

زیست شناسی ۱

فصل ۲

گفتار ۳

تبادلات گازی

تنوع تبادلات گازی

@SHAHIN_ELYASI

WWW.ZISTPAYAM.COM

@ZISTPAYAM

انواع تبادلات گازی:

1. مستقیماً از طریق انتشار با محیط (در تک سلولی ها و جانورانی مانند هیدر)
2. تنفس ناییدیسی (در بی مهرگان خشکی زی مانند حشرات و صیدپایان)
3. تنفس پوستی
4. تنفس آبششی
5. تنفس ششی

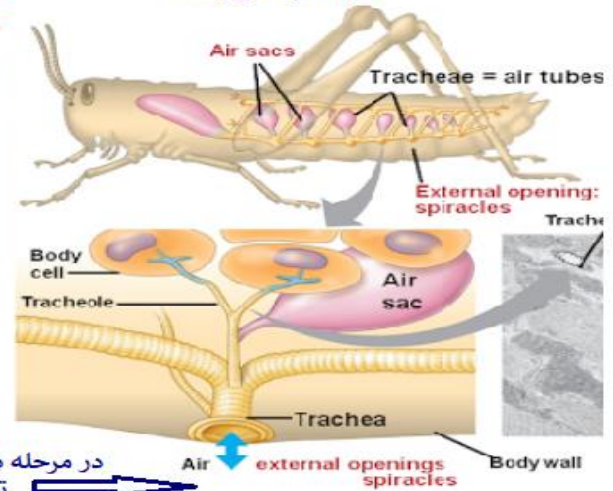
تنفس ناییدیسی:

در حشرات ، هزارپایان و صیدپایان

1. وجود منافذ تنفسی در سطح بدن در ابتدای نایدیس ها
2. وجود لوله های منشعب و مرتبط به هم به نام نایدیس که از طریق منافذ به بیرون راه دارند.
3. وجود انشعابات کوچکتر نایدیس ها
4. وجود انشعابات پایانی نایدیس ها که

* بن بست می باشند.
* در کنار همه سلول های بدن قرار دارند.
* دارای مایعی برای تبادلات گازی هستند.
* از طریق انتشار تبادل گازها را با یاخته های بدن انجام می دهند.

5. خون تیره و روشن مفهومی ندارد ؛ چون گازهای تنفسی وارد خون نمی شوند.
6. خون فقط مسئول غذارسانی به بافت ها و اندام ها می باشد.



گفتار ۳

تنوع تبادلات گازی

در تک یاخته ای ها (شکل ۱۷) و جانورانی مانند هیدر که همه یاخته های بدن می توانند با محیط تبادلات گازی داشته باشند، ساختار ویژه ای برای تنفس وجود ندارد؛ اما در سایر جانوران، ساختارهای تنفسی ویژه ای مشاهده می شود که ارتباط یاخته های بدن را با محیط فراهم می کنند. در این جانوران، چهار روش اصلی برای تنفس مشاهده می شود که عبارت اند از تنفس ناییدیسی، تنفس پوستی، تنفس آبششی و تنفس ششی.

تنفس ناییدیسی

نایدیس ها، لوله های منشعب و مرتبط به هم هستند که از طریق منافذ تنفسی به خارج راه دارند (شکل ۱۸). منافذ تنفسی در ابتدای نایدیس قرار دارند. نایدیس به انشعابات کوچکتری تقسیم می شود.

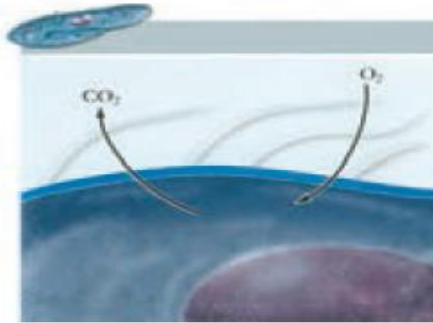
انشعابات پایانی، که در کنار همه یاخته های بدن قرار می گیرند، بن بست بوده و دارای مایعی است که

تبادلات گازی را ممکن می کند؛ حشرات چنین تنفسی دارند. در

این جانوران دستگاه گردش مواد، نقشی در انتقال گازهای تنفسی

ندارد.

