انتقال اکسیژن

فشار سهمی اکسیژن در خون ریوی و در مجاورت حبابچه به دو روش افزایش میابد.

ترکیب شدن با هموگلوبین و دیگر به وسیله حل شدن در پلاسما.

در خونه شریانی حدود ۹۷الی۹۸درصد اکسیژن موجود بوسیله هموگلوبین و ۲ الی ۳ درصد بوسیله حل شدن در پلاسماحمل میشود.

فشار سهمی اکسیژن رابطه مستقیم با غلظت اکسیژن محلول دارد.(قانون هنری)

اگر فشار سهمی اکسیژن ۱۰۰میلی متر جیوه باشد،باتوجه به این که حلالیت اکسیژن۰/۰۰۳میلی لیتر در ۱۰۰میلی لیتر خون به ازای هر میلی متر جیوه است ؛خواهیم داشت:

قانون هنری:

$$C=KP$$

که Cمقدار اکسیژن حل شده ،Kضریب حلالیت و P فشار سهمی اکسیژن است.

$$C = 0/003 \frac{\text{میلی لیتر اکسیژن}}{\text{میلی لیتر خون} 100 \times \text{میلی متر جیوه}} \times 100 \text{ میلی متر جیوه}$$

$$C=0/3 \frac{\text{میلی لیتر اکسیژن}}{100 \text{ میلی لیتر خون}}$$

اکسیژن مورد نیاز در بدن ما درحال استراحت و در یک فرد بالغ برابر ۲۵۰ میلی لیتر در دقیقه است. حال اگر برون ده قلبی را ۶۰۰۰میلی لیتر در دقیقه فرض کنید متوجه خواهید شد که اکسیژن قابل حمل از طریق حلالیت برابر است با:

$$\frac{\text{میلی لیتر اکسیژن}}{\text{دقیقه}} \times 6000 \frac{\text{میلی لیتر اکسیژن}}{100 \text{ میلی لیتر خون}} = ۰/۳$$

اگر هموگلوبین یک فرد بالغ و سالم برابر ۱۵گرم هموگلوبین در ۱۰۰میلی لیتر خون باشد حداکثر ظرفیت اکسیژن پیوند شده با هموگلوبین برابر خواهد بود با:

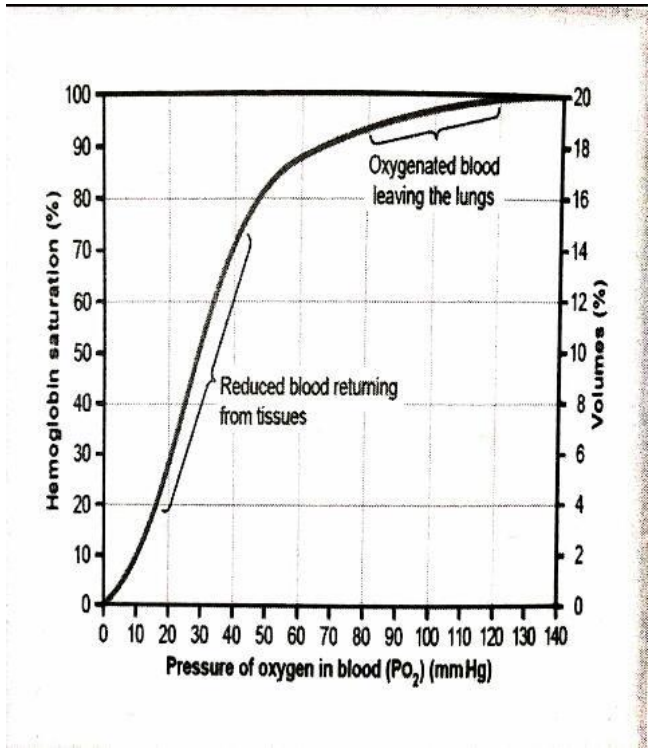
$$\frac{\text{میلی لیتر اکسیژن}}{\text{100 میلی لیتر خون}} = 20/1 \frac{\text{میلی لیتر اکسیژن}1.34}{\text{گرم هموگلوبین}} \times \frac{\text{گرم هموگلوبین}15}{\text{100میلی لیتر خون}}$$

