

تنفسي سیستم

اناتومي او فزيولوژي

Ketabton.com

د اڪٽر حامد شير شينواري



کتاب نوم : دتنفسي سيستم اناتومي او فزيولوژي

ليکوال: دوکتور حامد (شير شينواری)

کمپوز: دوکتور حامد (شير شينواری)

چاپ کال: 1393 هجري شمسي

ليکونکي پته: 0700601282

0786751393

Dr.hamid1282@yahoo.com

سریزه

ترتولو لمړی دهغه سترذات الله (ج) څخه ډیر شکرگزاره یم چې ماته ئې دا وړتیا راکړه ترڅو دالیکنه ترسره کړم.

څرنګه چې ټولو هیوادوالو ته دا جوتۀ ده چې څو پرلپسې لسيزو ناخوالو زمونږ ګران هیواد افغانستان د ډیرو ستونزو سره مخ کړ، چې ددې ستونزو څخه یوه هم په علمي ډګر کې ددې هیواد دېچو وروسته پاتې کیدل وو، نو ددې لپاره چې دغه ستونزې ته مو دحل لاره پیداکړي وي او ځان مو د نورخلکو د پیغور څخه خلاص کړی وي نو یوازیني لاره ئې په علمي پرمختګ کې ده، چې دعلمي پرمختګ لپاره تازه او نوي معلوماتو ته لاس رسې حتمي خبره ده، نو ددې لپاره مې بهتره وګڼله چې دتنفسي سیستم اناتومي او فزیولوژي تر عنوان لاندې یو کتاب ولیکم .

پدغه کتاب کې ترډیره حد دنړی د متعبرو او منل شوو سرچینو څخه استفاده شوي ده چې وروسته د دقیقې کتنې او څیړنې وروسته ستاسو لاسونو ته درسیډلی دی، خو څرنګه چې دا زما لمړني لیکنه ده نو یقیناً چې دمفهوم، جمله بندي او املا غلطې ګانې به ولري، نود ټولو لوستونکو څخه هیله کوم چې د غلطې ګانو د موندلو په صورت کې ئې له مونږ سره شریک کړي تر څو په راتلونکي کې اصلاح شي .

دیادوني وړ بولم چې د کتاب په بیا کتنه کې راسره زما ګران او د قدرور استاد پوهندوي دوکتور بریالي (ولي زاده) ډیره مرسته کړي د زړه د کومي ورڅخه مننه کوم، او همدارنګه د محترم استاد اصف (صمیم) څخه هم ډیره مننه کوم چې په ادبي لحاظ ئې کتاب اصلاح کړ .



همدارنگه د خپلو دوستانو دوکتور لياقت (فضلي مومند)، دوکتور
گلدادخان (صافی) ، دوکتور سعادت الله (ابراهيم خیل)، ډاکټر اميد (نيازي)
ډاکټر احمد جاويد (زرنج) او ډاکټر حامد (نيازي) څخه هم مننه کوم چي د
کتاب د محتوا پورې په برابرولو کي راسره مرسته کړي ده.

همدارنگه د يادوني وړ بولم چي د دوکتوران برای افغانستان د غړو
اوپه ځانکړي توگه د ډاکټر صيب اوريا څخه مننه وکړم چي زه يي د تل
په څير د نور ځوانانو پشان علمي زده کړو ته وهڅولم او زما کتاب يي په
خپل ويب پاڼي کي نشر کړو.

ډاکټر حامد شير شينواری

مننه

د خپلو گرانو والدينوڅخه چي د ژوند
په هر پړاو کي ئي زما ملاتړ کړي
او ماته ئي د تعليم زمينه مساعده
کړه ده.

ڊالی

ٽولو هغو ڪرانو محصلينو ته چي د طب
مسلك ئي دهيو اداو الو د خدمت لپاره
انتخاب ڪري دي.

فهرست

13	عموميات
15	تنفسي سيستم دندي
17	هوائي كڅوړوته د هوا انتقال
17	تنفسي سيستم اناتومي او هستولوژي
18	پوزه
23	بلعوم
26	حنجره
32	شزن
34	Trachiobronchial Tree
34	هدايتی ساحه
39	تنفسي ساحه
43	سپري
46	صدری جدار او تنفسي عضلي
50	پلورا

-
- 95 ----- داکسیجن دنفوذ تفاوت
- 96 ----- دکاربن ډاي اوکسایدد نفوذتفاوتونه
- 97 ----- هیموگلوبین اوداکسیجن انتقال
- 106 ----- په وینه کې د اکسیجن انتقال
- 110 ----- په نسجي PO_2 په ثابت ساتنه کې د هیموگلوبین اغیزه
- 112 ----- داکسیجن دقسمي فشار اغیزه
- 115 ----- د کاربن ډاي اوکساید دقسمي فشار اغیزه
- 116 ----- حرارت
- 119 ----- د (DPG) BPG اغیزه
- 119 ----- دکاربن مونو اوکساید اغیزه
- 122 ----- رشمي هیموگلوبین
- 123 ----- دکاربن ډاي اوکساید انتقال
- 123 ----- په منتشرشکل سره دکاربن ډاي اوکساید انتقال
- 123 ----- دکاربن ډاي اوکساید انتقال د مرکبونو په شکل
- 124 ----- دکاربن ډاي اوکساید انتقال دباي کاربونیټ په شکل
- 125 ----- کاربن ډاي اوکساید او دویني pH
-

-
- 128 ----- دتنفسي سيستم كنترول
- 128 ----- ريتمي تهويه
- 129 ----- دتنفس تنظيم
- 130 ----- دتهوئي عصبي كنترول
- 130 ----- تنفسي مركزونه
- 133 ----- اعصاب
- 134 ----- دتنفسي مركزونو همغبري اود ريتمي تهوئي جوړيدنه
- 137 ----- هغه فكتورونه چي تنفسي مركزونه متاثره كوي
- 141 ----- دتهوئي كيمياوي كنترول
- 148 ----- تهوئي باندي د ورزش اغيزه
- 150 ----- د عمر تاثير په تنفسي سيستم باندي
- 152 ----- دتنفسي سيستم پتالوژي ته يوه لنډه كتنه
- 161 ----- خفگي يا د تنفس دريدل
- 164 ----- Hyperventilation
- 165 ----- Hypoventilation
- 165 ----- داكسيجن كمښت
-

-
- 166 ----- Hypoxia ډولونه او علتونه
- 172 ----- د اکسیجن تراپی پواسطه دهایپوکسیا درملنه
- 173 ----- اکسیجن تسموم
- 174 ----- دکاربن ډای اوکساید ډیربنت
- 175 ----- دکاربن ډای اوکساید کمبنت
- 176 ----- Asphyxia
- 177 ----- Dyspnea
- 179 ----- دوري تنفس
- 179 ----- Cheyne stokes تنفس
- 180 ----- Biot's تنفس
- 181 ----- سیانوزس
- 181 ----- Atelectasis
- 182 ----- Pneumothorax
- 182 ----- Pneumonia
- 182 ----- سالنډي
- 182 ----- Pulmonary Edema
-

