

جانداری که ساده ترین دستگاه گردش خون بسته را دارد :

- دارای تنفس پوستی است و مرطوب بودن پوستش کلیدی برای زنده ماندنش محسوب می شود.
- معده ندارد.
- گوارش برون سلولی دارد. موقع نیاز گلیکوژن را درون سلول هایش به گلوکز تبدیل می نماید.
- در لوله گوارش آن مواد غذایی پس از آن که گوارش مکانیکی (سنگدان) ، گوارش شیمیایی (روده) پیدا می کنند.
- سامانه دفعی متانفریدی دارد .

✓ سطح تنفسی از نوع آبشش

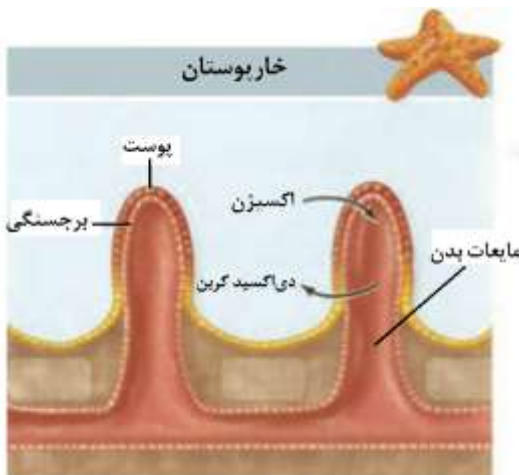
۱- ویژگی عمومی جانوران دارای آبشش

- ۱- ماهی ها، دوزیستان نابالغ و خرچنگ دراز دارای آبشش هستند.
- ۲- همه ی جانورانی که آبشش دارند، درون آب زندگی می کنند.
- ۳- آبشش محل تبادل گازهای تنفسی و دفع آمونیاک می باشد.
- ۴- گروهی از جانوران دارای آبشش، گلبول قرمز و هموگلوبین نیز دارند.

۲- ویژگی آبشش

- ۱- اکسیژن محلول در آب از سطح آبشش ها وارد مویرگ های آبشش می شود.
- ۲- دی اکسید کربن در خلاف جهت اکسیژن از مویرگ ها به درون آب انتشار می یابد.
- ۳- در نبود آب رشته های آبششی به هم می چسبد و آبشش ها قادر به جذب اکسیژن موجود در هوا نیستند.

ساده ترین آبشش در جانوران :



ستاره دریایی که نوعی خارپوست (بی مهره آبی) است دارای ساده ترین ساختار آبششی است. ساختار آبشش در این جانور به صورت برجستگی های کوچک و پراکنده پوستی در سطح بدن دیده می شود.

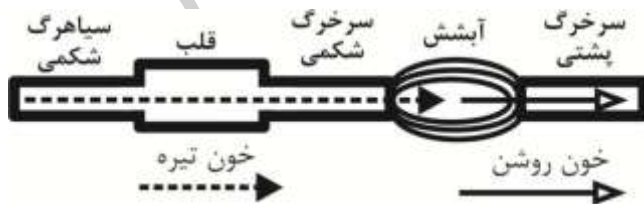
نکته مهم : آبشش در این جانوران به نواحی خاصی از بدن محدود نشده است. با توجه به شکل می توان گفت گازهای تنفسی در محل برجستگی ها از دو لایه یاخته ای عبور می کنند، یک لایه یاخته ای مربوط به پوست و یک لایه یاخته مربوط به ساختار برجستگی!

ستاره دریایی نوعی جانور بی مهره است پس می توان گفت :

- (۱) دارای دفاع غیراختصاصی است.
- (۲) دارای دستگاه عصبی و تولیدمثل جنسی از نوع لقاح خارجی است.
- (۳) این جانوران فاقد دستگاه گردش خون هستند.

قلب ماهی : قلب ماهی دو حفره ای است یک حفره در بالا به نام دهلیز و یک حفره در پایین به نام بطن. در ماهی حفره دهلیز کوچکتر است. قلب ماهی در سطح شکمی متمایل به جلوی بدن قرار گرفته است. قلب ماهی فقط یک خروجی دارد.