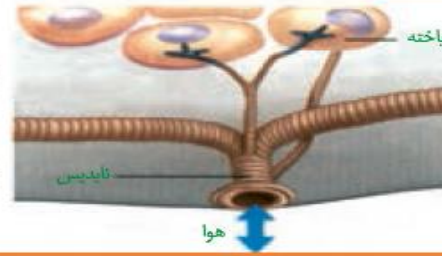
@shahin_elyasi



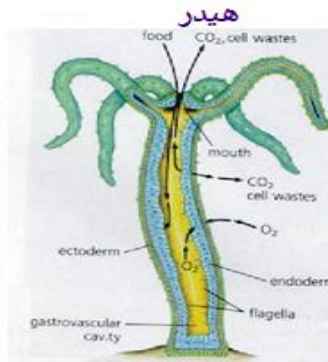
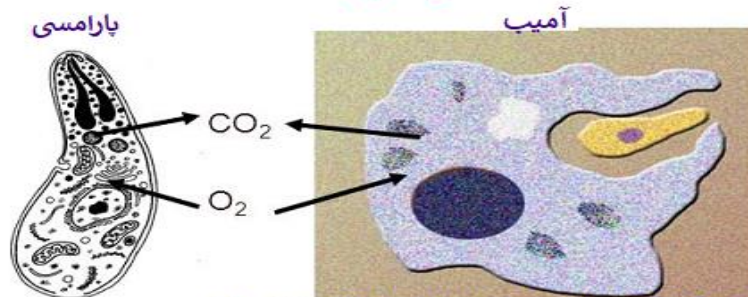
شکل ۱۷- تنفس از طریق انتشار در تک یاخته ای ها (پارامسی)



شکل ۱۸- تنفس ناییدیسی



www.zistpayam.com



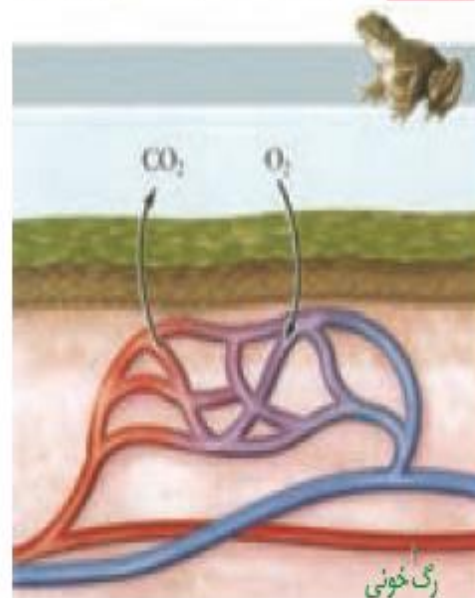
در مرحله بازدم ، مایچه های شکم (پشتی - شکمی) منقبض شده و حجم شکم ، کم و با افزایش فشار داخلی ؛ هوای نایدیس ها تخلیه می گردد. در مرحله دم مایچه های شکم آزاد شده و حجم شکم افزایش می یابد و هوا وارد نایدیس ها می شود.

@shahin_elyasi

تنفس پوستی

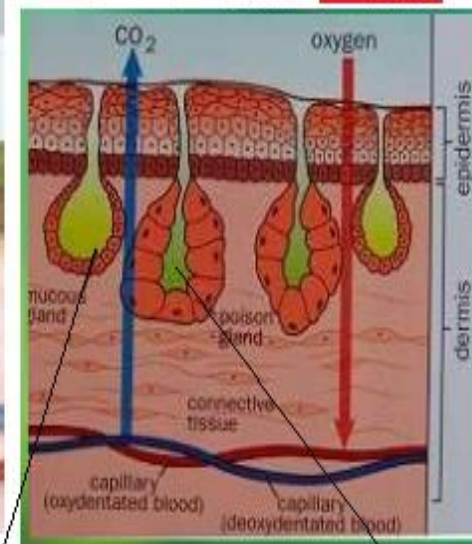
www.zistpayam.com

در تنفس پوستی شبکه مویرگی زیر پوستی با مویرگ های فراوان وجود دارد و گازها با محیط اطراف از طریق پوست مبادله می شوند. سطح پوست در جانورانی که تنفس پوستی دارند، مرطوب نگه داشته می شود. کرم خاکی تنفس پوستی دارد. تنفس پوستی در دوزیستان نیز وجود دارد (شکل ۱۹).