اکسیژن محلول در پلاسما+اکسیژن پیوند شده با هموگلوبین = مقدار کل اکسیژن انتقالی

با فرض ۱/۳۹ ،۲۰/۸ میلی لیتر در این صورت هم.گلوبین صد در صد اشباع از اکسیژن است.بنابراین اکسیژنی که می تواند در خون شریانی در درجه حرارت ۳۷ درجه سانتی گراد وجود داشته باشد برابر با:

مقدار کل انرژی اکسیژن = ۲۰.۱ + ۰.۳ = ۲۰/٤ $\frac{\text{میلی لیتر اکسیژن}}{100 \text{ میلی لیتر خون}}$

تجزیه اکسی هموگلوبین



٤عامل موثر بر این منحنی

- فشار سهمی انیدردکربنیک
- غلظت یون هیدروژن
- درجه حرارت
- ۲-۳ دی فسفوگلسیرات

عکس این شرایط یعنی کاهش فشار سهمی انیدریدکربونیک ، کاهش غلظ یون هیدروژن ،کاهش درجه حرارت ، و کاهش ۳-۲ دی فسفوگلسیرات ، منحنی اکسی هموگلوبین زا به طرف بالا و چپ منحرف می کنند.

انتقال انیدرکربنیک

۱-محلول در پلاسما

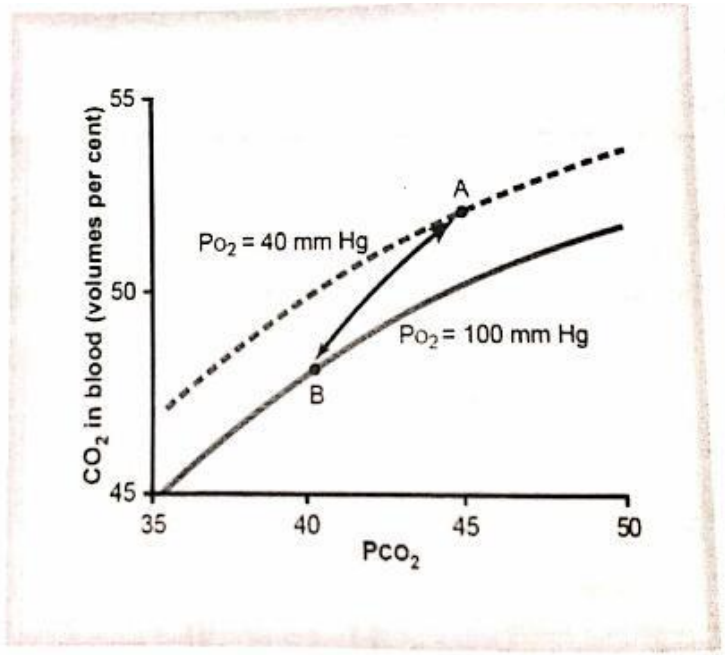
۲-ترکیب با هموگلوبین و پروتیئین های پلاسما

۳-بیکربنات

حمل انیدرید کربنیک به صورت محلول در پلاسما از نظر واکنش تفاوتی با آنچه در مورد اکسیژن گفته شد ندارد جز اینکه قابلیت انحلال آن از اکسیژن حدود ۲۰ بار بیشتر است و برابر با شش صدم میلی لیتر انیدرید کربنیک در هر ۱۰۰ میلی لیتر خون به ازاء هر میلی متر جیوه یعنی در یک خون شریانی با فشار سهمی انیدرید کربنیک ٤٠ میلی متر جیوه مقدار گاز محلول برابر است با

$$= 0/06 \frac{\text{میلی لیتر } Co2}{100 \text{ میلی لیتر خون} - \text{میلی متر جیوه}} \times 40 \text{ میلی متر جیوه}$$

