الحبليات CHORDATA

المختبر السادس

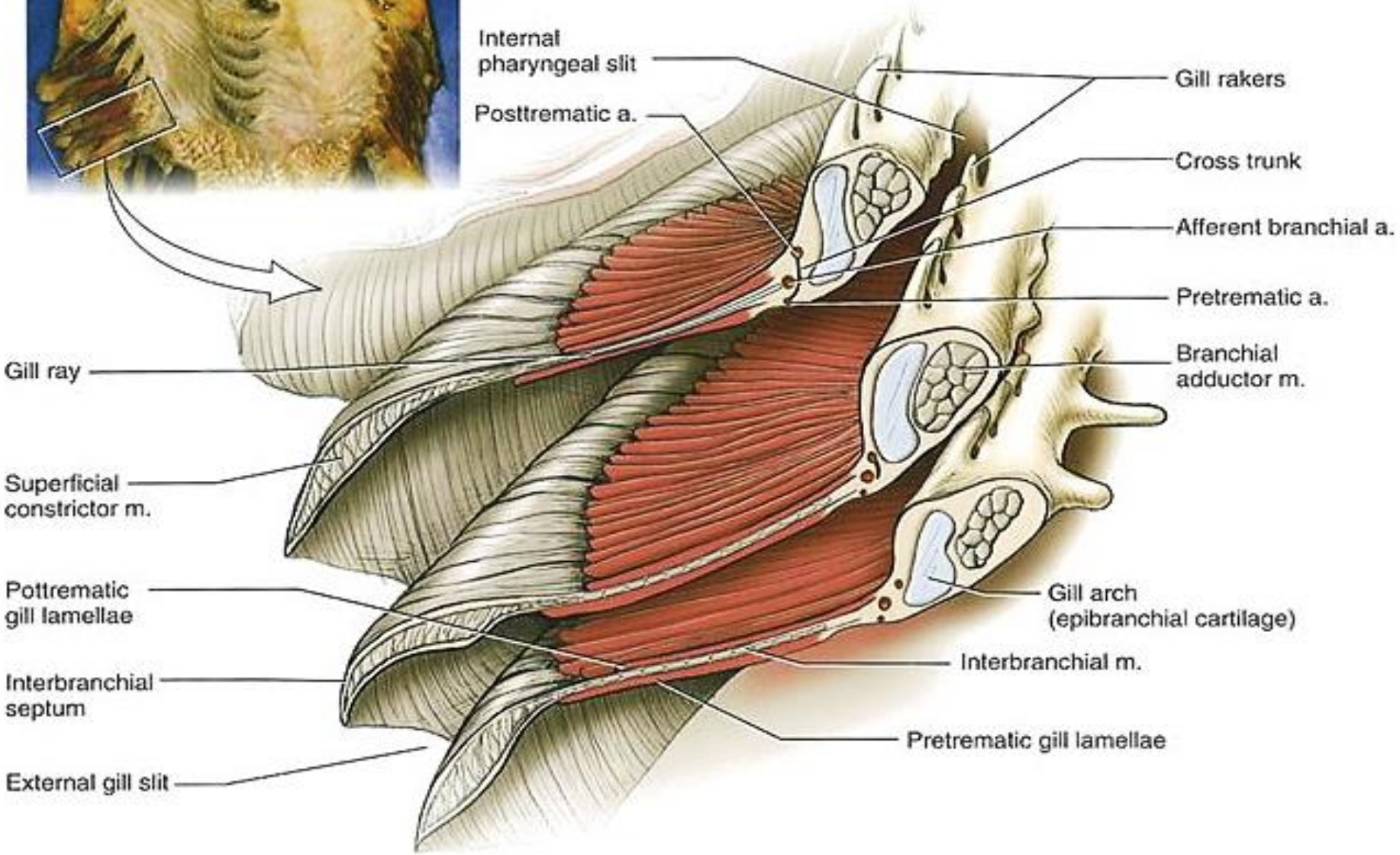
التشريح المقارن الداخلي في الفقريات المختلفة

الجهاز التنفسي للاسماك الغضروفية Respiratory system of Chondrichthyes

- ان لبعض الاسماك الغضروفية اخدود فمي انفي Oronasal groove متصل بفتحة شمية ، وقد لايكون هناك اتصالاً بين الانف والفم .
- يوجد على الجدارين الجانبيين للبلعوم 5-7 ازواج من الجيوب الخيشومية حيث تتصل مع البلعوم عن طريق فتحة خيشومية داخلية ويفتح الى الخارج بفتحة خيشومية خارجية External branchial aperture، تنفصل الجيوب بحواجز بين خيشومية Interbranchial ، وضمن كل حاجز يوجد قوس حشوي تخرج منه اشعة خيشومية Gill ray وكما يكون القوس امشاط خيشومية Gill Rackers لمنع مرور الغذاء.

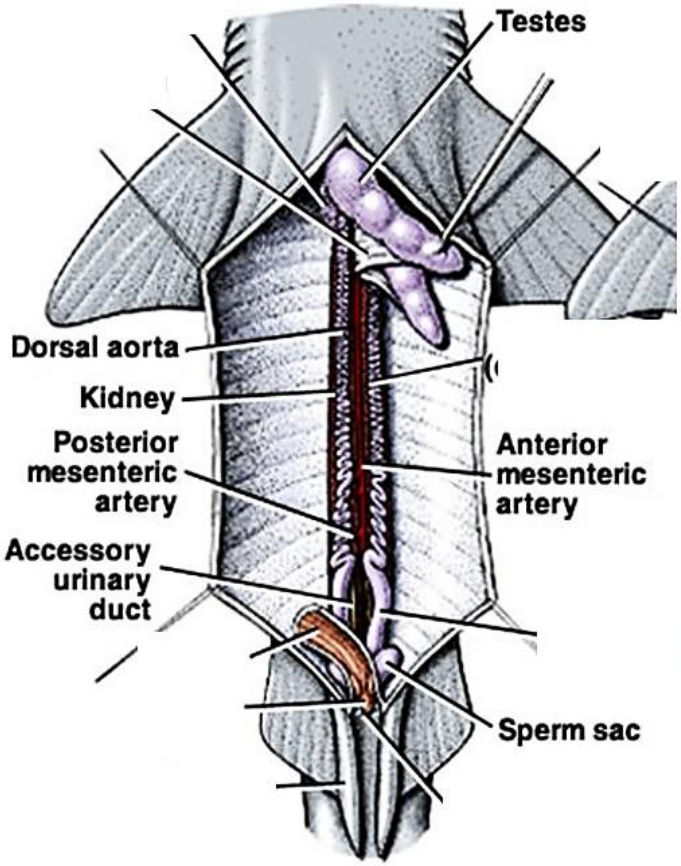
- **ألية التنفس :** ينخفض قاع التجويف الفمي البلعومي وتغلق الفتحات الخيشومية الخارجية بطيات جلدية ، فيما يتسع جدار الجسم ويفتح الفم فيمر الماء الى داخل الفم ، ثم يغلق الفم وتتقلص جدران البلعوم ، ويرتفع قاع التجويف الفمي البلعومي فيندفع الماء نحو الشقوق الخيشومية ويغمر الصفائح الخيشومية حيث تقوم هذه التراكيب بأستخلاص الاوكسجين ، ثم يغادر الماء اللى الخارج عن طريق الفتحات الخيشومية الخارجية .
- المثانة الهوائية او مثانة السباحة مفقودة .