شکل ۱۹- تنفس پوستی

غدد ترشح کننده موکوس



تنفس پوستی در قورباغه

غدد ترشح کننده مواد سمی

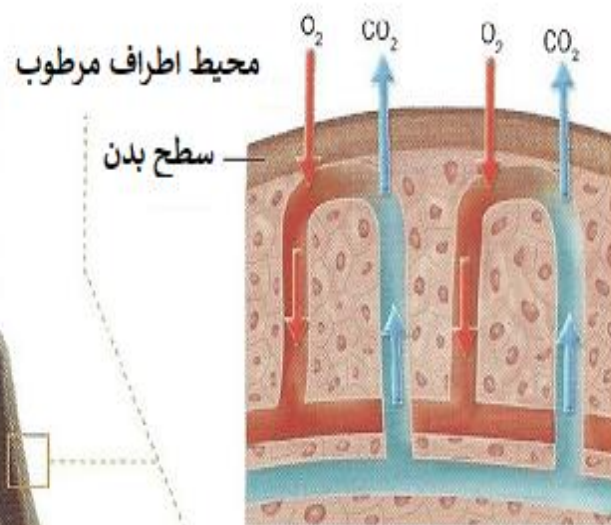
تنفس پوستی :

1. وجود شبکه مویرگی زیر پوستی با مویرگ های فراوان
2. تبادل گازها به محیط اطراف از راه پوست
3. وجود پوست مرطوب
مثال : کرم خاکی و قورباغه
4. ساده ترین ساختار تنفسی مهره داران مانند پوست دوزیستان

ماده مخاطی روی پوست دوزیستان به مرطوب کردن پوست کمک می کند. با محلول کردن گازهای تنفسی، باعث افزایش کارایی تنفس می شود.

5. در برخی مهره داران شش دار مانند لاک پشت های آبی، سمندرهای شش دار و مارهای آبی هم دیده می شود.

@shahin_elyasi



اکسیژن را از سطح پوست جذب می کند. 1

کربن دی اکسید را از سطح پوست خارج می کند. 2

کرم خاکی

تبادل گازها با هوای درون فضاهای خالی ذرات خاک توسط مویرگ های زیر پوست

@shahin_elyasi

تنفس آبششی

ساده ترین آبشش ها، برجستگی های کوچک و پراکنده پوستی هستند، مانند آبشش های ستاره دریایی (شکل ۲۰). در سایر بی مهرگان، آبشش ها به نواحی خاص محدود می شوند.

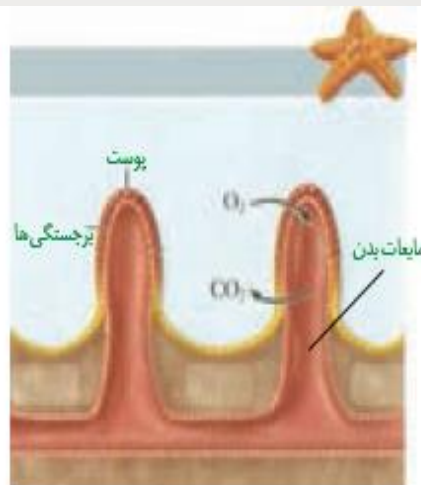
آبشش صدف کنگره دار، خرچنگ و بسیاری از جانوران دیگر به یک ناحیه موضعی از بدن محدود می شود. آبشش های صدف کنگره ای صفحات دراز و پهن شده ای هستند که از توده اصلی بدن در داخل پوسته سخت منشعب می شوند.

مژه ها بر روی آبشش ها، آب را در اطراف سطوح آبششی به جریان می آورند.

خرچنگ و سخت پوستان دیگر، آبشش های دراز و پرماندی دارند که به وسیله اسکلت خارجی پوشیده شده اند. اندام های ضمیمه تخصص یافته پاروماند بدن،

آب را روی سطوح آبششی به حرکت در می آورند.

