التغذية والهضم Feeding and Digestive

تتغذى الهيدرا على أنواع الحيوانات الصغيرة كالقشريات الصغيرة ويرقات الحشرات والديدان الحلقية. فهي ذات تغذية افتراسية (Carnivores)، عندما تصطدم الفريسة بالمجسات تنطلق الخلايا اللاسعة وتنغرس في جسمها وبعدها تتحرك الفريسة بواسطة المجسات باتجاه الفم المبلل بالمواد اللزجه والذي يتوسع ببطء ويزحف باتجاه الفريسة ويلتهمها. أما العامل المحفز لحركة الفم فهي مادة تسمى Glutathione وهذا موجود في معظم الخلايا الحية، إذ أن هذه المادة تطرح من قبل الفريسة بعد جرحها بالخلايا اللاسعة (الفريسة التي لا تطرح هذه المادة فإن الهيدرا سوف ترفضها)، ثم يتم الهضم في الفجوة الوعائية المعدية، إذ تقوم الخلايا بإفراز الانزيمات ويتم هضم الغذاء خارج هذه الخلايا، فالهضم هو خارجي Extracellular digestive وبعضها يتم الهضم داخل الخلايا Intercellular digestive ويتم هضم البروتينات والدهنيات في داخل الفجوة الغذائية للخلايا العضلية-الغذائية. ويتم نقل نواتج الهضم بين الخلايا بواسطة النفاذية الخلوية (Cellular diffusion) اما المواد غير المهضومة فتطرح من الفجوة الغذائية المعدية إلى الخارج عن طريق الفم.

التبادل الغازي والإبراز Gas exchange and Excretion

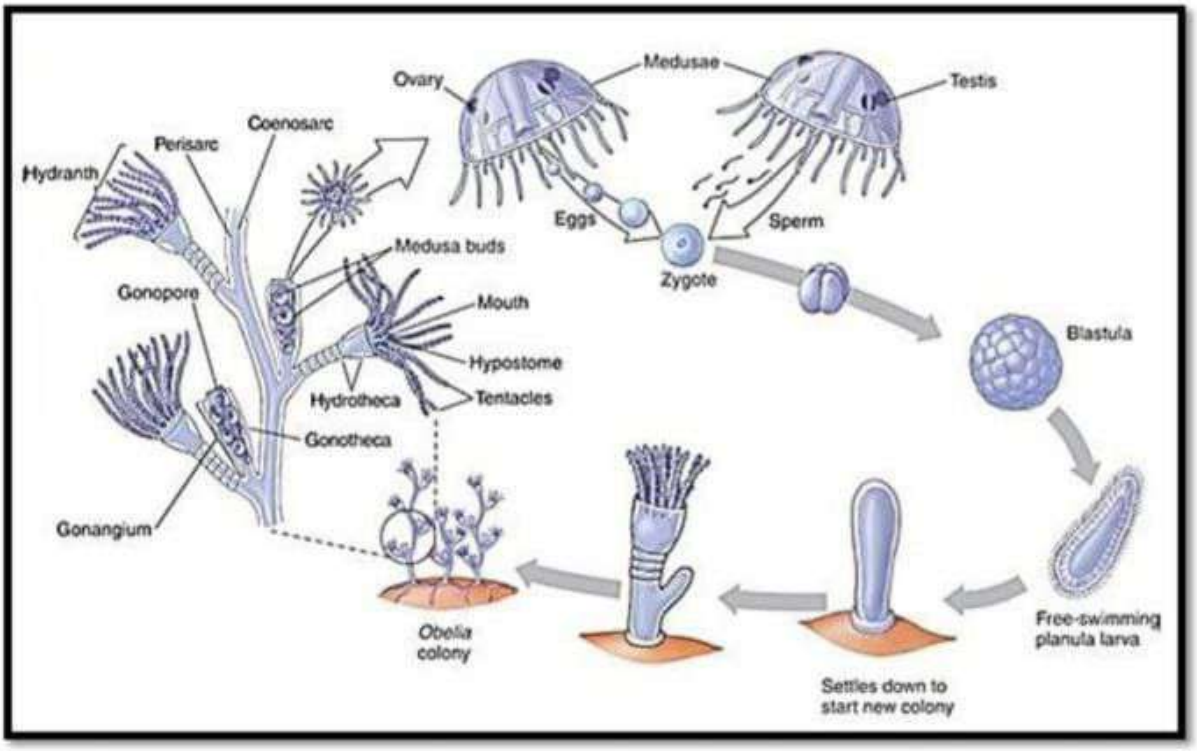
التبادل الغازي يتم عن طريق جدار الجسم والفضلات وهي فضلات نتروجينية (امونيا) تطرح من خلال جدار الجسم. وتعمل الفجوة الغذائية المعدية كفجوة متقلصة كبيرة إذ يتم إدخال الماء وإخراجه عن طريق الفتحة الخاصة بها والتي تمثل الفم.