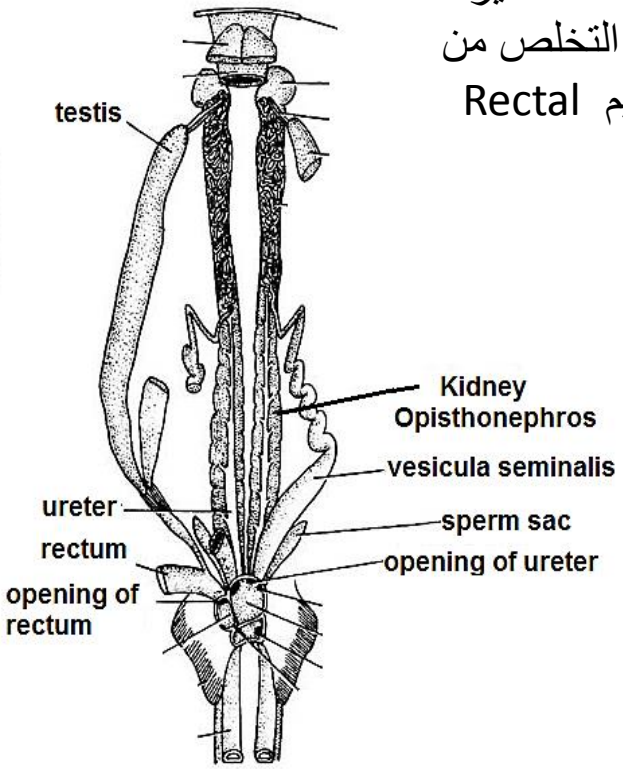
الجهاز التنفسي



الجهاز البولي للاسماك الغضروفية Urinary system of Chondrichthyes

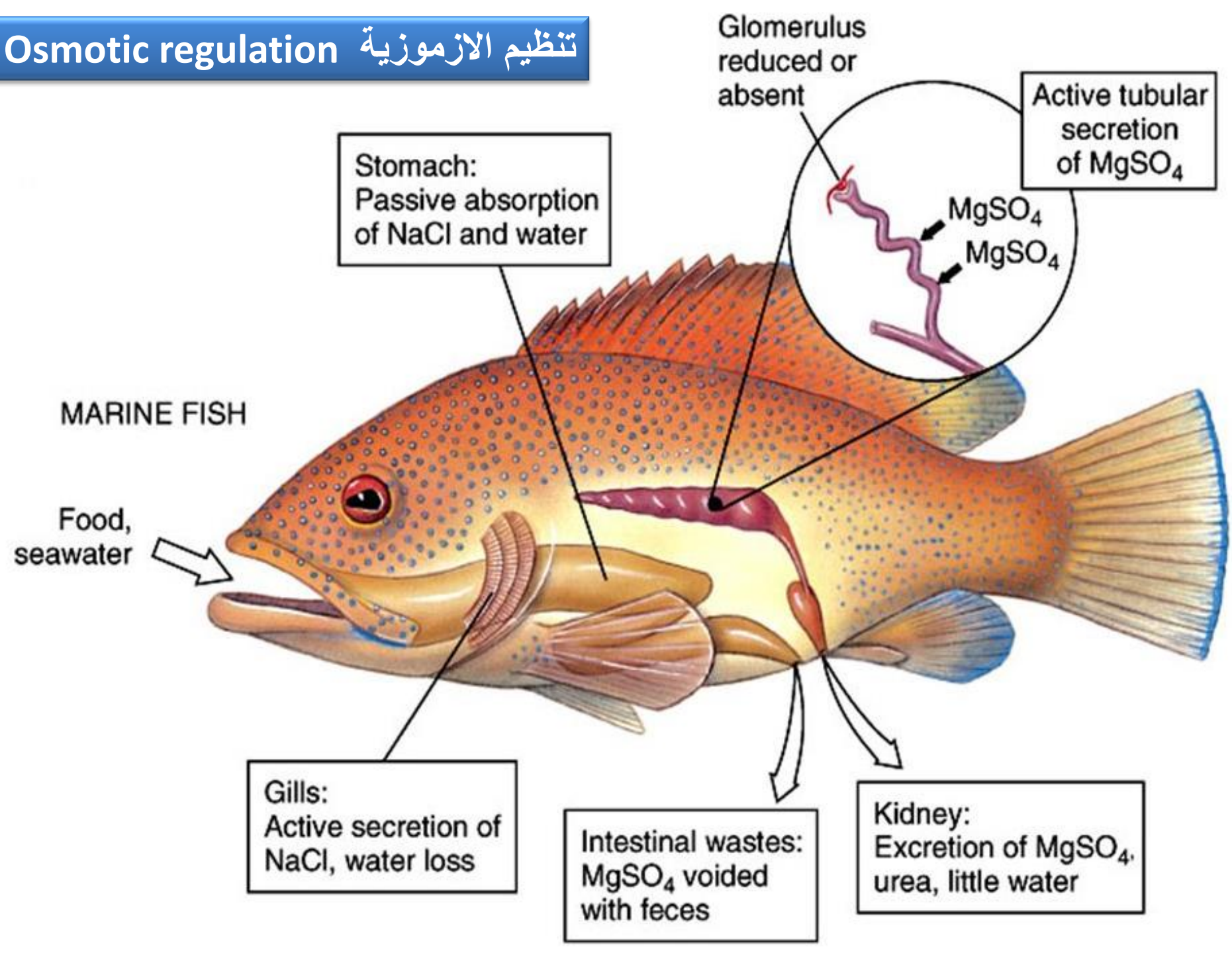
- تكون الكليتين من نوع الكلية المتوسطة Mesonephros kidney تظهر شريطية مسطحة تمتد على طول جوف الجسم ، تتكون من نبيبات بولية ملتوية قصيرة وكبيبات محاطه بمحفظة بومان.
- تفتح قناتا الكليتين الى جيب بولي تناسلي وسطي واسع والذي يعمل كمثانة بولية .
- تكون غالبية الاسماك الغضروفية بحرية المعيشة ، ويخرج الماء من الانسجة لكون اجسامها منخفضة الازموزية ، لذلك يجب **تنظيم الازموزية Osmotic regulation** من خلال (1) شرب ماء البحر لتعويض الماء المفقود تناضحيًا من الجسم في بيئتها المالحة ، (2) يعطي غذائها الغني بالبروتينات كمية كبيرة من الامونيا التي تتحول الى يوريا في الكبد ، وبذلك تصبح ذات ازموزية مقاربة لماء البحر .



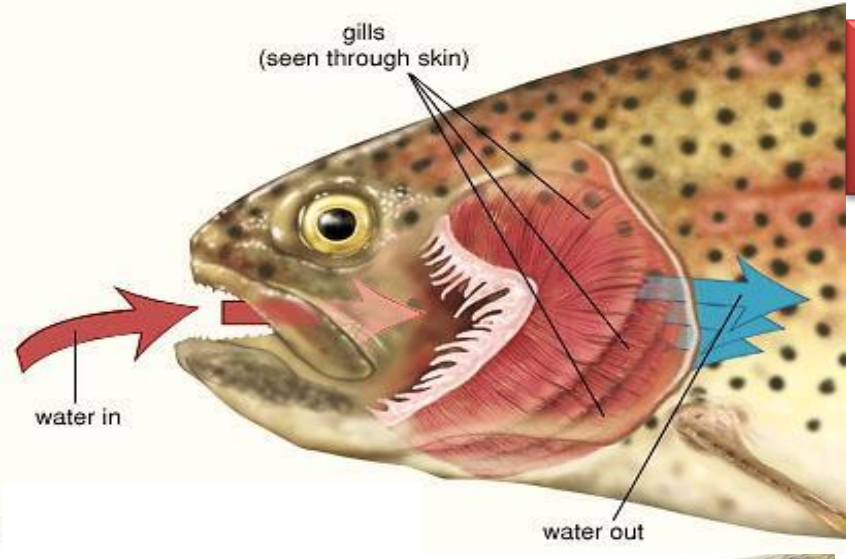


- عدم بقاء الراشح الكلوي في النبيبات القصيرة ويطرح بول غزير ومخفف ، ويتم التخلص من الملح الزائد عن طريق غدة المستقيم Rectal gland .