$$= 2/4 \frac{\text{میلی لیتر } co2}{100 \text{ میلی لیتر خون}}$$

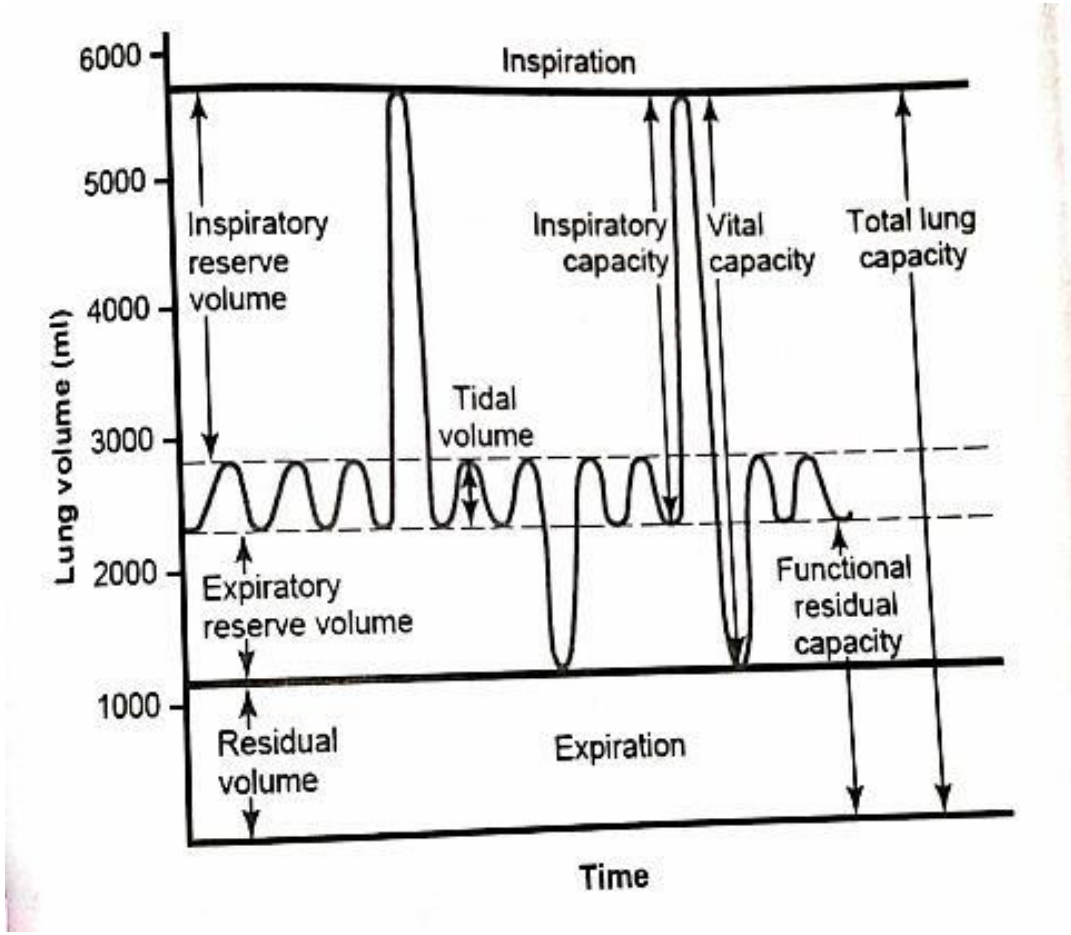


۵-۱. منحنی تجزیه انیدرید کربنیک. نقاط A و B به ترتیب مربوط به خون وریدی و شریانی است.

نقطه A تا که مربوط به بافت هاست حجم انیدرید کربنیک به ۵۲ درصد و در نقطه Bکه مربوط به خون تحویل شده در ریه هاست به ٤٨ درصد می میرسد که تفاضل آن برابر با ٤ میلی لیتر انیدرید کربنیک در هر ۱۰۰ میلی لیتر خون است که به وسیله هموگلوبین با غلظت ۱۵ درصد منتقل شده است

روش دیگر انتقال انیدرید کربنیک ترکیب آن با آب و تولید بیکربنات است

$$H^+ + HCo_3^- \leftrightarrows Co_2 + H_2o \rightarrow H_2Co_3$$



یک روش ساده برای مطالعه **تهویه ریوی** ثبت حجم ورود و خروج هوا در ریه هاست که به آن **اسپیرو متری** میگویند

حجم های ریوی

تعریف هر یک از حجم های ریوی عبارتند از

حجم جاری : حجم هوای دمی یا بازدمی است که با هر تنفس طبیعی به ریه ها وارد یا از آن خارج می شود این مقدار حدود ۵۰۰ میلی لیتر است

حجم ذخیره دمی : هوا که بعد از پایان دم عادی و ورود حجم جاری طبیعی با دم عمیق می توان وارد ریه ها کرد که معمولاً مقدار آن حدود ۳۰۰۰ میلی لیتر است

حجم ذخیره بازدمی :حداکثر حجم اضافی هوا که بعد از پایان بازدم عادی و خروج حجم جاری به دنبال بازدم عمیق می توان از آن در حالت طبیعی ۱۱۰۰ میلی لیتر است