التكاثر Reproduction

تتكاثر الهيدرا بطريقة لاجنسية عن طريق التبرعم، أما الطريقة الجنسية فهي عن طريق غدد تناسلية خارجية تمثل المبيض والخصي Ovary and Testis وهذه تفرز البيوض أو الحيامن. وتكون الهيدرا منفصلة الأجناس أي أنها ثنائية المسكن (Dioecious) ويتم الإخصاب خارجيا في الماء.

Obelia

دورة حياتها في الرسم وهي تعيش بشكل مستعمرة شكل (٣٤) .

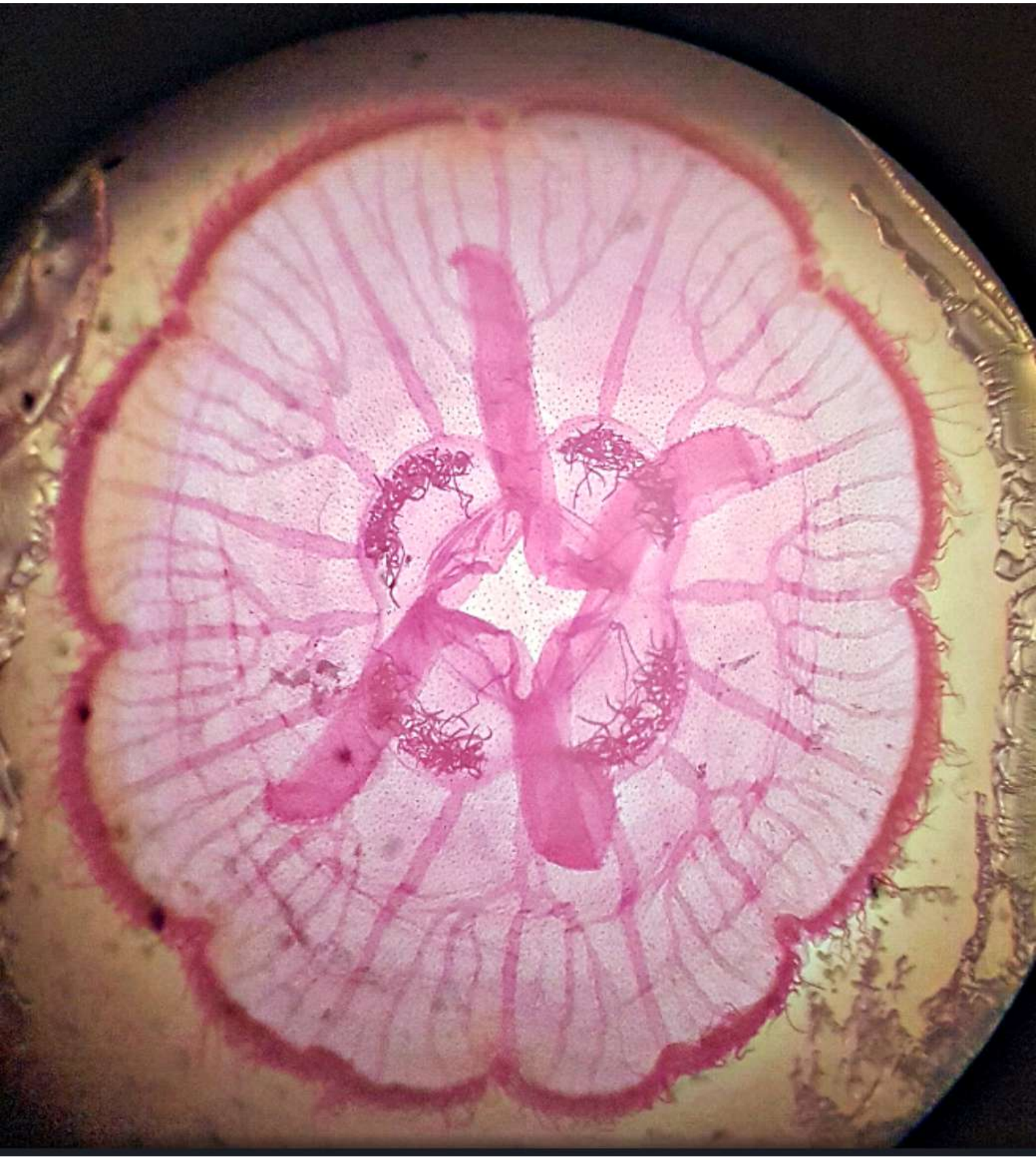


شكل (٣٤): *Obelia*

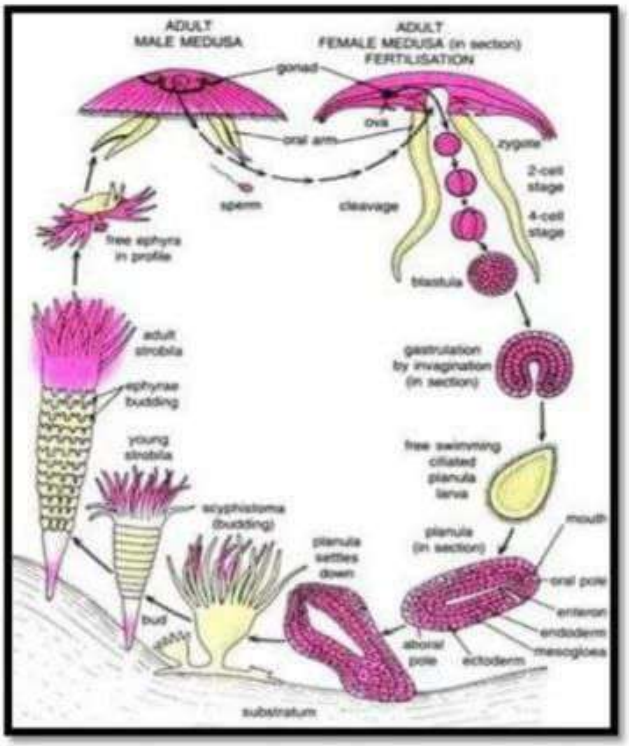
٢- صنف الكأسيات Scyphozoa

تتراوح أقطارها (٢-٤٠) سم ومعظمها بحرية وقد تصل إلى عمق ٣٠٠٠ م وهي عائمة اي حركتها حرة ويشكل التركيب الكأسي بين مظلة ضحلة إلى خوذات كبيرة. وطبقة الميزوكليا سميكة فتعطيها قواماً هلامياً يشكل الماء فيه ٩٥%، وهذه الطبقة تحوي أليافاً وخلايا اميبية ولهذا تسمى Collenchyma وتتحرك بواسطة تقلصات منتظمة للمظلة ولا تحوي على تركيب البرقع من أمثلتها جنس *Aurelia*.

وهذا النوع مألوف قطره بين (٧-١٠ سم) وأن حافة المظلة تكون بشكل نصف دائرة بين كل نصفين يوجد زوج من تراكيب تدعى الطيات (Lappets) وبينهما عضو حسي يدعى Rhopalium وكل عضو حسي عبارة عن تركيب قمعي يحوي على Statocyst فارغ للتوازن وبقعة او بقعتين محاطة بنسيج طلائي حسي وقد يحمل بقع عينية (Ocelli).