Osmotic regulation تنظيم الازموزية



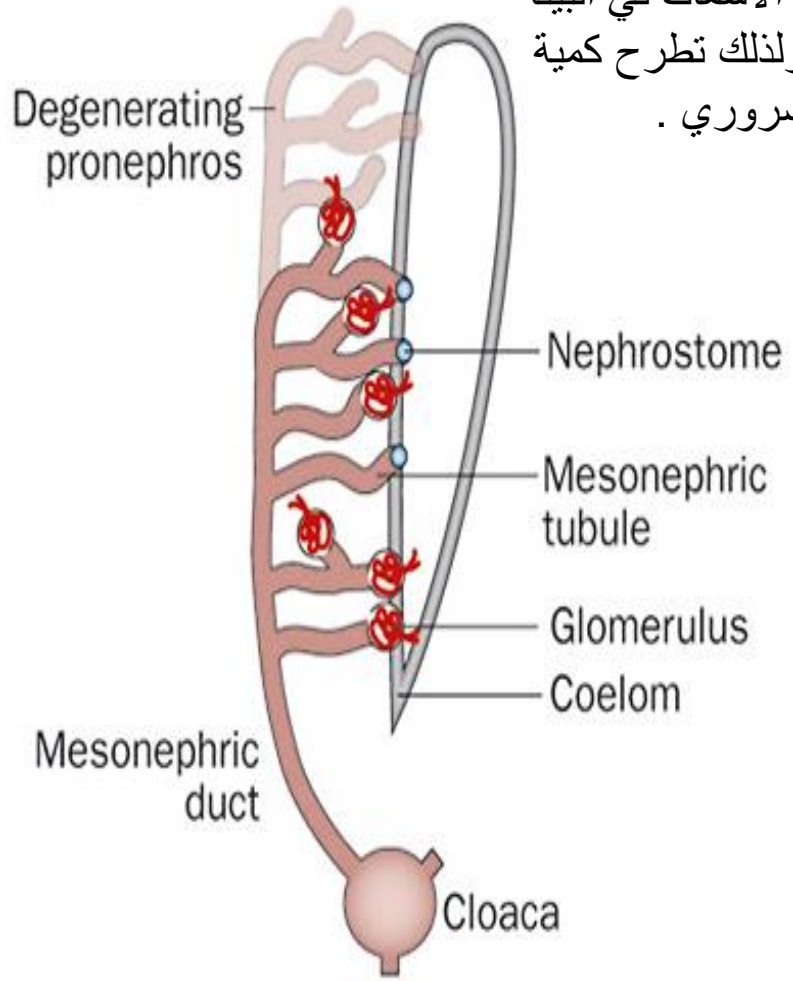
الجهاز التنفسي للاسماك العظمية
Respiratory system of Osteichthyes

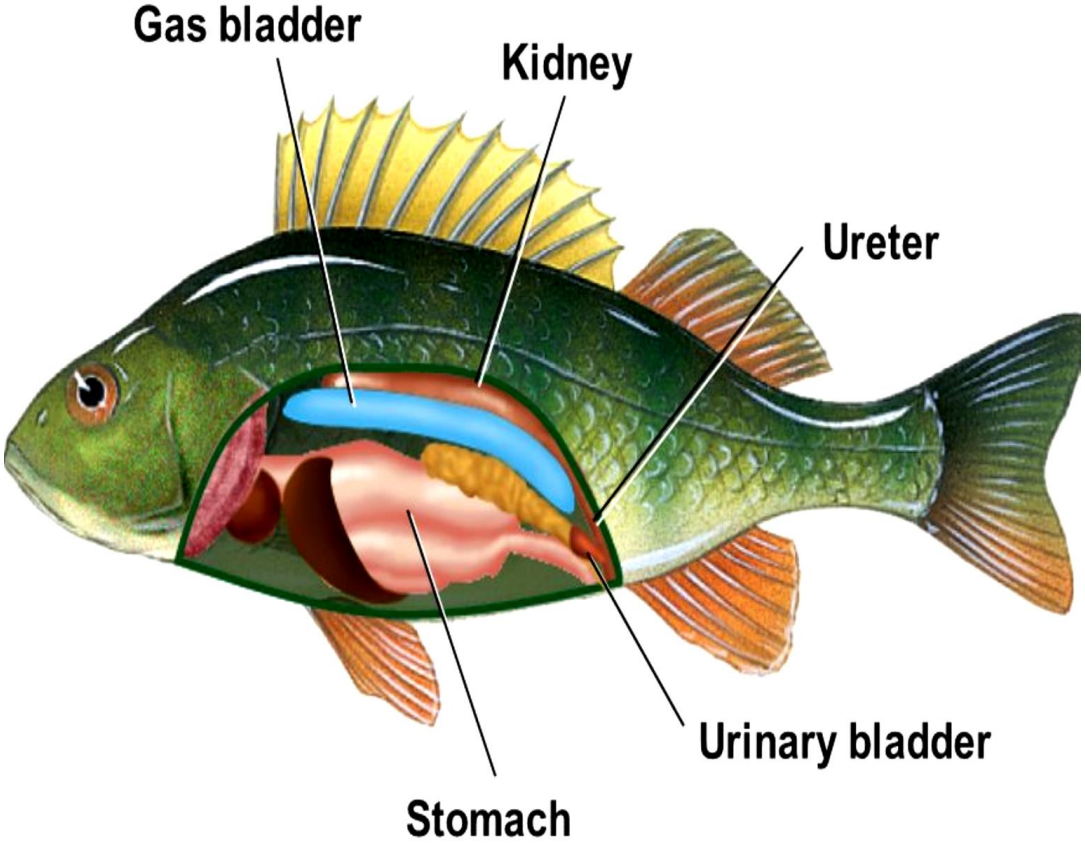


- تؤدي فتحتا الانف الخارجيتين في بعض انواع الاسماك الى الفم وقد يفتقد بعضها الى المنخرين الداخليين .
- يوجد على جانبي البلعوم 5 ازواج من الجيوب الخيشومية تفتح في تجويف مشترك يعرف بالحجرة او الردهة الخيشومية المشتركة Common branchial chamber، ويغطي الردهة من الخارج غطاء خيشومي (Operculum).
- **ألية التنفس:** ينخفض قاع التجويف الفمي البلعومي وتتسع جدران البلعوم ، فيما يغلق الغطاء الخيشومي ويفتح الفم فيدخل الماء وثم يغلق الفم وتتقلص جدران البعوم ويرتفع قاع التجويف البعومي فيمر الماء غامراً الخياشيم ومغادراً الى الخارج عبر فتحة الغطاء ، وبذلك يحدث التبادل الغازي .
- تمثل المثانية الهوائية Air bladder مثانة السباحة Swim bladder جيب ذو حجرة واحدة او حجرتان ، تشبه في تركيبها الداخلي تركيب الرئة ، قد تتصل بالبلعوم او المريء او قد يتلاشى الاتصال ، يتميز الجزء الامامي للمثانة بوجود الشبكة العجيبة (Rete mirabile تنتج غازات مثل الاوكسجين والنتروجين وثنائي اوكسيد الكاربون) ، حيث تساعد المثانة في عملية التبادل الغازي من خلال الشبكة العجيبة ، وتعمل المثانة كعضو توازن مائي Hydrostatic organ يجعل الجاذبية النوعية للسمكة مماثلة للماء في العمق المطلوب .