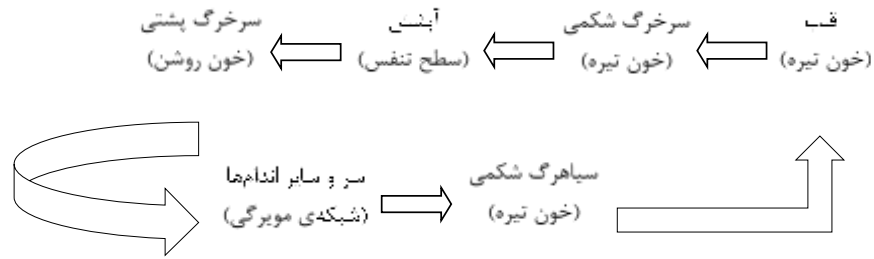
رگ های متصل به قلب : سیاهرگ شکمی حاوی خون تیره است این خون پس از آن که وارد حفره دهلیز شد از آن جا به حفره بطن می رود و از قلب ماهی خارج می شود. قلب ماهی این خون تیره را به سرخرگ های شکمی می سپارد سرخرگ شکمی خون تیره را به آبشش ها می برند در آبشش ها خون روشن می شود و توسط سرخرگ پشتی به همه اندام ها می رسد هنگامی که خون به خاطر گرفتن دی اکسید کربن از اندام ها تیره شد دوباره به سیاهرگ شکمی باز می گردد و بازی از اول شروع می شود.



از قلب ماهی استخوانی ، خون تیره می گذرد و این یعنی آن که خون قبل از ورود به قلب اکسیژن نمی گیرد و دی اکسید کربن را دفع نمی کند.

۳- مکانیسم عملکرد آبشش در ماهی ها

- ۱- قبل از بررسی چگونگی عملکرد آبشش در ماهی ها به چرخه ی گردش خون در ماهی توجه کنید:



۲- با توجه به موارد فوق می توان گفت در ماهی ساختار زیر وجود دارد:

سرخرگ ← شبکه‌ی مویرگی آبشش (سطح تنفس) ← سرخرگ (خون روشن)

۳- در ماهی‌ها استخوانی **صدها هزار** مویرگ آبششی وجود دارد.

۴- ماهی از طریق دهان خود آب را وارد دهان کرده و سپس از بین کمان‌های آبششی و رشته‌های آبششی عبور می‌دهد. در این حالت اکسیژن در جهت شیب غلظت از آب وارد مویرگ‌های آبششی شده و دی اکسید کربن از مویرگ‌های آبششی خارج شده و وارد آب می‌شود و سپس آب از آبشش خارج می‌گردد. نکته: جهت حرکت آب در آبشش و جریان خون در مویرگ‌های آبششی عکس یکدیگر می‌باشد. این موضوع سبب شده است که کارایی آبشش ماهی حداکثر باشد.

۴- ترکیبی باشیم

۱- درباره‌ی ماهی‌ها مطالب زیر را آورده‌ایم:

a. **همگی** دارای آبشش، گردش خون بسته و ساده، قلب دو حفره‌ای (دهلیز و بطن)، هستند.

b. **همگی** دارای آبشش هستند.

c. **بعضی** دارای اسکلت غضروفی (کوسه ماهی) و **بعضی دیگر** دارای اسکلت استخوانی هستند.

d. ماهی‌های استخوانی **معمولاً ۴ جفت** کمان آبششی دارند.

e. لب بویایی ماهی در مقایسه با لب بویایی انسان نسبت به مغز بزرگ‌تری می‌باشد.

f. **بیشتر** آن‌ها (به جز نوعی کوسه ماهی و اسبک ماهی) دارای لقاح خارجی هستند.

g. **بسیاری** از ماهی‌ها آمونیاک و **بعضی** از ماهی استخوانی اوره دفع می‌کنند.

نکته: آمونیاک و اوره برخلاف اوریک اسید، حلقه ندارند.

K. در کانال جانبی خود دارای گیرنده‌های مکانیکی (سلول‌های مژک‌دار) می‌باشند.

* **تذکر:** دلفین و وال جز پستانداران بوده و شش دارند.