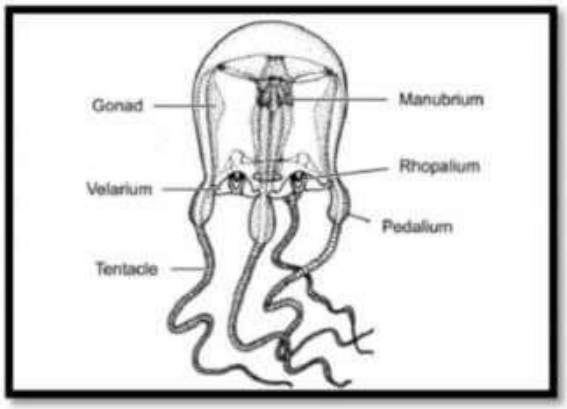
وهي تتغذى على الهائمات الحيوانية الصغيرة تلتقط بواسطة الأذرع لإدخالها إلى الفم ثم إلى الفجوة الغذائية المعدية ليتم الهضم وعن طريق الأسواط للخلايا المبطنة للفجوة الغذائية المعدية تبقي تيار الماء بشكل متحرك لجلب الغذاء والاوكسجين وطرح الفضلات. أما دورة حياتها وشكلها فهو في الشكل (٣٥).



شكل (٣٥): دورة حياة *Aurelia*.

٣- صنف المكعبات Class: Cubozoa

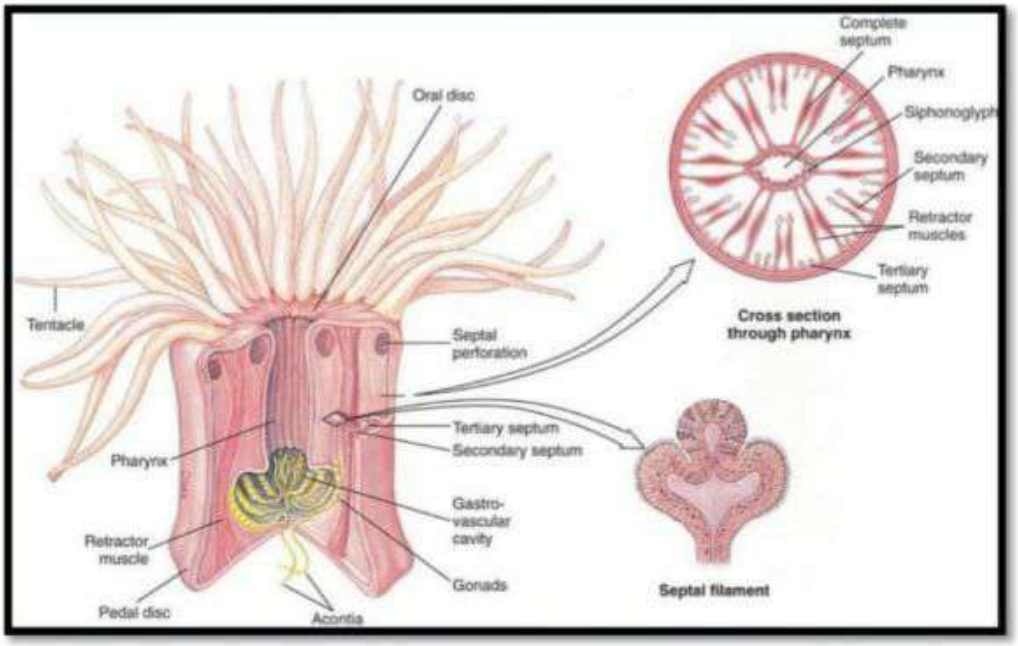
في هذا الصنف طور الميدوزا هو الطور السائد (شكل ٣٦). معظمها طولها ٢-٣ سم ولكن قد يصل بعضها إلى ٢٥ سم، في المقطع العرضي تظهر مربعة الشكل ولها مسجات على كل زاوية من زوايا المربع وفي قاعدة كل مجس توجد صفيحة قوية تدعى Pedalium ويوجد أيضاً الجسم الحسي Rhopalium على حافة المظلة وحافة المظلة تنطوي إلى الداخل مكونة غشاءً يدعى البرقع (Velarium) وظيفتها زيادة فعالية السباحة، من أمثلتها *Carybdea* وهذا الجنس له بوليب صغير جداً (1 mm) وعند التكاثر فإن البوليب يكون ميدوزا مباشرة.