کرم دریایی، یک جفت اندام ضمیمه پهن شده به نام پای پاروماند در هر طرف قطعات بدن دارند که به عنوان آبشش عمل می کنند. (آبشش های باله مانند)



شکل ۲۰- ساده ترین آبشش در ستاره دریایی



مرکز توخالی هر آبشش در ستاره دریایی، در امتداد حفره بدن است. مبادله گازها به وسیله انتشار از عرض سطوح آبششی صورت می گیرد و مایع موجود در حفره بدن، به آبشش ها وارد و از آن ها خارج می شود و به انتقال گاز کمک می کند. سطح پاهای لوله ای هم در مبادله گاز عمل می کنند.

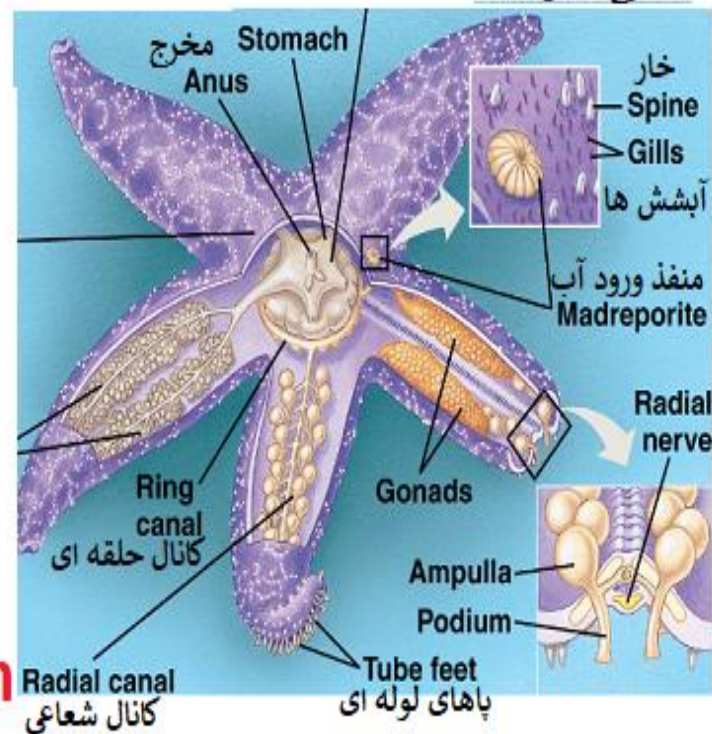
www.zistpayam.com

آبشش های پوستی در جانوران آبزی:

چین خوردگی هایی به سمت خارج بدن که در آب غوطه ور هستند. در ستاره دریایی آبشش ها شکل ساده ای دارد و روی بیشتر بدن پراکنده شده اند. این آبشش ها، برآمدگی های ساده لوله ای از پوست هستند که از لابلای اسکلت آهکی بیرون زده اند.

در ستاره دریایی، آب صرفاً برای تبادلات گازی است. منفذ دهانی در سطح شکمی و منفذ مخرجی در سطح پشتی، مجاور منفذ ورود آب (مادرپوریت) قرار دارد.