186	-----	Pleural Effusion
186	-----	توبركلوز
187	-----	Emphysema
188	-----	Index
193	-----	ماخذ
194	-----	ليکوال پيژندنه

اول فصل

عموميات

تنفسي سيستم

Respiratory System

تنفس او ساه اخستل داسی يو عمل دي چي ددي عمل كړنه او فريكونسي د ژوند په بهيركي دبل هيڅ عمل سره پرتله كيداي نشي، كه څه هم مونږ دتنفس په كولو او نه كولو كي واكمنيو خويدي به لاس بري نشو چي ترډير وخته پوري خپل تنفس بند كړو. دبلي خواځه تنفس دژوند ځانگړنه ده او د Puls سره يوځاي د يو كس دم ريني او ژوند په معلوملو كي ټاكونكي رول لوبوي.

د ساه اخستل يوه اړينه پروسه ده ځكه چي د بدن حجري ددي ليوال دي چي اكسيجن واخلي او كاربن داي اوكسايد (CO_2) له ځان څخه ليري كړي. چي اكسيجن دتنفسي سيستم پواسطه اخستل كيږي او ويني ته وركول كيږي او بيا د زړه او رگونوسيستم (Cardiovascular) له لاري د سږو څخه حجروته ليردول كيږي. نو ځكه وايلاي شو چي حجروته د اكسيجن رسول او CO_2 بهر ته اويستل دتنفسي، زړه او رگونو دواړه سيستمونو يوه گډه دنده ده.

تنفسي سيستم خپله دنده په لاندي څلورو پړاونو کي ترسره

کوي

(1) Ventilation: دسپرو څخه د هوا داخليدلو او اويستلو څخه عبارت دي.

(2) دغازونو تبادلې دسپرو او ويني ترمنځ چي ځيني وخت د External Respiration پنامه هم ياديري.

(3) دويني پواسطه د اکسيجن او CO_2 انتقال.

(4) دحجرو او ويني ترمنځ داکسيجن او CO_2 تبادلې.

اوس په ترتيب سره ددتنفسي سيستم عمومي دندي او وروسته دي سيستم دهر غړي اناتومي، هستولوژي او فزيولوژي ترڅيرني لاندي نيسو.

دتنفسي سيستم دندي

Function of Respiratory System

تنفسي سيستم يو دډيرو اړينو سيستمونوله جملې څخه دي ځکه چي هره حجره د اکسيجن اخستلو او د کار بن داي اوکسايډ ليري کولو ته اړتيا لري. دتنفسي سيستم دندو څخه په لاندي ډول يادونه کوو:

(a) دغازونو تبادلې (Gases Exchange): مخکي مو تر يادونه وکړه.

(b) دويني pH کنترول (Regulation of Blood pH): دا عمل عمدتاً دسپرو پواسطه په وينه کي د کار بن داي اوکسايډ دکچي دبدلون پواسطه ترسره کيږي، داچي کار بن داي اوکسايډ دنسجونو دمختلفو

استقلابي تعاملاتو په پايله كې منځته راځي او بيا ويني ته دداخليدو وروسته د اوبو سره تعامل كوي او يو بي ثباته مركب د كاربونيک اسيد پنامه جوړوي چې دامركب ډير ژر په هايډروجن ايون او باي كاربونيټ باندي بدليري او پدي ترتيب دويني pH بنسخته ځي خودبلي خوا په سبروكي دغه تعامل معكوس كيږي او دهايډروجن ايون سويه كميري او په پايله كې د ويني pH لوړيري.



(c) داواز توليد (Vocalization): دغه دنده دتنفسي سيستم عمدتاً دشزن (Trachea) پواسطه ترسره كيږي چې وروسته به پري مفصلاً بحث وركړو.

(d) دبوي كول (شامعي) (Olfaction): دا دنده د پوزي تشي (Nasal Cavity) څخه دهوا دمغلقو ماليكولونو دتيريډو په وخت كې ترسره كيږي.

(e) ژغورنه او دفاع (Defense): دتنفسي سيستم پواسطه نه يوازي اكسيجن ترقلبي وعايوي سيستم پوري ليږدول كې بلكي ددي لاري په اوږدوكي دهوا څخه بيگانه توکي هم ليري كيږي او بدن داننان دمدخلي څخه دامكان ترحده پوري ژغوري، همدارنكه په سرو او سنخونو (Bronchi) كې د Leukocytes, Mast cells, Macrophage, Natural Killer Cells شتون ددي سيستم ددفاعي دندي بنسكارندوي دي.

(f) Regulation of Body Temperature (دېدن دحرارت کنترول)

Temperature: دېدن څخه دساه وېستلو (Expiration) په وخت کې داوبو دمالیکولونو سره یو ځای حرارت هم ضایع کیږي. نو پدې ترتیب تنفسي سیستم دېدن دحرارت په کنترول کې هم ونډه لري.

(g) Maintenance of Body Water Balance (دېدن دابو توازن ساتنه)

Balance: تنفسي سیستم دېدن داوبو په توازن کې کړونې لري، چې د ساه اوېستلو په وخت کې یو اندازه اوبه تبخیر کیږي او پدې ترتیب دېدن څخه یو اندازه اوبه ضایع کیږي.

(h) Anticoagulant Function (دوینې پرن کېدولو څخه مخنیوی)

Function: په سږوکي د Mast Cell شتون لري چې لږې ډېرې حجرو څخه هیپارین افرازیږي کوم چې د وینې دپرن کېدو څخه مخنیوی کوي او نه پریرېږي چې وینه درگونو په داخل کې پرن شي.

(i) Angiotensin Converting Enzyme (د فرانسو دسرېو

دشعريه رگونو (Pulmonary Capillary Endothelial Cells) څخه د ACE فرازیږي کوم چې Angiotensin 1 په Angiotensin 2 باندې بدلوي چې دا Angiotensin 2 د حجري څخه دباندي (Extracellular Fluid) او د وینې د فشار په کنترول کې مهم رول لوبوي.