شكل (٣٦): طور الميدوزا في Cubozoa

٤ - صنف الزهريات Class: Anthozoa

فيها طور البوليب هو السائد والخلايا التناسلية اندودرمية أي داخلية وليس لها طور ميدوزا وتعيش في المياه العذبة الضحلة والبحار القطبية والدافئة وتعيش بشكل منفرد وقد تعيش بشكل مستعمرات ومن الأمثلة عليها جنس *Metridium* أي شقائق البحر Sea anemone (شكل ٣٧).



شكل (٣٧): جنس *Metridium*.

أفراد هذا الجنس تشبه الهيدرا ولكنها أضخم فيصل قطرها (٥-١٠٠) ملم و طولها (٥-٢٠٠) ملم وقد تكون ملونة.

التغذية Feeding

الشقائق من المفترسات Carnivores وسلوكية الغذاء تخضع للسيطرة الكيمياوية فهي تستجيب إلى المحفز Reduced glutathione كما أن بعضها يدخل مركباً يدعى Asparagine في العملية الغذائية وهذا المركب محفز للتغذية والذي يؤدي إلى انحناء المجسات نحو الفم وبعد ذلك المركب Reduced glutathione المحفز للابتلاع.

العضلات

تمتلك شقائق البحر ثلاث مجاميع من العضلات ففي الطبقة الخارجية Epidermis توجد في قاعدة خلاياها وكذلك في قاعدة خلايا الطبقة الداخلية، ففي خلايا الطبقة الخارجية توجد لييفات طولية وفي خلايا الطبقة الداخلية توجد لييفات عضلية دائرية. كما توجد مجموعة ثالثة من العضلات في المساريق بشكل حزم عضلية فهي لها القابلية على التقلص والانبساط وحركة المجسات وحركة فتحة الفم وغلقها ولها القابلية على الانحناء وتستطيع أن تتحرك بشكل دحرجة فمثلاً *Stomphia* يهرب عند ملامسته نجم البحر بالدحرجة.

السلوكية التكافلية لشقائق البحر

تكون الشقائق علاقات تكافلية Mutualistic مع العديد من الأفراد فبعضها تجعل من أنسجتها مرفأ للطحالب وهو يستفيد من عملية البناء الضوئي للطحالب، وبعضها يلتصق بصدفات محتلة من قبل السرطانات البحرية للتمويه. فالسرطان يحمي نفسه ويموه المفترسين والشقائق تنتقل مع حركة السرطان من مكان إلى آخر و كذلك يستفيد من قناة الغذاء الذي يسقط من السرطان، كما أن بعض الأسماك تلجأ الى مجسات الشقائق للحماية وهي تفرز مادة مخاطية تمنع انطلاق الخلايا اللاسعة عليها وبنفس الوقت فإن الشقائق تستفيد من التغذية والتهوية.

التكاثر في الشقائق

هذا الحيوان يتكاثر جنسياً إذ أن الأجناس منفصلة والغدد التناسلية على حافات المساريق من الداخل وتنمو البيضة المخصبة إلى يرقة مهدبة، أما التكاثر اللاجنسي فيتم عن طريق إما التمزق القدمي Pedal laceration إذ تنفصل قطع صغيرة من القرص القاعدي عند حركة الحيوان ثم تعيد تكوين Regenerate شقائق البحر صغيرة كما يتكاثر بالانقسام الطولي Longitudinal fission كما يمكن أن ينقسم عرضياً Transvers fission أو عن طريق التبرعم Budding.