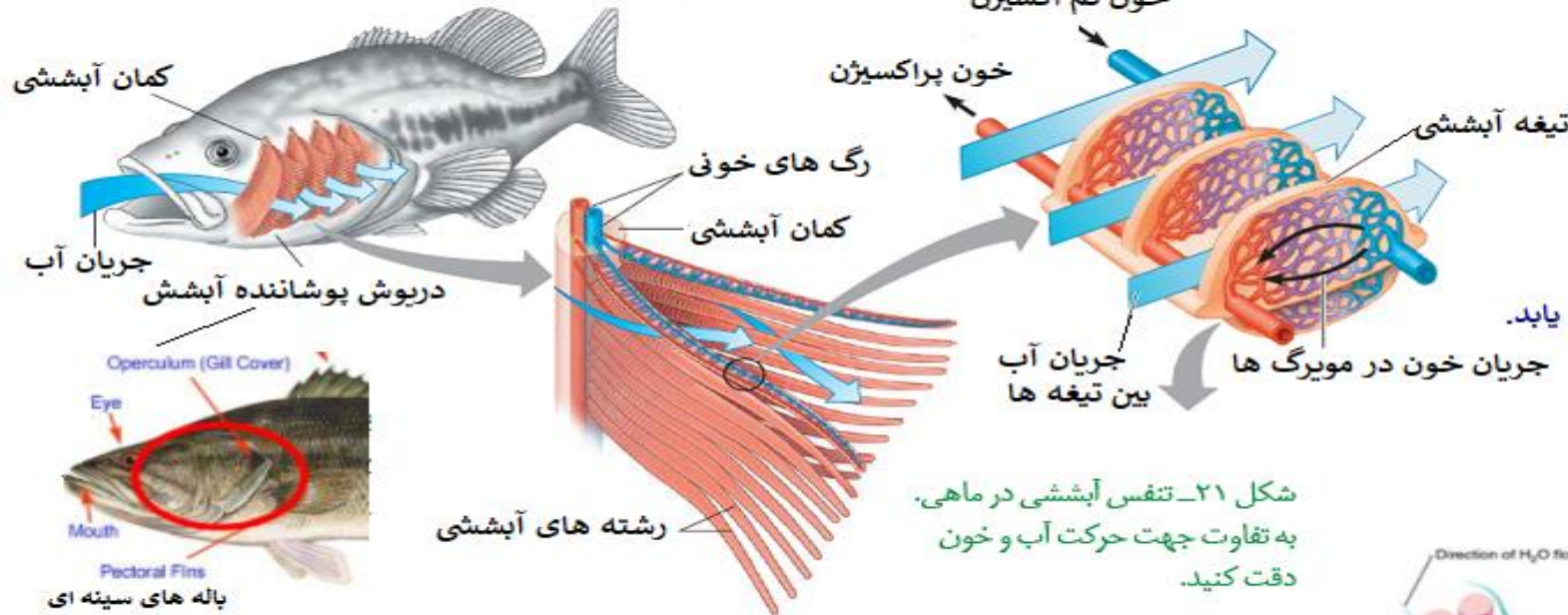
پاهای لوله ای علاوه بر کمک به تنفس، در حرکت و اتصال به سطوح نقش دارند.



@shahin_elyasi

ماهیان و نوزاد دوزیستان نیز آبشش دارند (شکل ۲۱). تبادل گاز از طریق آبشش، بسیار کارآمد است. جهت حرکت خون در مویرگ ها، و عبور آب در طرفین تیغه های آبششی، برخلاف یکدیگر است.

www.zistpayam.com



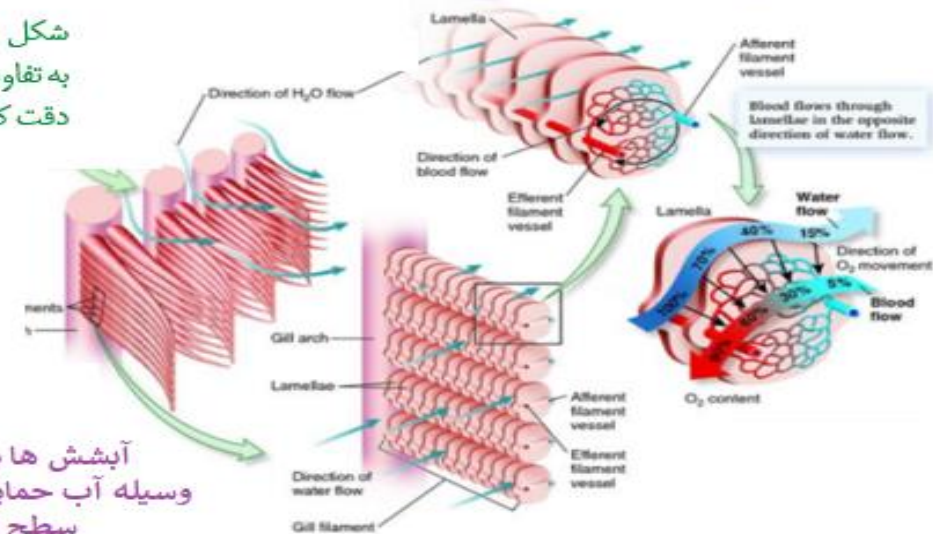
شکل ۲۱- تنفس آبششی در ماهی.
به تفاوت جهت حرکت آب و خون
دقت کنید.