(j) Synthesis of Hormonal Substance (دهورموني موادو جوړول)

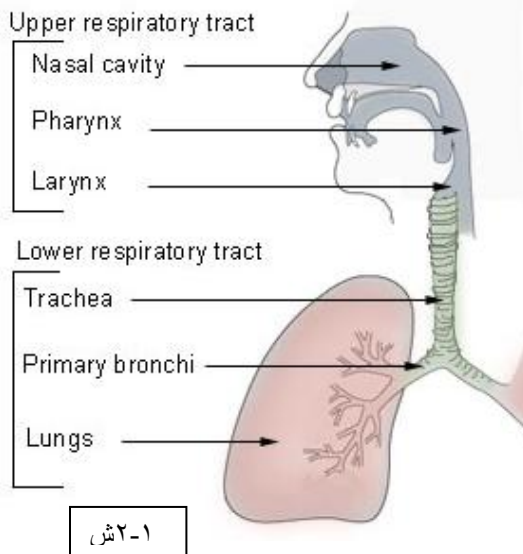
Substance: اوس دا جوته شوي ده چې دسرېو نسج دیو شمیر هورموني موادو لکه Serotonin, Acetylcholine او Prostaglandins جوړوي کوم چې په بدن کې غوره فزیولوژیکي دندې ترسره کوي.

دوهم فصل

Alveoli ته د هوا انتقال تنفسي سيستم اناتومي او هستولوژي Anatomy and Histology of Respiratory System

دتنفسي سيستم غړي په دوو لويو برخو باندې ويشو چي يو يې پورتي تنفسي لاره (Upper Respiratory Tract) دي چه پدي برخه كي پوزه (Nose) حنجره (Larynx) او نور مرستندونه جوړښتونه شامل دي او بله برخه يې ښکتنې تنفسي لاره (Lower Respiratory Tract) دي چه پدي برخه كي شزن (Trachea)، سنخي (Bronchi) او دسبري شاملې دي. چه د هر غړي د جوړښت او دندي څخه په لاندې ډول يادونه کوو:

همدارنگه د يادوني ورده چه حجاب عجز (Diaphragm) ، سيني صندوقچه او د بطن جدارونه دتنفسي حرکت مسوليت په غاړه لري. (۱-۲ ش)



1. پوزه (Nose)

پوزه د جوړښت له پلوه د دوو برخو لرونکي ده چې یو یې خارجي برخه ده چې دا برخه په ډیره اندازه دغضروفونو څخه جوړه شوي ده، ددې برخې پوله (Bridge) د Nasal هډوکي او د Frontal او Maxillary هډوکو د یوې برخې څخه جوړه شوي ده او بله برخه د پوزي دخالیگا (Nasal Cavity) څخه عبارت ده چې دغټو جوړښتونو څخه یې په لاندې ډول یادونه کوو:

1. دپوزي سوري (Nares يا Nostrils):

دپوزي سوري چي دپوزي دخاليگا خارجي فوهه ده او پوزه دبهر سره وصلوي اوپه مقابل کي يي Choanae داخلي فوهه ده جي پوزي جوف دستوني سره وصلوي.

2. Vestibule:

د پوزي دسوريو په خلف کي موقعيت لري او د Stratified Squamous Epithelium پواسطه پوښل شوي چه دا اپيټليوم د جلد د پوستکي د Stratified Squamous Epithelium سره تماس لرونکي دي. Hard Plate چه هډوکين پليټ دي او دمخاطي غشا پواسطه پوښل شوي د پوزي دجوف ځمکه جوړوي او همدا پليټ دي چه د خولي او پوزي جوفونو يي سره بيل کړي دي. Nasal Septum چه قدامي برخه يي دغضروف پواسطه او خلفي برخه يي د Vomer هډوکي او Ethmoid هډوکي د Prependicular plate پواسطه جوړه شوي ده، دپوزي جوف پردوو برخو ويشي يو يي چپ او بل يي بڼي برخه. (۲- ۲ش)

3. Conchea:

دا جوړښت د Vestibule شاته دپوزي په وحشي جدارکي شتون لري د ماهي د غوړ يا کلي (کونجی) پشان شکل لري او دري ډوله دي. (۲- ۲ش)

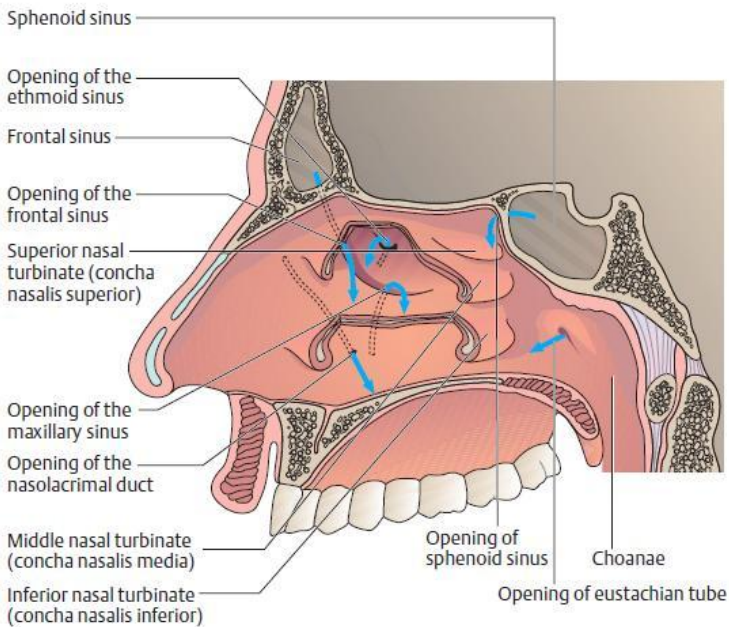
- Superior Conchea .a
- Middle Conchea .b
- Inferior Conchea .c

Meatus .4

دائل ته ورته جوړښت دی چه د Conchea شاته موقعیت لري په دري ډوله دي

- Superior Meatus .a
- Middle Meatus .b
- Inferior Meatus .c

چي لږي ډلې څخه Sup. Meatus او Mid. Meatus ته دمختلفو Paranasal sinuses فوہي راخلاصيري خو Inf. Meatus ته Nasolacrimonal duct فوہه راخلاصيري. (۲-۲ش)



۲-۲ ش دپوزي جوړښت

دپوزي فزيولوژي:

(1) هرکله چه دخولي خاليگا د غذا څخه ډک وي نو پدي وخت کي دهوا تيريدو يواځيني لاره پوزه ده.

(2) دهوا تصفيه کول:

لکه څنگه مو چه مخکي يادونه وکړه چي Vestibule دوښتانونلرونکي دي نو دا ويښتان دهوا څخه غټي ذري ايساروي دبلي خوا د Nasal Septum او Nasal Conchea پواسطه چه پدي جوف کي کومي کري

وري لاري جوړي شوي دي داددي لامل گرځي چه هوا د Concha او Septum په سطحه ولگيري اودا چه دا دواړه سطحي د Columnar Epithelium كاذبه سلياوي او Goblet Cells لري اوددي حجروپواسطه مخاط افرازيږي، نوځكه دزيات شمير غيرارينو توكو دنيولو او ددويو دوراندي تگ څخه مخنيوي كوي چه دا توكي بيا ديو قشر په ډول دمخاط سره يوځاي بلعوم ته انتقاليري او بيا به يا تو شي اويا به بلع شي.