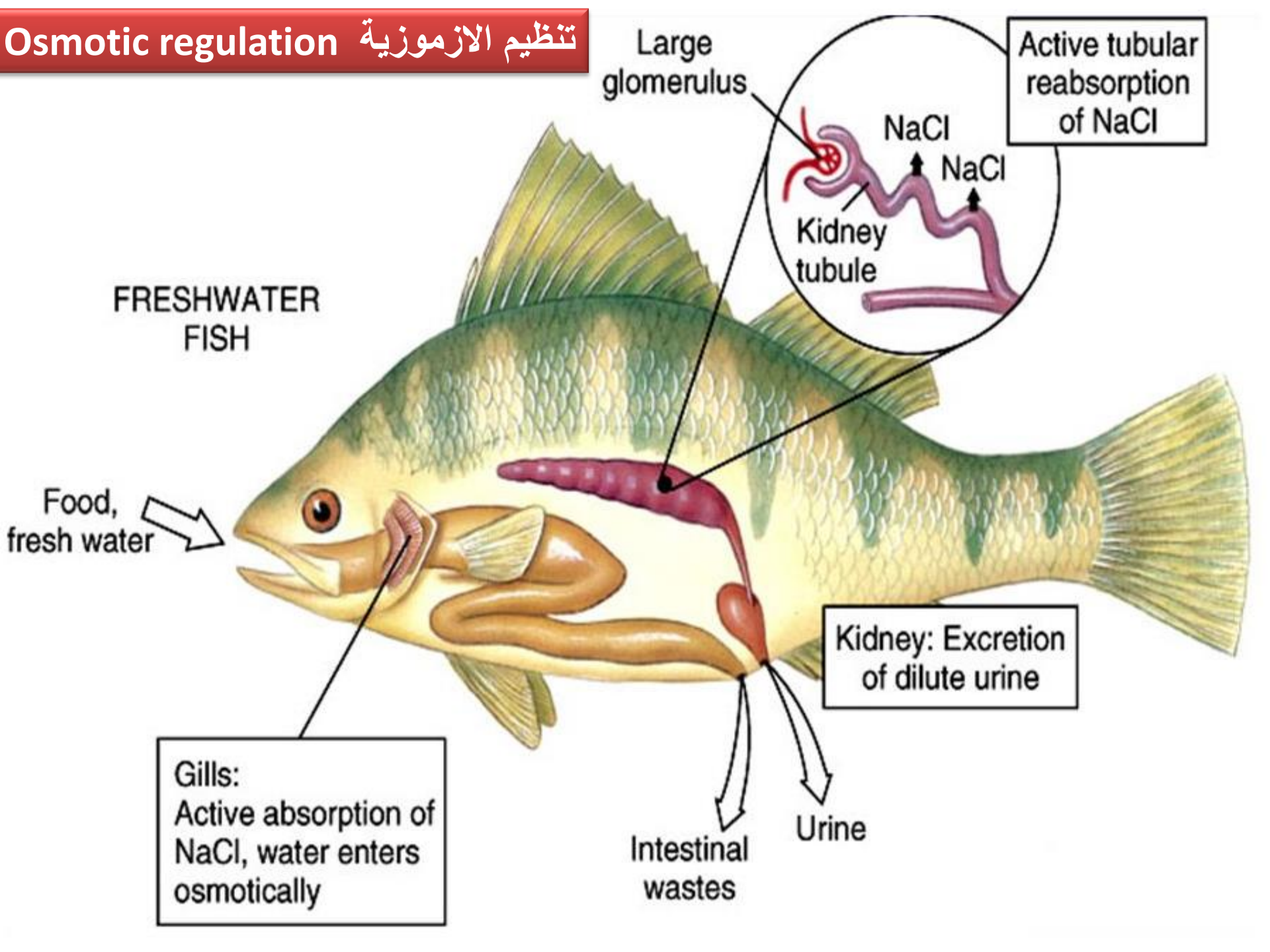
الجهاز البولي للاسماك العظمية Urinary system of Osteichthyes

- تكون الكلية من نوع الكلية المتوسطة Mesonephros kidney قصيرة ممتلئة ، وتظهر قناة الكلية تبايناً ضمن انواع الاسماك ، وتتكون من نبيبات قصيرة وكبيبات كبيرة ومحاطه بمحفظة بومان.
- يغطي جلد الاسماك طبقة مخاطية تقوم بمنع دخول الماء وخروجه ، وبالتالي ينحصر دخول الماء من خلال الغلاصم والقناة الهضمية .
- تتصف اسماك المياه العذبة بكونها ذات ضغط نضوحي داخلي اعلى من الاسماك في البيئة البحرية ، وأن الماء يميل الى الانتشار داخل السمكة وبكميات كبيرة ، ولذلك تطرح كمية مماثلة من البول المخفف ، وتحول الامونيا السامة الى شكل اخر غير ضروري .