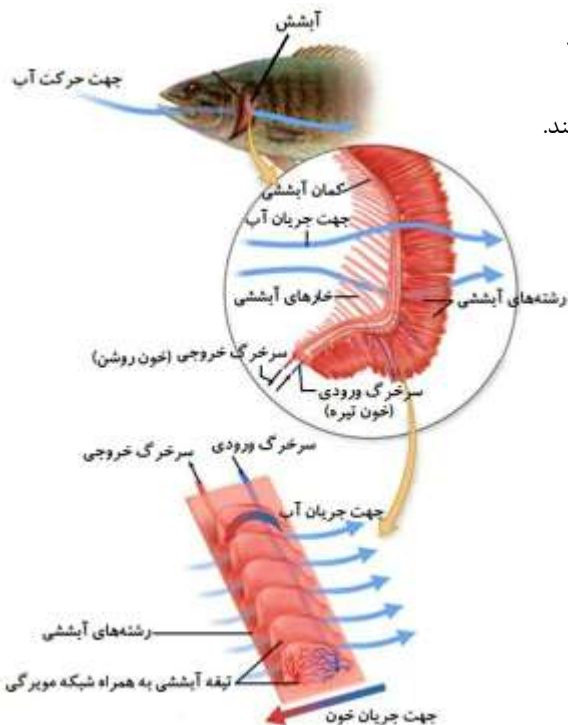
۲- آن‌چه را که باید درباره‌ی دوزیستان بدانیم:

a. **همگی** دارای گردش خون بسته، قلب سه حفره‌ای، لقاح خارجی و آبشش می‌باشند.

* **تذکر:** دوزیستان نابالغ دارای آبشش هستند و گیاه‌خوار می‌باشند.

b. ماده‌ی دفعی نیتروژن دار آن‌ها آمونیاک می‌باشد.

c. **بیشتر** دوزیستان **چهار** اندام حرکتی دارند.



✓ یک جمع بندی خوب و کامل (* یعنی دارد و - یعنی ندارد)

| مثال | سطح تنفسی | کارایی تنفسی | انتقال گازهای تنفسی | نوع تنفس |
|--|---------------------------|--------------|---------------------|----------|
| تک سلولی های آبی مانند پارامسی | سطح سلول (خارجی) | | - | سطح سلول |
| کرم خاکی ، پلاناریا و کرم کدو | روی پوست (خارجی) | پایین | - / * | پوستی |
| حشرات و برخی از بندپایان | داخل لوله های نای (داخلی) | بالا | - | نابیدیسی |
| ستاره دریایی، ماهی‌ها، دوزیستان نابالغ | روی سطح آبشش (خارجی) | بالا | * | آبشش |

نکته : نرم تنانی مانند **حلزون و لیسه** از بی‌مهرگان خشکی‌زی هستند که برای تنفس، از شش استفاده می‌کنند.

پمپ فشار مثبت (مراحل دم در قورباغه)
مثال: در دوزیستان و تعداد کمی از خزندگان

پمپ فشار منفی
مثال: در اغلب خزندگان و همه پستانداران و پرندگان

انواع سازوکارهای
تهویه هوا در مهره داران
دارای شش

مراحل دم در قورباغه به روایت تصویر

۱- نگاهی به دستگاه تنفسی قورباغه



۲- مرحله اول : وارد کردن هوا به دهان

هوا وارد حفره دهانی می شود در این حالت هوایی وارد نای و شش هنوز نشده است.

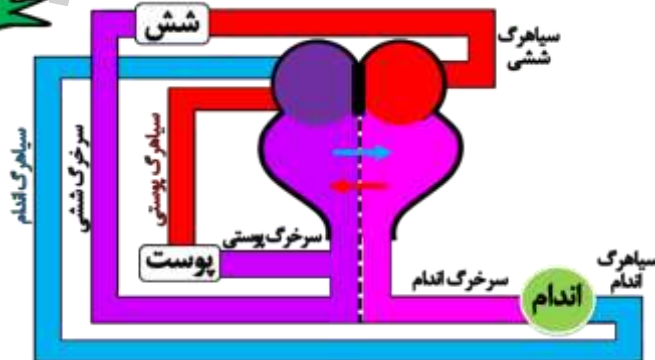


۳- فرستادن هوا به شش ها

ماهیچه دهان و حلق منقبض می شوند، زبان به طرف بالا می آید، زائده ابتدا نای طوری حرکت می کند که راه نای باز می شود و هوا به طرف شش ها فرستاده می شود.