نشوء اللاسعات والتكيف الشعاعي

نشأت اللاسعات من الشعب الشعاعية ذات التناظر الشعاعي ولها يرقة تشبه يرقة البلانيولا وهذه اليرقة يحدث لها انبعاج إلى الداخل Invagination وهذا الانبعاج يصبح الفجوة الوعائية المعدية وتصبح محاطة بطبقتين داخلية Endoderm وخارجية Ectoderm. وأن مجموعة Scyphozoa الكأسيات هي المجموعة الأوطأ ثم Cubozoa الكوبيات ثم تليها أكثرها تطورا Hydrozoa.

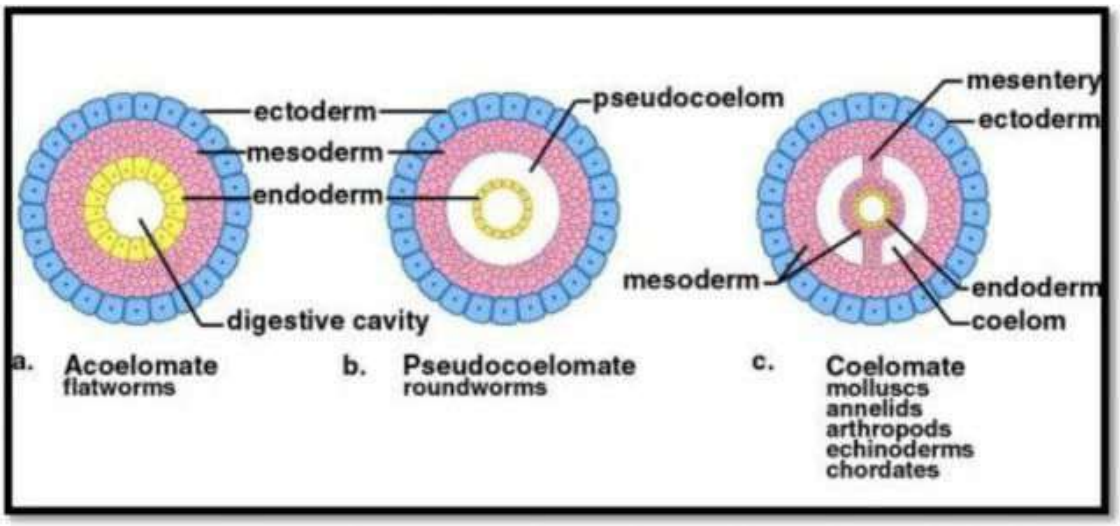
أنواع التجاويف

تعد جميع الحيوانات جانبية التناظر تمتلك جوفاً جسمياً، وأن أول فجوة تظهر في الأدوار الجنينية هي فراغ Blastocoel البلاستولا لذلك يسمى هذا الفراغ بالتجويف الجسمي الابتدائي Primary body cavity وهذا غالباً ما يضمحل نتيجة نمو الانبوب الهضمي Archenteron والتقاء طبقتي الاكتوديرم والاندوديرم . **الجوف الجسمي** هو عبارة عن فراغ مملوء بسائل يحيط بالقناة الهضمية أو هو الفراغ بين القناة الهضمية وجدار الجسم. وتصنف الحيوانات جانبية التناظر اعتماداً على أنواع هذا الجوف الجسمي إلى ثلاثة مجاميع:

١- **الحيوانات ذات التناظر الجانبي اللاجوفية Acoelomate:** وهي الأكثر بدائية والفراغ بين القناة الهضمية وجدار الجسم يكون مملوءاً بعناصر ميزوديرمية (مثل الخيوط العضلية والخلايا البرنكيمية والميزنكمية)، مثال عليه الديدان المسطحة Platyhelminthes.

٢- **الحيوانات ذات التناظر الجانبي ذات التجويف الكاذب Pseudocoelomate:** شكل (٣٨) (B)، وهذه الحيوانات يكون فيها الفراغ بين القناة الهضمية (الاندوديرم) وبين جدار الجسم (Ectoderm) مشتق من فراغ البلاستولا ولكن لا يكون مملوءاً بالخلايا وإنما بالسائل الجسمي فقط. مثال عليه الديدان الكيسية Aschelminthes.