حجم باقی مانده: هوا است که بعد از حداکثر بازدم در ریه ها باقی می ماند این حجم به طور متوسط حدود ۱۲۰۰ میلی لیتر است

ظرفیت های ریوی

برای توصیف وقایع چرخه تنفس مجموع دو یا چند حجم را با هم در نظر میگیریم بین حجم های توام ظرفیت های ریوی می گویند

ظرفیت دمی : برابر است با حجم جاری به علاوه حجم ذخیره دمی این ظرفیت معادل حداکثر مقدار هوایی است که فرد می تواند از سطح طبیعی بازدم باد می عمیق وارد ریه ها کند و آنها را کاملاً پر نماید حدود ۳۵۰۰ میلی لیتر است

ظرفیت باقیمانده عملی که با مجموع حجم ذخیره با زمین و حجم باقیمانده برابر است این همان مقدار هوایی است که در پایان بازدم طبیعی در ریه ها باقی می ماند حدود ۲۳۰۰ میلی لیتر

ظرفیت حیاتی که با مجموع حجم ذخیره دمی و حجم جاری و حجم ذخیره بازدمی برابر است یعنی حداکثر هوایی که بعد از یک دم عمیق ممکن است با بازدم کاملا عمیق می توان از ریه ها خارج کرد حدود ٤٦۰۰ میلی لیتر

ظرفیت کل ریوی برابر حجمی است که بعد از حداکثر تلاش دیدنی در ریه ها وجود دارد مقدار آن برابر مجموع ظرفیت های حیاتی و حجم باقی مانده است حدود ۵۷۰۰ میلی لیتر

فضای مرده آناتومیک و فیزیولوژیک

گاهی بعضی از آلوئول ها غیرفعال هستند یا فقط بخشی از آن ها فعال هستند زیرا جریان خون در مویرگ ها ی ریوی آنها وجود ندارد یا اندک است

به مجموعه فضای مرده آلوئولی و فضای مرده آناتومیک فضای مرده فیزیولوژیک میگویند

فضاهای مرده آناتومی و فیزیولوژی در فرد سالم تقریباً با هم برابر است

کنترل تنفس

مرکز اصلی کنترل تنفس برخلاف قلب در خود دستگاه تنفسی نیست بلکه جزئی از دستگاه عصبی است

مراکز تنفس در سیستم عصبی ← گروه نورون های تنفسی پشتی مرکز اصلی تنفس در حال استراحت است.

گروه نورون های تنفسی شکمی

از طرفی وجود حداقل ۲ مرکز دیگر که در صورت لزوم بتوانند تنفس را تند یا کند کنند اجتناب ناپذیر است این مراکز عبارتند از:

در بالا و در حد واسط بین پل مغزی و مزانسفال و در کف بطن سوم چندین نور وجود دارد که مرکز پنومو تاکسیک نامیده می شود(پنومو=ریه یا هوا ، تاکسیک=حرکت)

مرکز دیگری هم باید وجود داشته باشد که فعالیت دم را تقویت کرده تنفس را کند و عمیق نماید مکان دقیق این مرکز هنوز مشخص نیست یک محل فرضی برای این مرکز ارائه می دهد مرکز آپنوستیک

کنترل عصبی

۱-تمام حس ها

۲-حرکت

۳-حس های مفصلی

٤-مرکزپنوموتاکسیک

٥-مرکز آپنوستک

٦-حس های ویژه

۷-فشارخون

۸-رفلکسی دمی هرینگ_بروئر

۹-تحریک گرینده های آسیبی در بینی

تاثیرات کمی CO_2 خون بر تهویه حبابچه

چنانچه دی اکسید کربن خون افزایش یابد به راحتی وارد مایع مغزی نخاعی می شود و در آنجا با آب ترکیب شده و یون هیدروژن تولید می کند و با اثر بر گیرنده های شیمیایی مرکزی میزان تهویه را افزایش میدهد

عکس*****

خطر هیپراکسی و هیپوکسی شدید

اگر اکسیژن خالص با فشار زیاد برای مدتی (دست کم ۷تا ۸ ساعت) استنشاق کنیم به علت بالا رفتن میزان PO2 بافت ها شروع به اکسید شدن میکند . اولین جایی ک اکسید میشود سلول های اپیتلیال حبابچه هاست.این سلول ها به همراه سلول های آندوتلیال مویرگ ها خراب میشود و خونریزی و خفگی رخ میدهد ک کشنده است.