(3) دهواگرمول او مرطوبول:

دپوزي دجوف دا دنده د Nasal Septum او Nasal Concha دهغه پراخه برخي پواسطه چه مساحت يي 160 cm^2 دي په لاندي ډول ترسره كيږي:

داوښكو هغه نم او رطوبت چه د Nasolacrimal Duct لاري دپوزي جوف ته راځي دهوا په مرطوبوالي كي رول لري او هغه گرمه وينه چه په مخاطي غشاد شعريه رگونو په منځ كي بهيري دهوا دگرميدو سبب گرځي، نوځكه دتنفسي سيستم پاتي برخي ته گرمه، مرطوبه او فلتر شوي هوا داخليري. اوددي سيستم ديايي برخي د خرابيدو مخه نيسي. دياډوني ورده چه دپوزي دجوف دا دري دندي چه دهوا گرميدل، مرطوبول او فلتر كولو څخه عبارت دي د Air Conditioning پنامه ياديږي.

(4) بوي حس (Olfaction):

دا دنده دپوزي د Olfactory Epithelium پواسطه چه دپوزي دجوف په پورتنني برخه كي شتون لري تر سره كيږي.

5) د خبروډ Resonance ټاکنه:

خبري دوه د Resonance جوفونه لري چې يو يې Paranasal Sinuses او بل يې همدا دپوزي جوف دي، چه دپوزي د جوف کړنه د خبروډه Resonance ټاکنه کي هغه وخت بنه جوتيزي چه د لاس او يا کوم بل شي پواسطه پوزه بنده کړو او بيا خبري وکړو.

2. بلعوم Pharynx

بلعوم داسي يو غړي دي چه د تنفسي او هضمي دواړو بيلابيلو سيستمونوپه ډله کي راځي. دغه غړي پورته خواکي دپوزي او دخولي سره اړيکي لري. چه دپوزي څخه هوا او دخولي څخه هوا، مايعات او غذا ورداخليزي او بيا ئي اړونده غړو ته يې چي په بنکتنې برخه کي ورسره اړيکي لري انتقالوي.

بلعوم په بنکتنې برخه کي دتنفسي سيستم دحنجري اودهضمي سيستم دمري سره اړيکي لري. بلعوم دري برخي لري چي عبارت دي له:

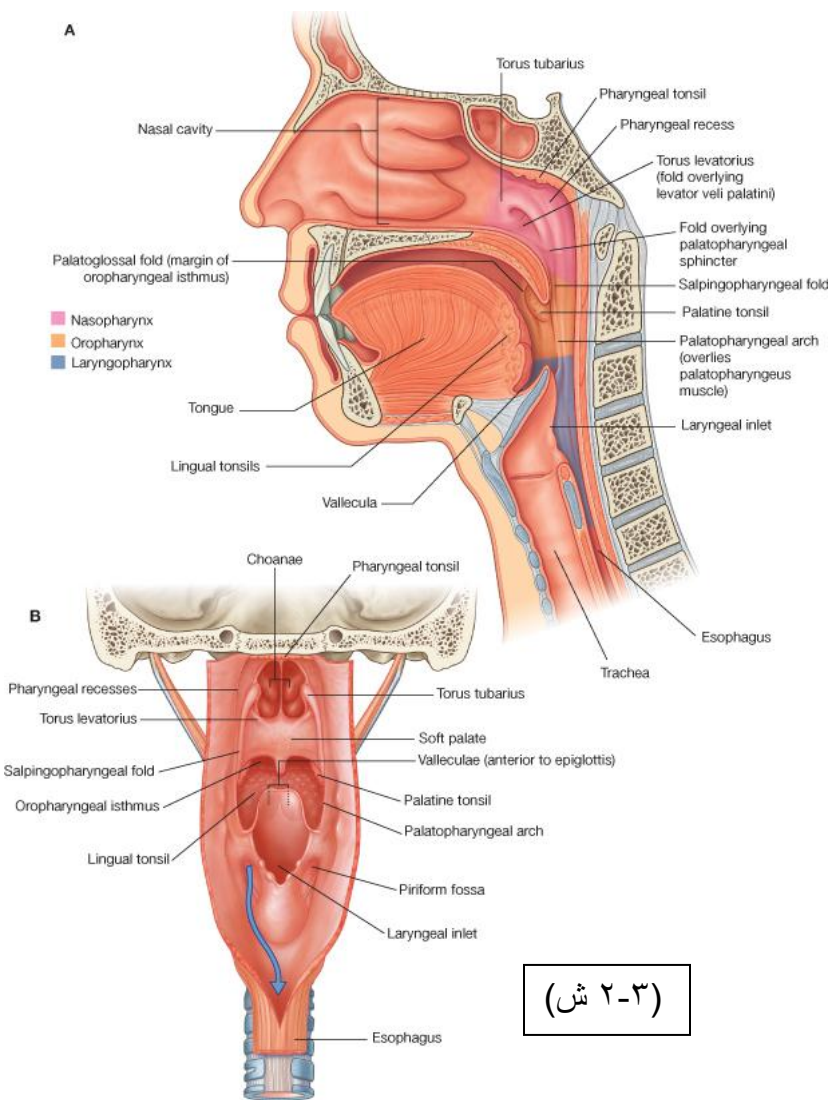
- ✓ Nasopharynx (د پزی برخه)
- ✓ Oropharynx (دخولی برخه)
- ✓ Laryngopharynx (حنجری برخه)

Nasopharynx دبلعوم پورتنې برخه ده چي Choanae څخه تر Soft plate (دايو نابشپړ او منضم نسج دي چي Nasopharynx او

Oropharynx دواړه سره بيلوي. ددغه پليټ په خلفي برخه كې انګورداني ته ورته يوه بارزه (راوتلي) چوربنت د Uvula پنامه شتون لري. ددې پليټ دنده داده چې د بلع شوي مواد نه پريردي چې Nasopharynx اودپوزي جوف ته داخل شي) پوري غزیدلي دي، بيكاره او فاضله مخاط د Nasopharynx څخه تيريري او ستوني ته راځي چې لدې وروسته بلع او يا داچه بهر ته خارجيري. Nasopharynx ته دمنځني غورځو څخه دوه Auditory تيوبونه راخلاصيري كوم چې دمنځني غورځو او اتموسفير ترمنځ فشار يوي شان كوي. د Nasopharynx په خلفي سطحه كې يو تانسل د Pharyngeal Tonsil يا Adenoid پنامه شتون لري چې دا تانسل دانتان په مقابل كې د بدن څخه دفاع كوي.