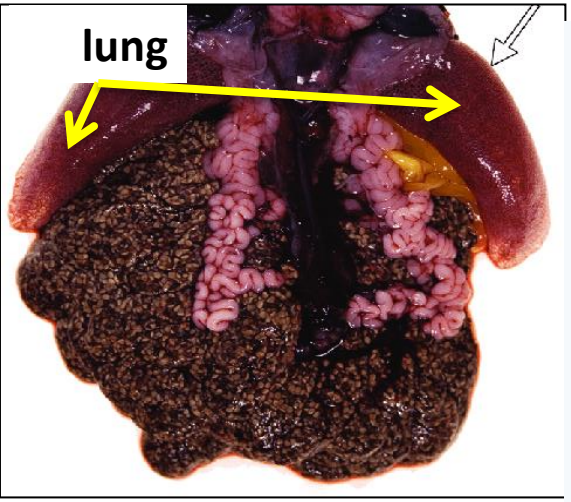


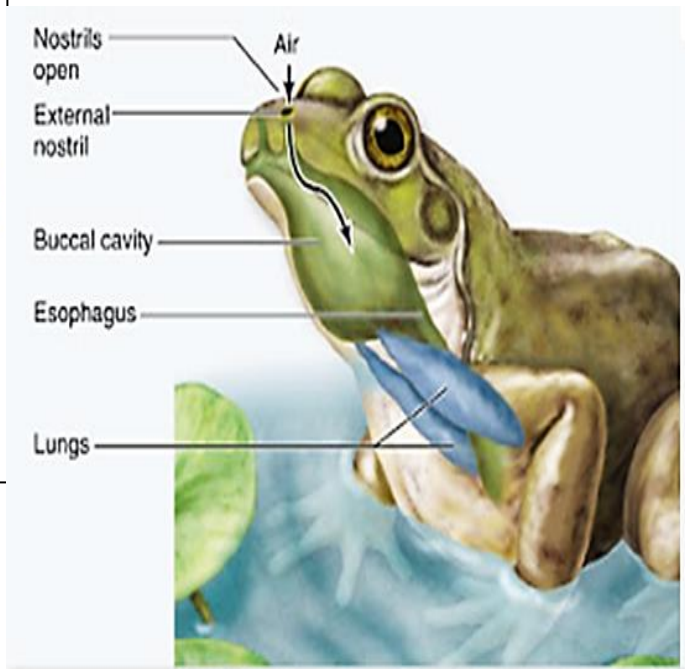
Osmotic regulation تنظيم الازموزية

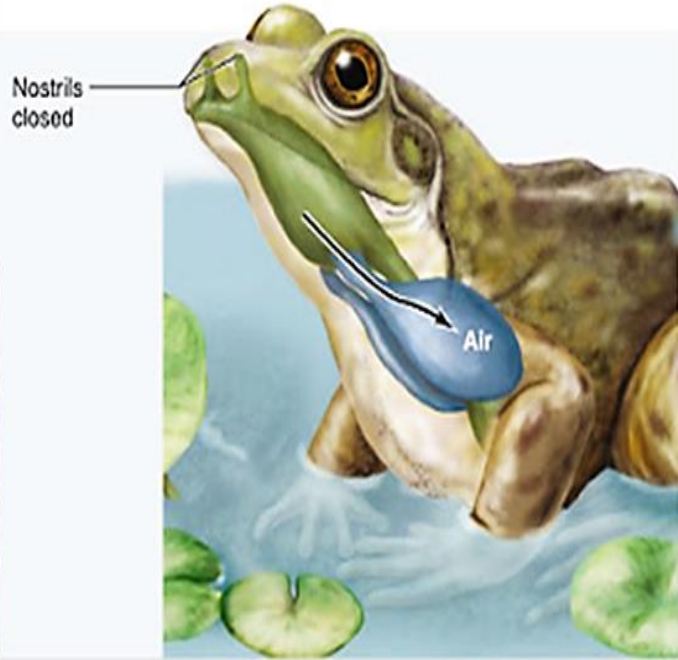


Respiratory system of Amphibian (frog) الجهاز التنفسي للبرمائيات (الضفدع)

- يفتح الممران الانفيان الى الخارج عن طريق المنخرين الخارجيين ، والى داخل تجويف الفم عن طريق المنخرين الداخليين .
- يوجد على جانبي البلعوم 5 ازواج من الجيوب البلعومية في الجنين وتفتح الى الخارج وتقوم الخياشيم الخارجية بعملية التنفس، اما في البرمائيات البالغة (عديمة الذيل) تختفي الخياشيم الخارجية ليحل محلها خياشيم داخلية . يستخدم التجويف الفمي البلعومي لأداء التنفس حيث تكون بطانته رقيقة وغنية بالاوعية الشعرية.
- تكون الرغامى Trachea قصيرة جداً في اللاذيليات ، وتتفرع الى قصبتين هوائيتين تدخل كل منها الى رئة ، وتكون الرئة بشكل كيس مطاطي بيضوي رقيق الجدران .
- **التنفس الجلدي Cutaneous Respiration :** يلعب الجلد دوراً أساسياً في عملية التنفس وخصوصاً اثناء فترة السبات من خلال كونه رقيقاً جداً وذو تجهيز دموي غزير وغدد مخاطية واسعة الانتشار تقوم بترطيب الجلد ، ويتم التبادل الغازي خلال عملية الانتشار ، ويساعد في انتقال الاوكسجين .