٣- **الحيوانات جانبية التناظر ذات التجويف الحقيقي Eucoelomate:** شكل (٣٨) (C) ، وهذه الحيوانات يكون فيها تجويف الجسم بين القناة الهضمية وجدار الجسم مبطنة بغشاء يسمى البريتون الميزوديرمي وهذا يشمل الديدان الحلقية والمفصليات وغيرها.

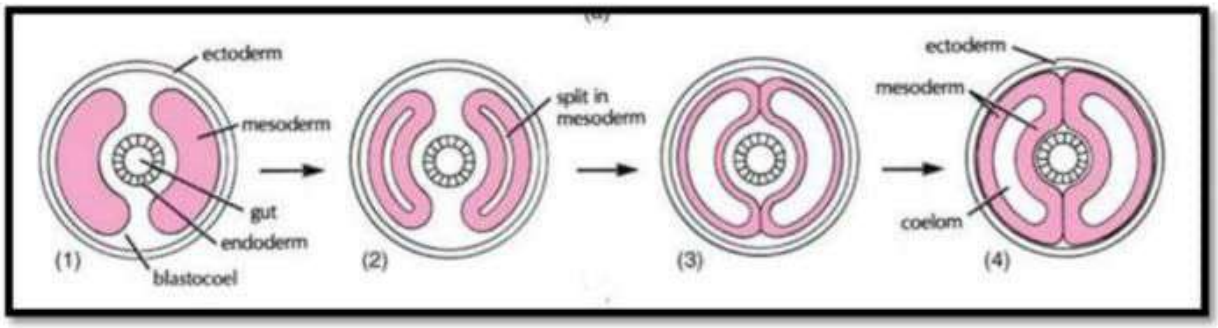


شكل (٣٨): أنواع التجاويف الجسمية.

طرق تكون الجوف الجسمي الحقيقي

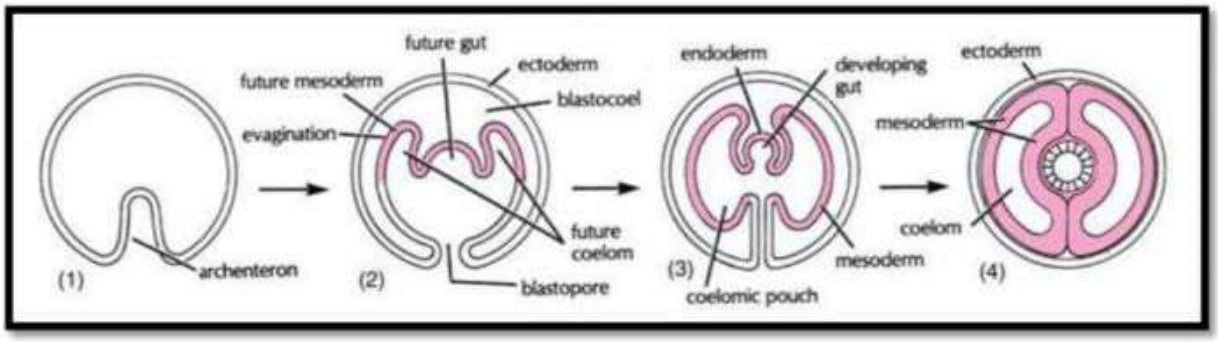
هناك طريقتان لتكوين الجوف الجسمي الحقيقي الذي هو تجويف مبطن بطبقة الميزوديرم.

أ- **التجويف الانفلاقي أو الانشطاري Schizocoel:** (شكل ٣٩) ويتكون نتيجة شق أو انشطار في الحزم أو الصفائح الميزوديرمية، كما هو الحال في الديدان الحلقية والمفصليات وغيرها.



شكل (٣٩): مراحل تكون التجويف الانفلاقي Schizocoel.

ب-**التجويف الإمعائي Enterocoel:** (شكل ٤٠)، وهذا لا يقصد به تجويف القناة الهضمية في الحيوانات البالغة وإنما هو جوف الأكياس الميزوديرمية التي تنعزل من جدران القناة الهضمية الأولية Archenteron وتكون الجوف الجسمي الحقيقي كما في الشوكيات والحبليات.



شكل (٤٠): مراحل تكون التجويف الامعائي Enterocoel.