دبلعوم Oropharynx برخه د Uvula څخه تر Epiglottis پوري غزیدلي دي چې دخولي جوف سره د Fauces پواسطه ارتباط لري نو ځكه هوا، مايعات او غذا ورڅخه تيريري. داچي دابرخه د مخاط لرونكي Stratified Squamous Epithelium پواسطه پوښل شوي نوځكه ددې موادو د تيريدو په وخت كې نه گروول كيږي. د يادوني وړده چې دوه عدده نور تانسلونه د Lingual او Palatine پنامه د Fauces سره نژدي شتون لري.

دبلعوم Laryngopharynx برخه د Epiglottis دخوكي څخه شروع او د ښكتنې برخي په قدام كې د مري سره او په خلف كې دحنجري سره وصليري چه بلعوم دا برخه هم د Oropharynx پشان د مخاط لرونكي Stratified Squamous Epithelium پواسطه پوښل شوي دي. (۲-۳ ش)



(۲-۳ ش)

3. حنجره

Larynx

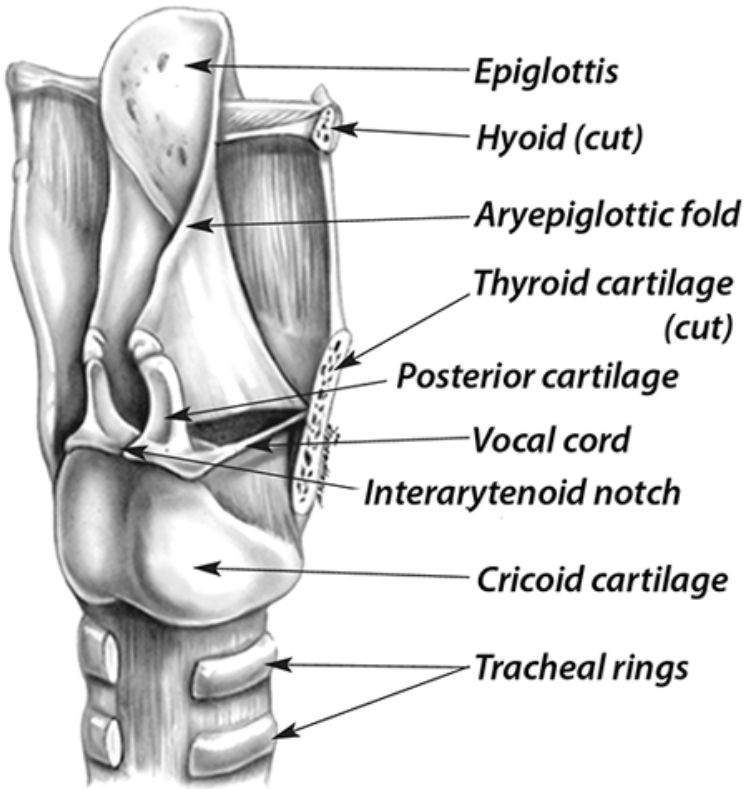
حنجره چي دبلعوم اوشزن ترمنځ ځاي لري. دحنجرې غضروفې چوکاټ د دريو طاق اودريو جوړه يي (چه سپردانی کيږي) څخه جوړ شويدي چه ټول نهه غضروفې پوښ لرونکي دي. چه تر ټولو لوي غضروف ئي د Thyroid څخه عبارت دي. په طاق ډول پروت دي اودا غضروف د Adam's Apple پنامه هم ياديږي.

دوهم طاق غضروف د Cricoid Cartilage څخه عبارت دي کوم چي د حنجري قاعده جوړه وي او د حنجري پاتې ټول غضروفونه ددي غضروف لپاسه واقع دي.

درېم طاق غضروف Epiglottis Cartilage څخه عبارت دي. دا غضروف د Thyroid غضروف دپاسه واقع او دژبي خواته امتداد لري د جوړښت له پلوه دنورو غضروفونو سره توپير لري پدي معني چي دا غضروف د Hyaline Cartilage پرځاي Elastic Cartilage لري. او غضروف دنده داده چي دبلع دعمل په وخت کي حنجره بندوي اونه پريريدي چي مواد ورته داخل شي.

لمړي جفت غضروف چي د قاشوغي (ځمځي) پشان شکل لري علوي او خلفي برخو کي د Cricoid Cartilage سره وصل دي د Arthynoid Cartilage پنامه ياديږي. او هغه غضروف چي په علوي کي د Arthynoid غضروف سره څوکو سره وصل دي او دښکر پشان شکل لري د Corniculate غضروف پنامه ياديږي او دريمه جوړه غضروف Cuneiform څخه عبارت دي چي د

Corniculate غضروف په قدم کي په Mucous Membrane کي امتداد لري. (۲-۴ ش)



۲-۴ ش

دوه جوړه رباطونه (Ligaments) د Arthyroid غضروف د ثديامي برخي څخه نيولي تر خلفي برخي د Thyroid غضروف پوري

غزیدلي دي، چي علوي رباط يي ديوي مخاطي غشا پواسطه چي د Vestibular Folds او يا False Vocal Cords پنامه ياديږي پوښل شوي دي، دا Vestibular Folds کله چي دبلع عمل صورت نيسي نو حنجره بندوي اونه پريږدي چي غذا او مايعات حنجري ته داخل شي او همدارنگه دسږو څخه دهوا خارجيدل هم يوڅه وخت دځنډسره مخامخوي. (۵-۲ش)

اوسفلي رباط يي هم دمخاطي غشا پواسطه احاطه شوي دي چي دامخاطی غشاد Vocal Folds يا True Vocal Cords پنامه ياديږي. د Vocal Folds او ددويوترمنځ سوري مجموعاً د Glottis پنامه ياديږي. Vestibular Folds او Vocal Folds دواړه د Stratified Squamous Epithelium پواسطه او دحنجري نوري برخي د Pseudostratified Squamous Epithelium پواسطه پوښل شوي دي.

ديادوني ورده چي هرکله Vocal Folds په التهاب اخته شوي نو دغه حالت ته Laryngitis وايي.

اوس مونږ دحنجري په دندو (فيزيولوژي) باندې رڼا اچو:

- ✓ د Thyroid او Cricoid غصروفونه دواړه دهوا دتيريدولو لپاره يو خلاصه لاره جوړوي.
- ✓ Epiglottis او Vestibular Folds دواړه حنجري ته دبلع شوو موادو له داخليدو څخه مخنيوي کوي.