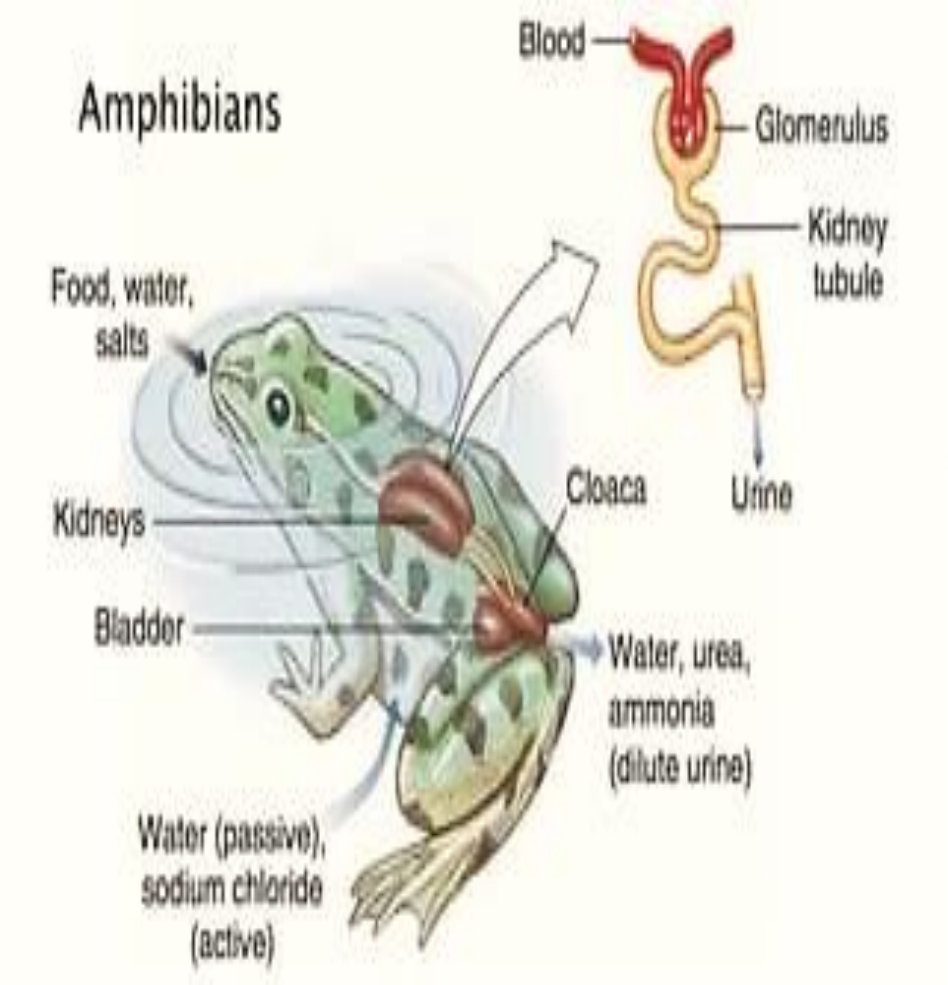


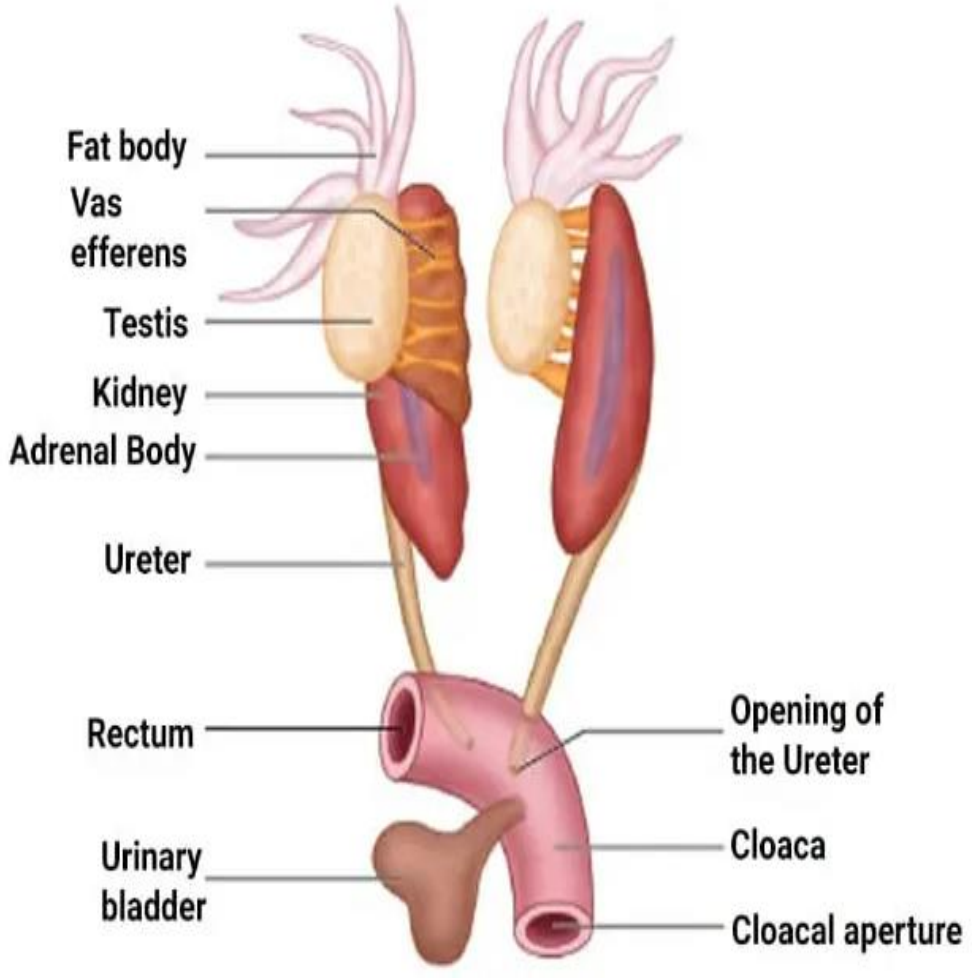




Urinary system of Amphibian (frog) الجهاز البولي للبرمائيات (الضفدع)

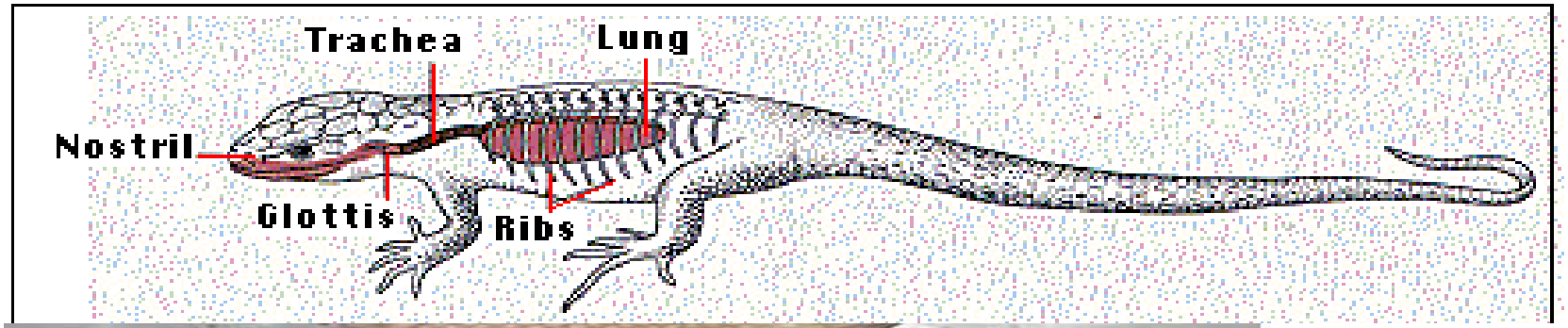
- تتصف بجلد نافذ للماء بحيث يدخل انسجة الجسم عند وجود البرمائيات في الماء، وتفقد الماء عندما تكون على اليابسة عن طريق التبخر من سطح الجسم.
- الكلى من نوع المتوسطة Mesonephros kidney، تمتلك الكليتين كبيبات كبيرة تؤدي الى ترشيح كمية كبيرة من البول الذي يكون مخففاً ، ولايطرح البول الى الخارج مباشرة حيث بعد دخول البول الى المجمع Cloacaيخزن في المثانة البولية Urinary bladder لفترة طويلة وذلك لارتشاف الماء من البول قبل طرحه الى الخارج.





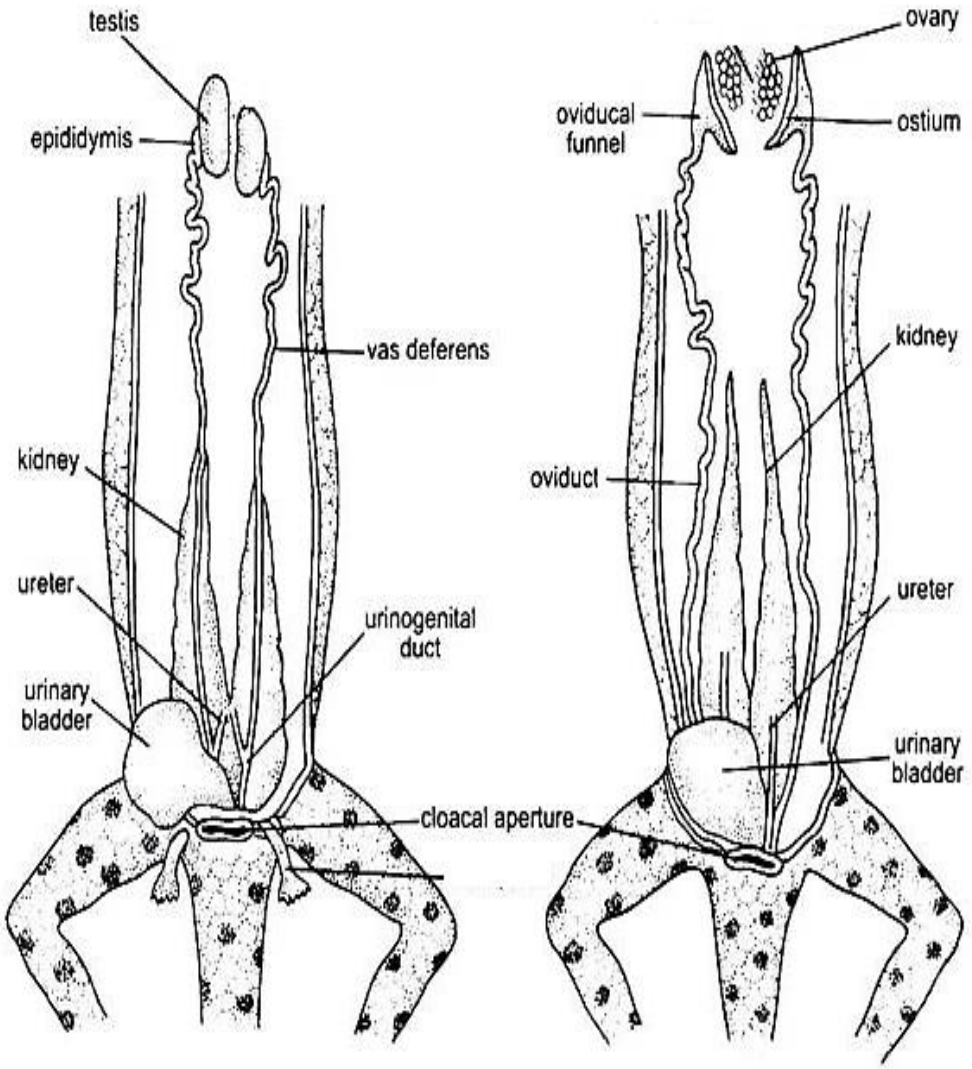
Respiratory system of Reptilian الجهاز التنفسي للزواحف

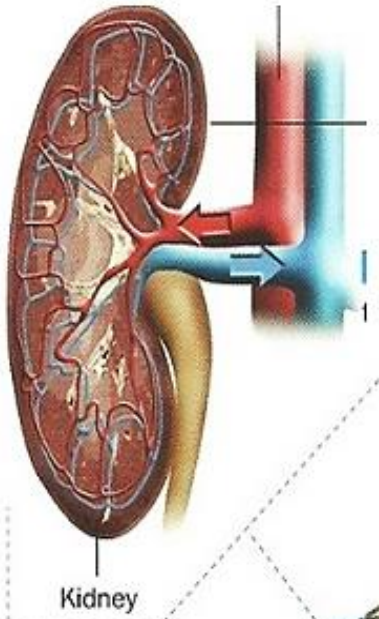
- تكون المناخر الخارجية عبارة عن فتحات صغيرة يوجد على جانبها الداخلي صمام لغلق الفتحة ، وتقود المناخر الى اكياس صغيرة تعرف بالردهات الانفية Nasal chamber او الاكياس الشمية Olfactory sacs والتي تفتح الى التجويف الفمي البلعومي بواسطة المناخر الداخلية .
- تتباين الرغامى في الزواحف كثيراً بأختلاف الانواع ، تتفرع الرغامى الى فرعين يدخل كل منها الى رئة .
- تلعب الاضلاع والعضلات بين الضلعية دوراً رئيساً في عملية التنفس .