رابطه قلب ، پوست و شش در دوزیست



۱- خون تیره از اندام ها به توسط سیاهرگ اندام به دهلیز راست می رسد .

۲- خون روشن از پوست (سطح تنفسی) به دهلیز راست می رسد .

- ۳- خون روشن از شش (سطح تنفسی) به دهلیز چپ می‌رسد .
- ۴- خون از دهلیز راست وارد بطن راست می‌شود و از دهلیز چپ وارد بطن چپ می‌شود.
- ۵- مقداری از خون بطن چپ به بطن راست بخشیده می‌شود و مقداری از خون بطن راست به خون بطن چپ بخشیده می‌شود
- ۶- خون خارج شده از قلب مخلوطی از تیرگی و روشنی است .
- ۷- بخشی از این خون مخلوط از تیرگی و روشنی به اندام‌ها رسیده، بخشی به طرف پوست می‌رود و بخشی به شش می‌رود .

✓ پرندگان

✓ دستگاه تنفس پرندگان

۱ - آناتومی و ساختار دستگاه تنفس پرندگان

۱- شامل حفره‌ی بینی، یک عدد نای، دو عدد شش و ۹ عدد کیسه‌ی هوادار می‌باشد.

۲- درباره‌ی شش‌ها باید مطالب زیر را بدانیم:

a. در هر پرنده دو عدد شش وجود دارد.

b. یکی از شش‌ها در سمت چپ و دیگری در سمت راست قرار گرفته است.

c. دیواره‌ی شش‌ها انعطاف پذیر بوده و در حین دم و بازدم کمی حجم آن‌ها تغییر می‌کند.

d. تبادل گازهای تنفسی (O_2 , CO_2) درون شش‌ها صورت می‌گیرد. بنابراین در شش‌ها مقدار زیادی مویرگ وجود دارد.

۲- در پرندگان ۹ عدد کیسه‌ی هوادار وجود دارد که یکی از آن‌ها بین دو نیمه‌ی بدن مشترک است. محل قرارگیری کیسه‌های هوادار به صورت زیر است:

دو جفت (۴ عدد) سمت راست- دو جفت (۴ عدد) سمت چپ- یکی مشترک بین دو نیمه‌ی بدن

۳- انبساط کیسه‌های هوادار، درون کیسه‌ها فشار منفی ایجاد شده و هوا وارد آن‌ها می‌شود. با انقباض کیسه‌ها فشار هوای درون کیسه‌ها افزایش یافته و هوای آن‌ها تخلیه می‌شود.

۴- از ۹ عدد کیسه‌ی هوادار ۴ عدد جزء کیسه‌های هوادار عقبی و ۵ عدد جزء کیسه‌های هوادار جلویی هستند. در ضمن یکی از کیسه‌های جلویی بین دو نیمه‌ی بدن مشترک می‌باشد.

* تذکر: در کیسه‌های هوادار تبادل گازهای تنفسی صورت نمی‌گیرد.

✓ ۳۷- ترکیبی باشیم

ویژگی پرندگان: ۱- پرندگان جز مهره‌داران اند بنابراین مانند سایر مهره‌داران:

a. دارای اسکلت درونی استخوانی دستگاه عصبی مرکزی (مغز و نخاع)، دفاع اختصاصی (ایمنی هومورال و سلولی)،

گردش خون بسته، شبکه‌ی مویرگی کامل و ... هستند.

* تذکر: خفاش جز پرندگان نیست. خفاش پستاندار بوده و توانایی پرواز دارد.

۲- پرندگان دارای لوله‌ی گوارش هستند.

گه‌مثال: مسیر عبور غذا در لوله‌ی گوارش گنجشک:

دهان ← مری ← چینه‌دان ← معده ← سنگدان ← روده ← مخرج

۴- قلب آن‌ها ۴ حفره‌ای (۲ دهلیز و ۲ بطن) بوده و گردش خون آن‌ها مضاعف می‌باشد.

۵- همه‌ی پرندگان دارای ۴ اندام حرکتی بوده و ماده‌ی دفعی آن‌ها اوریک اسید می‌باشد.

۶- لقاخ پرندگان داخلی بوده و تخم آن‌ها اندوخته‌ی زیادی دارد و دارای پوسته‌ی آهکی است.