Vocal Folds د اواز د تولید لمرني منبع ده: دا چې ✓

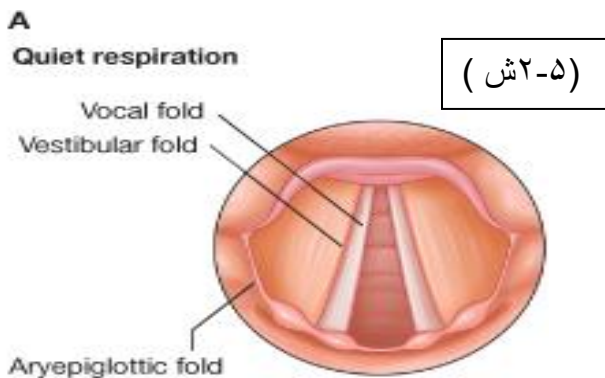
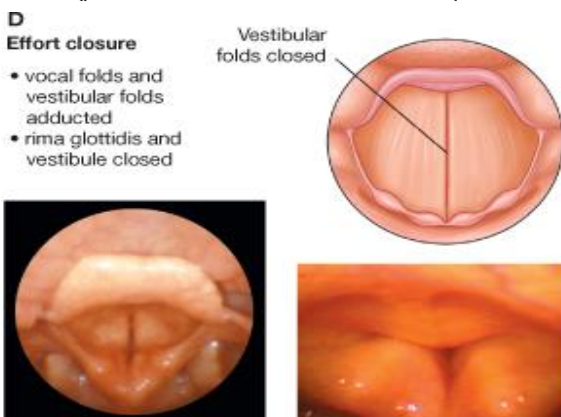
Folds په کوم مکانیزم سره اواز تولیدوي په لاندې ډول تری یادونه کوو:

هغه هوا چې د Vocal Folds څخه تیریري ددي Vocal Folds د اهتزاز سبب گرځي او ددي اهتزاز په نتیجه کي اواز تولیدیري. همدارنگه هغه هوا چې د Vocal Folds څخه تیریري د اهتزاز امپلیتود هم تعیینوي نوکه چیرته زیاته هوا تیره شي نو امپلیتود به لوړ او اواز به هم لوړوي او برعکس که چیرته داهتزاز امپلیتود وړوکی وي نو اواز به هم ټیټ وي. د اواز زیر او بم کیدل د اهتزاز دفریکونسي پوري اړه لري که چیرته داهتزاز فریکونسي لوړه وي نو Pitch (داهتزاز دغږ او فریکانس لوړوالي) به هم لوړ وي او اواز به زیر نوعیت ولري، خوکه فریکونسي ټیټه وي نو Pitch به یي هم ټیټ وي او اواز به بم نوعیت ولري، همدارنگه د Vocal Folds داهتزاز کونکومساقو تغیر هم د اهتزاز په فریکونسي باندې اغیزه لري که چیرته د Vocal Folds قدامي برخه اهتزاز وکړي نو لوړ Pitch لرونکي اواز به تولید شي نو اوس چې د Vocal Folds هر څومره بڼکته برخه په اهتزاز راځي نو په هماغه اندازه به اواز Pitch کم وي. داچي د نارینو Vocal Folds نسبت بڼځوته اوږد دي نوځکه دکمي فریکونسي (کم Pitch) لرونکي اواز لري. هرکله چې اواز د Vocal Folds څخه راتیرشي نو دا اواز بیا د ژبي، شونډو، غابښونو او نورو جوړښتونو پواسطه تغیرپکي راځي (Modified کیري).

همدارنگه غضروفونه د Vocal Folds دطول په تغیر سره په غیر مستقیم ډول د فریکونسي په ټاکنې باندې اغیزه لري، کله چې یوازي دتنفس عمل صورت ونیسي نو Arthynoid غضروفونه وحشي خواته تدور کوي او

Vocal Folds یوله بل څخه لیري کیري او په نتیجه کي زیاته هوا ورڅخه تیریري، خو که چیرته همدا غضروفونه انسي خواته تدور وکړي نو Vocal Folds یو بل سره نژدي کیري او کمه هوا د Vocal Folds څخه تیریري د غضروفونو قدامي او خلفي حرکتونه هم د Vocal Folds په کشش او طول باندي اغیزه کوي. (۵-۲ ش)

دیادوني ورده که چیرته یو شخص حنجره د سرطان (Carcinoma) له وجي لیري کړاي شي نوبیا اواز دمري د اهتزاز پواسطه تولیدای شي.



B

Forced inspiration

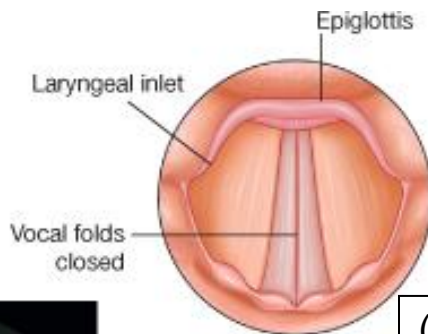
- vocal folds abducted and rima glottidis wide open
- vestibule open



C

Phonation

- vocal folds adducted and stridulating as air is forced between them
- vestibule open



(۵-۲ش)