با حرکت خون از یک مویرگ آبششی، خون اکسیژن بیشتر و بیشتری خواهد داشت و به طور همزمان با آبی که غلظت اکسیژن بیشتری دارد مواجه می شود. زیرا آب تازه شروع به عبور از سطح آبشش ها می کند.
بنابراین در تمام طول مویرگ، یک شیب انتشار به نفع انتقال اکسیژن از آب به خون وجود دارد.

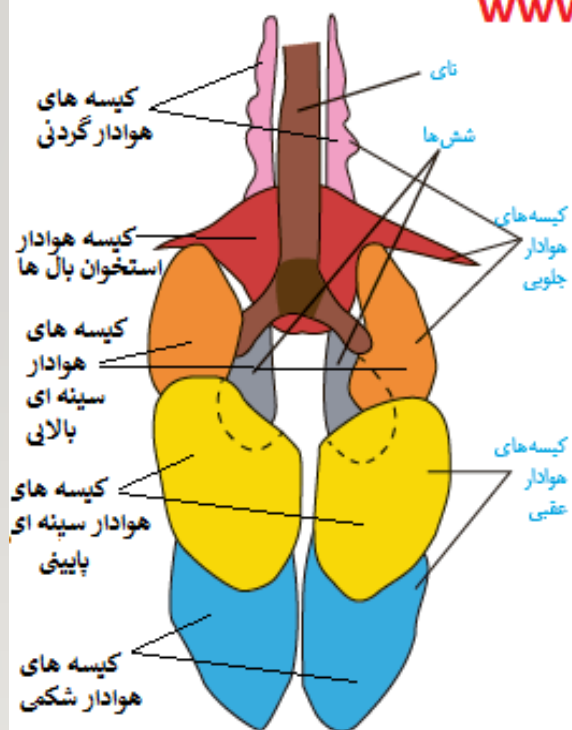
مکانیسم پایه مبادله جریان مخالف آنقدر کارایی دارد که آبشش ها می توانند بیش از 80% اکسیژن محلول در آبی که از سطح تنفسی می گذرد را برداشت کنند.

آبشش ها برای یک جانور خشکی زی مناسب نیستند. آبشش ها به محض اینکه رشته های نازک آن ها به وسیله آب حمایت نشوند جمع می شوند و به همدیگر می چسبند. به همین دلیل بسیاری از جانوران خشکی زی سطح تنفس خود را داخل بدن جای می دهند و به وسیله لوله های باریکی به هوای آزاد باز می شوند.

1. ماهی به طور مداوم آب را از طریق دهانش بر روی کمان های آبششی پمپ می کند.
 2. ماهی برای تهویه از حرکات هماهنگ آرواره ها و دریوش آبششی استفاده می کند.
 3. ماهی در حال شنا کردن می تواند به سادگی دهانش را باز کند و به آب اجازه دهد تا از آبشش هایش بگذرد.
 4. هر کمان آبششی دو ردیف رشته های آبششی دارد که از صفحات پهنی به نام تیغه آبششی تشکیل شده اند.
 5. خونی که از مویرگ های درون تیغه ها می گذرد اکسیژن از آب می گیرد.
 6. جریان مخالف آب و خون، شیب غلظت را طوری حفظ می کند که اکسیژن در تمام طول مویرگ از آب به داخل خون انتشار می یابد.
- این حالت، انتقال اکسیژن به خون را به وسیله یک فرایند با کارایی بالا به نام مبادله جریان مخالف ممکن می سازد.