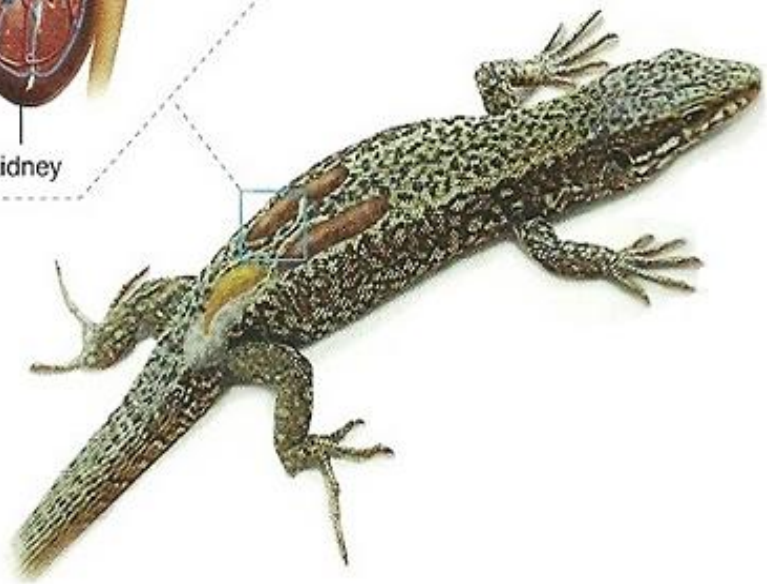


Urinary system of Reptilian الجهاز البولي للزواحف

- يغطى الزواحف جلد عديم الغدد تقريبا وغير نافذ للماء .
- الكلى من النوع البعدي Metanephric لكنها مختلفة في أشكالها وفصوصها تبعاً لنوع الزاحف ، تطرح الفضلات النتروجينية الى الحالب ثم الى المجمع الذي يكون عضو لارتشاف كمية كبيرة من الماء ، وتشتق المثانة البولية من المجمع .