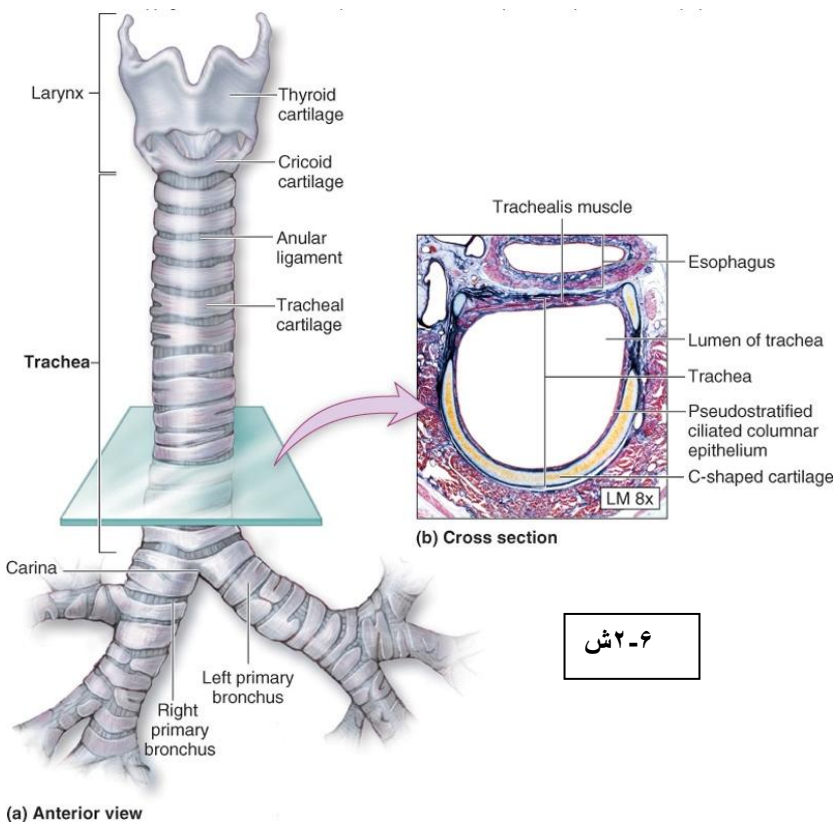
4. شزن

Trachea

شزن یو غشایي تیوب دي چې د Dense Regular Connective Tissue او دملسا عضلاتو څخه جوړشوي دي داجوربنت د 15-20 عدده پوري دنګلسي د C توري ته ورته غضروفونوپواسطه تقویه کيږي. داغضروفونه دشزن قدامي او وحشي جدارونوکي موقعیت لري او د هوا د تیریدلو لپاره یې یو خلاصه لاره جوړه کړي ده،چه ددغه غضروفونوداخلې سطحه مخاطي غشاپواسطه پویندل شوي. د شزن خلفي جدار چې غضروف نلري بلکي Elastic Ligamentous Membrane او د Trachialis Muscles پنامه یو بڼدل دملسا عضلاتو لري(۲- ۶ش)،چې ددي عضلاتو دتقلص په نتیجه کي دشزن قطر کميږي چې دتوخي په وخت کي دا عمل د هوا د ډيري چټکي تیریدني سبب ګرځي او د بلعوم څخه مخاط او ناغوبنتي مواد ليري کوي.

دشزن داخلي قطر 12 mm او طول يې 10-12 cm پوري دي چې د حنجري څخه ترپنځمي صدري فقري پوري غزیدلي دي. شزن په سفلي برخه کي د دوو کوچنیو تیوبونو باندي چې Primary Bronchi نومیږي ویشل شوي دي. د شزن ترټولو بڼکنتي غضروف یوتیغه ماننده جوربنت جوړوي چې د Carina پنامه یادیږي، چې دا جوربنت د Primary Bronchi فوهي یوله بل څخه بیلوي. دبلي خوا Carina د رادیولوژي له مخي هم خاص اهمیت څخه برخمنه ساحه ده او همدارنګه دمیخانیکي تنبي په مقابل کي ډیر حساس جوربنت دي پدي معني چې هرکله بیګانه مواد دغه ساحي ته ورسیري نو د توخي یوه

قوي عكسه توليديري او تر هغه دوام كوي ترڅو دغه بيگانه مواد له Carina څخه ليري شي.



Trachibronchial Tree .5

لکه څنگه مو چي مخي ووايل چي شزن په سفلي برخه کي په دوو برخو ويشل کيږي چي هره برخه يي د Primary Bronchi پنامه ياديږي. دا Primary Bronchi بيا په خپل وار سره په مسلسل ډول په ځانگو ويشل کيږي تردي چي دا تيوبونه دومره واړه شي چي د مايکروسکوپ پرته يي ليدل شوني نه وي. د شزن څخه تر اخره پوري ټوله تنفسي لاره د Trachibronchial Tree پنامه ياديږي. چي دا Trachibronchial Tree بيا د فزيولوژي له نظره په دوه برخو ويشل کيږي چي يو يي Conducting Zone (هدايتي ساحه) او بل يي Respiratory Zone (تنفسي ساحه) ده.

6. هدايتي ساحه : Conducting Zone

هدايتي ساحه د شزن څخه شروع او تر Terminal Bronchioles پوري دوام لري چي پدي لړکي شزن 16 ځلي په ځانگو ويشل کيږي. دا هدايتي ساحه د هوا تيريډلوپاره لاره جوړه وي، داچي دا ساحه د اپيټيل نسج پواسطه پوښل شوي ده نوځکه امکان تر حده پري ناغوبنتي ذري ليري کوي او بيا يي Trachibronchial Tree څخه بهر اوباسي.

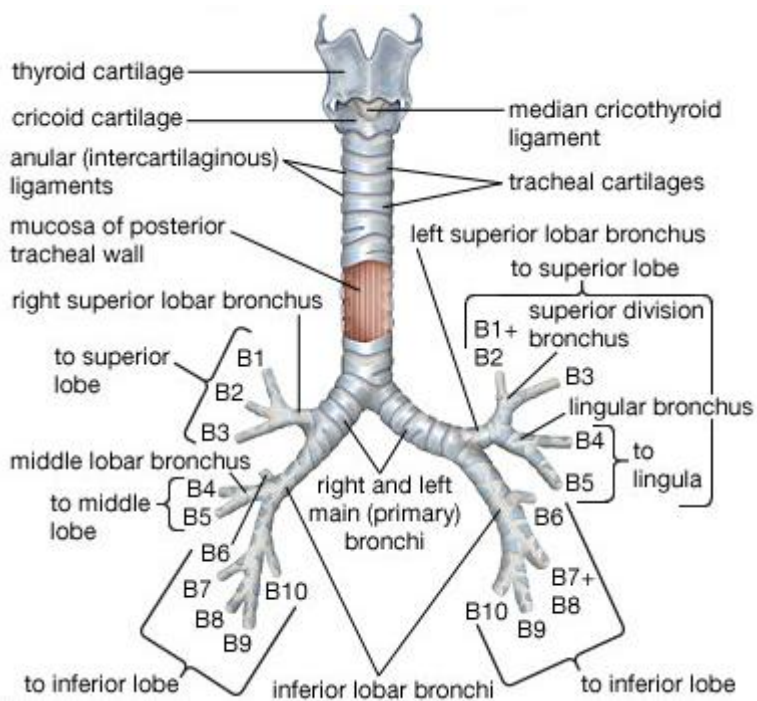
ديادوني ورده چي Terminal Bronchioles ته هغه ذري د رارسيدو وړتيا لري کوم چي د $5-1 \mu$ ولري نوځکه د ډبروسکرو کارکونکو کي د Terminal Bronchioles امراض زيات تر سترگو کيږي. ځني ډيري وړي ذري چي قطري له يو مايکرون څخه هم کم

وي د سرو ترجدار پوري ځان رسوي او هلته له سنخي مايع (Pleural Fluid) سره نښلي او مخکي نشي تللاي، خو هغه ذري چې د 0.5μ څخه هم کم قطر لري د سروپه جوښونو کې له هوا سره گډيري چې بېرته د ساه اويستلو (Expiration) په وخت کې بهرته وځي. خو دا چې دسکرټو د ذرو جسامت د 0.3μ سره سمون خوري نو دتنفسي لاري په يوې برخه کې هم نه بنديري او ځان سرو ته رسوي چې له بده مرغه په سرو کې د دريمي برخې نه زيات يې د Diffusion د عمليې په اساس ترسب کوي او پاتې دوه برخې يې بيا د ضفيري هوا (Expired Air) سره يوځاي بېرته بهرته اوځي. په سرو کې دا ترسب شوي ذري په زياته اندازه د Alveolar Macrophage پواسطه له منځه ځي او پاتې برخه يې د سرو د لمفاوي چينل پواسطه له ساحې څخه ورل کيري او هغه څه چې ددي ټولو ميخانيکونو څخه بيا هم پاتې شول نو هغه بيا د Alveolar Septum په برخه کې د فبروزي نسج درامنځته کيدو سبب گرځي چې دا بيا په يودومداره تضعف باندې بدليري.