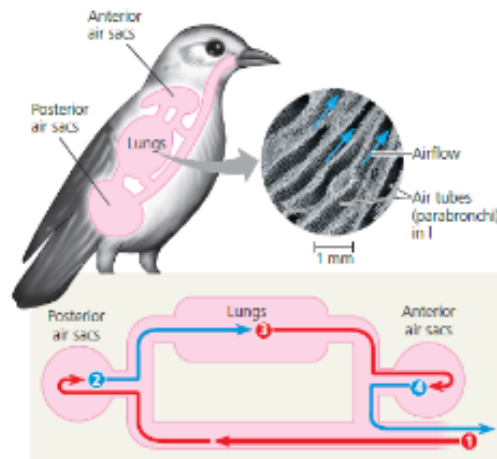
www.zistpayam.com



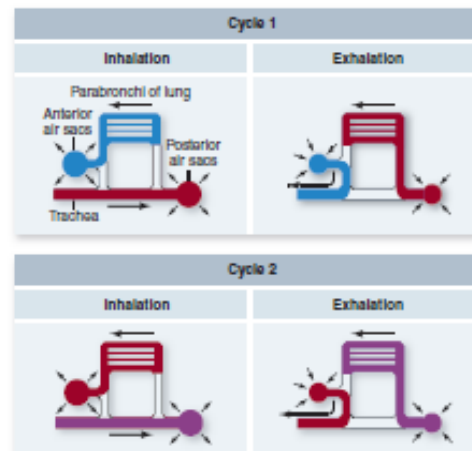
شکل ۲۳- دستگاه تنفسی در پرندگان

پرندگان علاوه بر شش‌ها، نه کیسه هوادار دارند که به داخل شکم، گردن و بال‌ها نفوذ می‌کنند. کیسه‌های هوادار به طور مستقیم در مبادله گاز وارد عمل نمی‌شوند بلکه به عنوان منبع هوا برای حفظ جریان هوا در شش‌ها عمل می‌کنند. کل سیستم (شش‌ها و کیسه‌های هوادار) با نفس کشیدن پرنده تهویه می‌شود.

پرندگان به علت پرواز، نسبت به سایر مهره داران انرژی بیشتری مصرف می‌کنند و بنابر این به اکسیژن بیشتری نیاز دارند. پرندگان علاوه بر شش، دارای ساختارهایی به نام کیسه‌های هوادار هستند که کارایی تنفس آنها را نسبت به پستانداران افزایش می‌دهد (شکل ۲۳).



1. دم اول: ورود هوا از راه نای به کیسه‌های هوادار عقبی
2. بازدم اول: ورود هوای تهویه نشده از کیسه‌های عقبی به شش‌ها
3. دم دوم: ورود هوای تهویه شده قبلی از شش‌ها به کیسه‌های جلویی
4. بازدم دوم: ورود هوای تهویه شده کیسه‌های جلویی به نای و خروج از بدن



جریان هوا در شش‌ها، یک طرفه و از عقب به جلو می‌باشد. پرندگان نیز دارای نای و نایژه هستند ولی انشعابات نایژه‌ها درختی نیستند و از یک سری لوله تشکیل شده اند که انشعابات آن‌ها موازی یکدیگرند و در نهایت به لوله‌های باریکی به نام نایژک‌های موپین یا پروبرونشی، ختم می‌شوند که هوا می‌تواند از درون آن‌ها به طور پیوسته حرکت کند و جریان یک طرفه ای داشته باشد. تبادلات گازی از طریق دیواره این لوله‌ها انجام می‌شود. جهت جریان خون در شش‌ها بر خلاف جهت جریان هوا در پارابرونشی‌ها است.

تنفس؛ دو دم و دو بازدم دارد :
دم اول: بیشترین مقدار هوای پراکسیژن و کم کربن دی اکسید (تهویه نشده) از راه نای وارد کیسه‌های هوایی عقبی می‌شود.
دم دوم: همزمان هوایی که قبلاً در شش‌ها تهویه شده است، مقداری از اکسیژن آن گرفته شده و کربن دی اکسید آن افزایش یافته (به کیسه‌های هوادار جلویی وارد می‌شود).

بازدم اول: هوای تهویه نشده موجود در کیسه‌های عقبی، (که در دم اول وارد این کیسه‌ها شده) برای تهویه به شش‌ها وارد می‌شود.
بازدم دوم: همزمان هوای تهویه شده در کیسه‌های هوادار جلویی (که در دم قبلی وارد این کیسه‌ها شده) از راه نای خارج می‌شود. در واقع با ورود هوا به داخل شش‌ها، هوای باقیمانده از تنفس قبلی بدن را ترک می‌کند.^{۱۱}
به این ترتیب پرنده هم در دم و هم در هنگام بازدم، هوای تازه را از طریق شش‌ها دریافت می‌کند.

@shahin_elyasi

شاد و تندرست باشید. شهین الیاسی