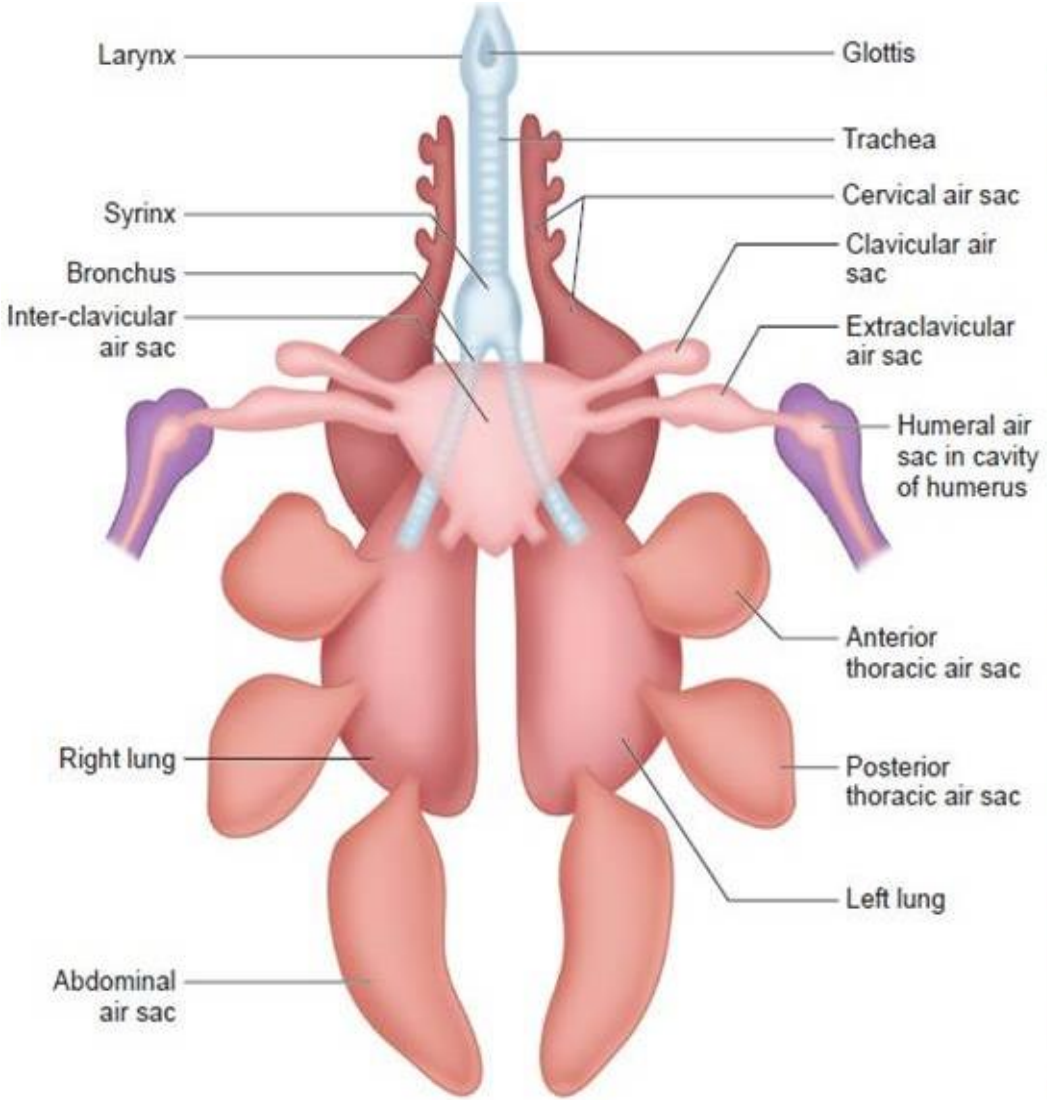


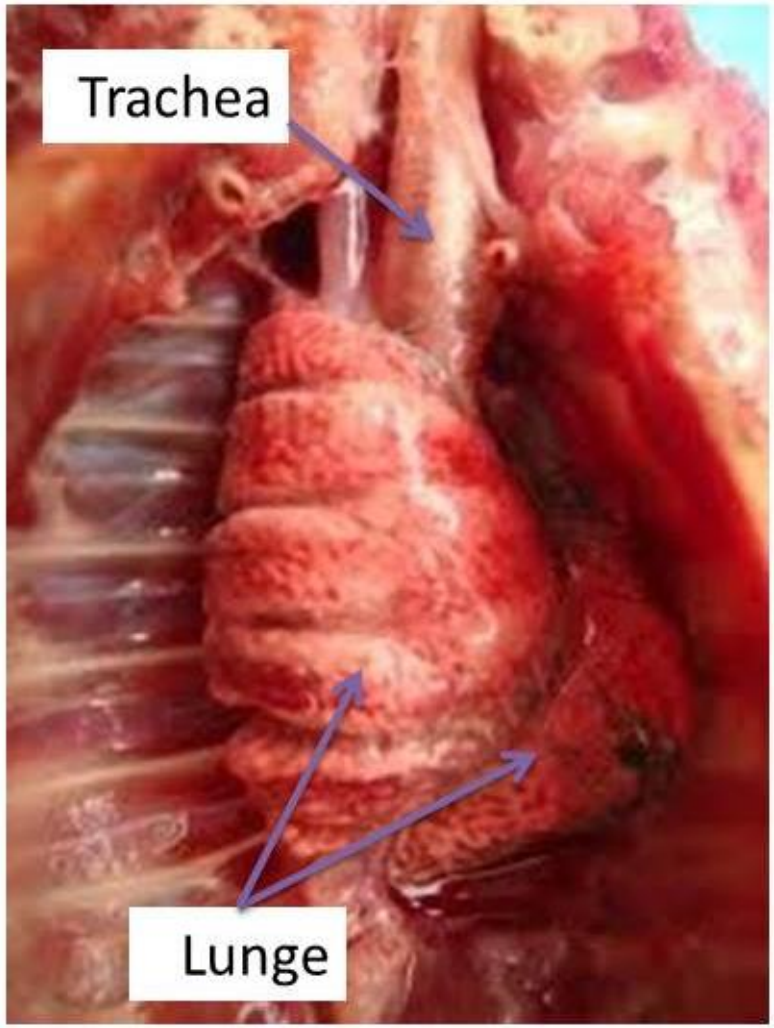




Respiratory system of Avian الجهاز التنفسي للطيور

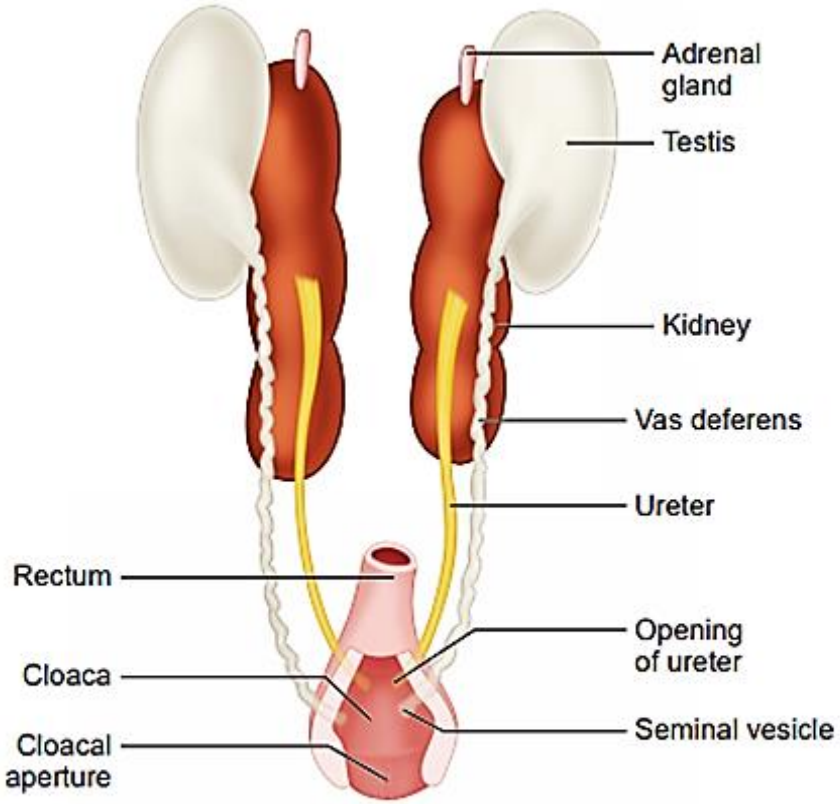
- تفتح المناخر الخارجية الى اكياس شمية صغيرة تتصل بالبلعوم عن طريق المناخر الداخلية .
- تنقسم الرغامى الى قصبتين هوائيتين تدخل كل منها الى رئة ، وهذه القصبة لاتتفرع بل تستمر الى ان تنتهي بالاكياس الهوائية Air Sacs كبيرة .



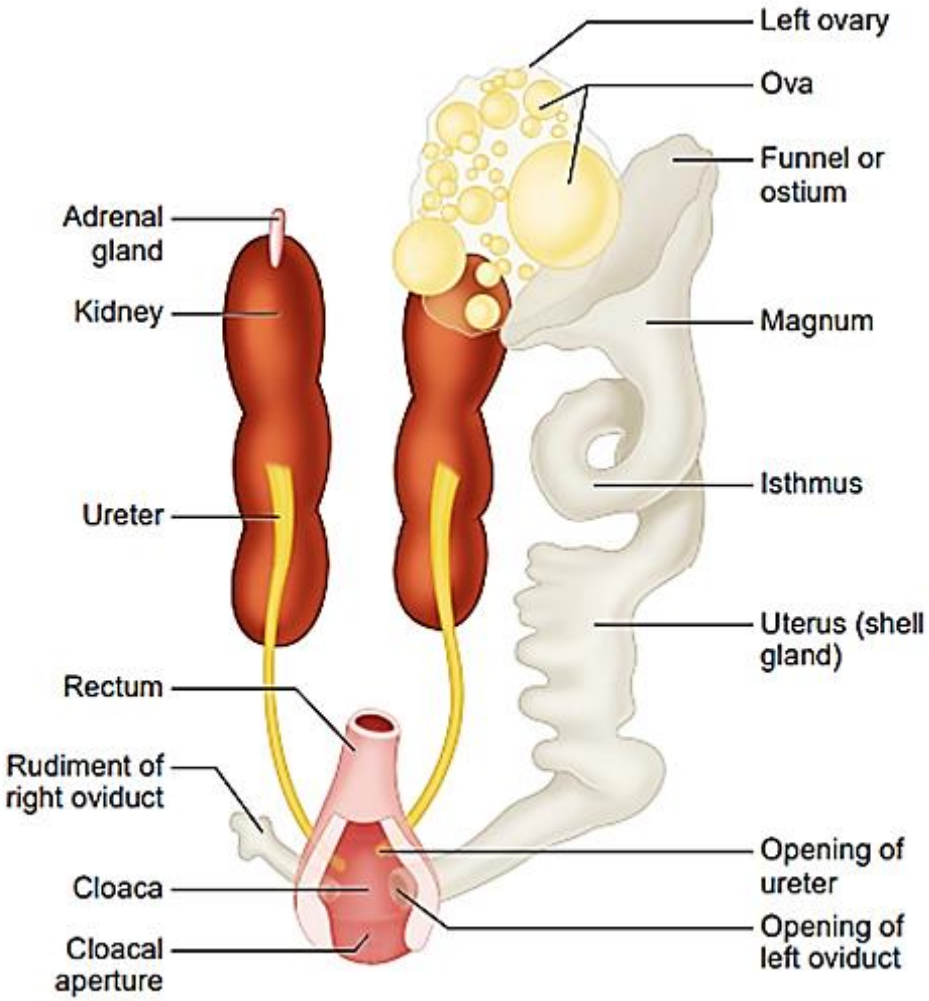


Urinary system of Avian الجهاز البولي للطيور

- تكون الكلى من النوع البعدي Metanephric، وكلى الحمام ذات كبيبات صغيرة وعدد كبير من النبيبات البولية.
- تكون الكلى ذات ثلاث فصوص تفصلها اخاديد ، يبدأ الحالب الذي يكون قصير من الفص الثاني للكلية وينتهي عند المجمع ، والمثانة البولية مفقودة كأحد التكييفات لتخفيف الوزن والمساعدة في الطيران .



Pigeon –Male Urinogenital System



Pigeon –Female Urinogenital System