الفجوات المتقلصة التي باسفنجيات الماء العذب الماء الذي يتم امتصاصه من الوسط بالأوزموزية. وتقوم الأنواع التي تمت دراستها بإفراز كميات لا بأس بها من الأمونيا. تطرد الفضلات الغير مهضومة من الغشاء الدقيق لفجوات الخلايا البدائية ومنها إلى قناة الشهيق أو من سطح الجسم.

#### التغذية:

تتغذى الاسفنجيات غذاءا حيوانيا بالجزيئات العضوية الدقيقة والكائنات الصغيرة التي يحملها تيار الماء إلى أجسامها. الاسفنجيات حيوانات رشحية التغذية. ليس لها قناة هضمية، ويمر الماء الذي يدخل إلى الإسفنج خلال سلسلة من الفتحات التي تزداد ضيقاً لتعمل كغربال يتم به تصفية ورشح الكائنات الدقيقة والفضلات العضوية الذي يتغذى عليه الحيوان. وهذه الفتحات هي المسام، والثقوب الأصلية والفراغات بين اللوامس السائتوبلازمية لأطواق الخلايا المطوّقة. أما الالتهام فهو وظيفة للخلايا المطوقة (التي تنقل الغذاء بعدها إلى الخلايا الأميبية)

وخلايا أميبية تسمى الخلايا البدائية، حيث يتم هضم الغذاء داخل الخلايا ثم تقوم الخلايا الأميبية المتجولة بتوزيع الغذاء على بقية الخلايا في الجسم. وقد تلتهم الأجزاء الكبيرة بواسطة خلايا جلدية. يحتمل أن تلعب الخلايا الأميبية دوراً رئيسياً في الهضم الذي يتم داخل الخلايا بالفجوات الغذائية التي تمر وسط حامضي وقاعدي كما في الحيوانات الأولية. كذلك يحتمل أن تستفيد الاسفنجيات من الأملاح الغذائية الذائبة. وتخزن الاسفنجيات احتياطي الغذاء بداخل نوع من الخلايا الأميبية يسمى خلايا التخزين.

### التكاثر:

تتكاثر الاسفنجيات لا جنسياً وجنسياً. ويشمل التكاثر اللاجنسي: التبرعم Budding أو الانقسام Fragmentation، تتكون براعم خارجية تنمو إلى أفراد جديدة وقد تنفصل عن جسم الأم أو تبقى متصلة لتكون مستعمرة. تكوين البرييمات أو الدوائر Gemmules، بعض الاسفنجيات وخاصة التي تعيش في المياه العذبة تكون براعم داخلية تعرف بالبرييمات تمكنها من التغلب على الظروف غير الملائمة من برد وجفاف. تتكون البريعة من الخلايا الأميبية التي تتجمع مع بعضها وتحاط بكيس واق مدعم بشويكات. وعندما يموت الأسفنج نتيجة الظروف المحيطة تتحرر البريعة وتقاوم الظروف غير المناسبة وعندما تتحسن هذه الظروف تخرج الخلايا الأميبية من ثقب دقيق في غلاف البريعة وتتجمع مع بعضها مكونة كتلة خلوية تنمو لتكون إسفنجاً جديداً. التجدد Regeneration، يتكاثر الإسفنج عندما تقطع أجزاء منه بفعل الأمواج أو التيارات المائية أو المصابة من مخلوق حي عن طريق البتر أو خلافه أو غيرها من الصدمات والحركات العنيفة وتعويض الأجزاء التالفة من الجسم فإذا استقرت هذه الأجزاء المقطوعة نمت واستكملت بناء جسمها وقد استغل الإنسان هذه الظاهرة في الإكثار من الإسفنج.

**أما التكاثر الجنسي:** معظم أنواع الاسفنجيات خنثى يكون الفرد منها حيوانات منوية وبويضات في أوقات مختلفة. تتكون الحيوانات المنوية والبويضات نتيجة انقسام الخلايا الأميبية المتجولة في المادة الهلامية. تبقى البويضات داخل أنسجة الأسفنج في حين تخرج الحيوانات المنوية ويحملها تيار الماء لأسفنج آخر حيث تتعلق بالخلايا المسوطة أو الأميبية التي تحملها للبويضات ليتم الإخصاب وتتكون البويضات المخصبة أو الزيجات. تنقسم الزيجات ليكون كرة من الخلايا تسمى أمفيلا ستيوالة ثم تترك الأخيرة مكانها وتخرج مع تيار الماء لتسبح حرة لبعض الوقت وفي أثناء ذلك تنمو لتكون كاستروالة تستقر على صخرة ثم تنمو لتكون أسفنجاً جديداً.



## البيئة:

هناك عائلتان (سبونجاليدي، بوتاموليبيدي)، تعيشان بالمياه العذبة أما بقية الاسفنجيات فهي بحرية في توزيعها. وتنتشر في مناطق المد والجزر إلى أعماق تصل إلى 7.5 كيلومتر، وللإسفنجة سواء في المياه العذبة أو في البحار القدرة على مقاومة التغيرات مثل انخفاض درجة الحرارة أو حتى الجفاف (في إسفنجة المياه العذبة) الذي يحيط نفسه بغشاء صلب في حال الجفاف، لكي يظهر حيواناً جديداً في موسم لاحق. قد يتمتع الإسفنجة في مرحلة من مراحل حياته Larvae بالقدرة على السباحة في الماء بحرية بواسطة بعض الزوائد السوطية، ولكن لفترة قصيرة فقط، لا يلبث بعدها أن يستقر وينمو حيوان الإسفنجة الصغير.

**الحساسية:** لا يوجد في الإسفنجة خلايا حسية أو عصبية، ولكن الخلايا المسامية لها القدرة على الإحساس والانقباض ويحس الحيوان بالمؤثرات الخارجية وتسلك الخلايا المسلك المناسب بأن تنقبض وتنبسط.

## أهمية الإسفنجيات:

- 1- له ناحية إقتصادية كبيرة للإنسان، حيث تستعمل بعض أنواع الإسفنجة (إسفنج الحمام) منذ القدم في الاستحمام والإغراض المنزلية.
- 2- تساهم في تطور الأبحاث العلمية لإنتاج مضادات حيوية (لمقاومة الميكروبات) وذلك من خلال ما يفرزه بعضها من مضادات حيوية لحماية نفسها.
- 3- أخذ من بعض الاسفنجيات مضادات للفيروسات مثل مضاد لفيروس الليوكيميا (سرطان الدم) والهريس (مرض تناسلي).
- 4- احتماء بعض أنواع القشريات الصغيرة والأسماك به.
- 5- بعض الكائنات تعيش تكافليا معه، إستفادة بعض أنواع السرطانات من أجزاء من الأسفنج (للدفاع أو البحث عن الغذاء).