اوس بېرته د Trachio bronchial Tree د جوړښت او دندو ته

رگرځو:

شزرن په بني او چپ Primary Bronchi باندې کوم چې په سرو کې غزیدلي دي ويشل کيري، د بني خوا سبري Primary Bronchi لنډ او پراخه دي خو د چپ خوا سبري Primary Bronchi بيا اوږده او نري وي نو ځکه دچپ سبري په نسبت په بني سبري کې زيات مرضونه تر سترگو کيري. (۷-۲ش)



(۷-۲ش)

لکه څنگه چې په پورته شکل کې گورو چې بني خواکي
Primary Bronchi په دريو او چپ سري کې په دوو Secondary
(Lobar) Bronchi باندې ويشل شوي دي، چې دا Lobar Bronchi بيا
هر يو يې په Tertiary (Segmental) Bronchi باندې ويشل کيږي
چې په ځانگو باندې د ويشني دا لري همداسې دوام کوي ترڅو چې قطر
يې 1 mm څخه هم کم شي چې دا بيا د Bronchioles پنامه
ياديږي، Bronchioles بيا هم په ځانگو ويشل کيږي او Terminal
Bronchioles رامنځته کوي.

هرڅومره چې د هوا د انتقال لاره کوچني کيږي په هماغه اندازه
ددي لارو په جدارونو په جوړښت کې هم تغير او بدلون رامنځته کيږي د
بيلگي په ډول د Primary Bronchi په جدارونو کې دغضروفونو شکل
د انگلسي د C توري پشان او په زيات تعداد سره وي او ملسا عضلاتو
بنډلونه پکې نسبتاً کم تر سترگو کيږي خوکه چېرته د Lobar Bronchi
د جدارونو جوړښت ته نظر واچوو نو غضروفونه به يې د پليټ پشان
شکل ولري او دملسا عضلاتو مقدار پکې زيات او دمخاطي غشا او
دغضروف ترمنځ ديوې طبقي په ډول ترسترگو کيږي. اوس نو چې هر
څومره د Bronchi قطر کميږي په هماغه اندازه دغضروفونو مقدار کم
او دملسا عضلاتو مقدار زياتيږي ان تردي چې په Terminal
Bronchioles په جدار کې غضروف هيڅ نه ترسترگو کيږي او په
جدار کې يې ملسا عضلاتو مقدار په زياته اندازه ترسترگو کيږي.
په Bronchi او Bronchioles کې دملسا عضلاتو استرخا
او تقلص په نتيجه کې د دويو په قطر کې تغير منځته راځي، دمثال په ډول
د تمرين په وخت کې د زياتي هوا تيريډوته ضرورت وي نو دا عضلات
استرخا کوي او دتنفسي لاري قطر لوييږي، خو دساه بندي په حمله

(Asthma attack) کي بيا د Terminal Bronchioles ملسا عضلات
تقلص کوي چي دا ددغو Bronchioles د قطر دکميدو سبب گرځي او
په نتيجه کي دهوا په مقابل کي مقاومت زيات او دهوا مقدار بيخي کميري
او حتي د مرگ سبب هم گرځي.

Bronchi د Pseudostratified Columnar Epithelium پواسطه،
لوي Bronchioles د Ciliated Simple Columnar Epithelium
پواسطه او Terminal Bronchioles د Ciliated Simple Cuboidal
Epithelium پواسطه پوښل شوي دي، داچي هر سيليا لرونکي اپيټليوم
تر 200 دانو پوري سيلياوي لري او دا سيليا په مسلسل ډول په هره ثانيه
کي د 10-20 ځلو پوري دوامدار حرکت کوي نو ځکه د تنفسي سيستم
څخه د ناخوښو موادو په ليرد کي د خاص اهميت څخه برخمن دي.

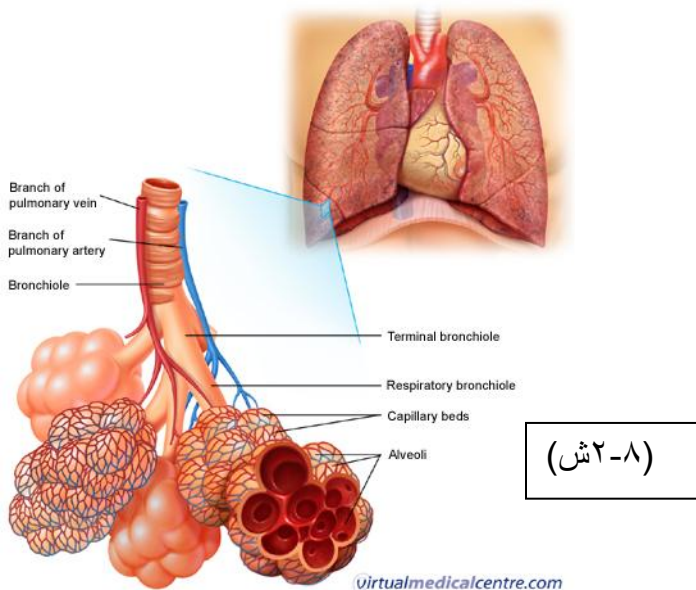
تنفسي ساحه

Respiratory Zone

د Trachio bronchial Tree دوهمه ساحه دتنفسي ساحي پنامه ياديږي کوم چې د Terminal Bronchioles څخه شروع او تر هوايي کڅوړو (Alveoli) پوري چې دهوا او ويني ترمنځ د غازونو تبادلې ځاي دي رسيږي، چې تر هوايي کڅوړو پوري په تنفسي ساحه کي او ځلي په ځانگو ويشنه صورت نيسي، Terminal Bronchioles په ځانگو ويشل کيږي او Respiratory Bronchioles جوړوي کوم چې په کمه اندازه د غازونو دتبادلې وړتيا لري او دا ځکه چې لدې سره د وصلو هوايي کڅوړو تعداد کم دي، لدې وروسته Respiratory Bronchioles په سنخي مجرا (Alveolar Duct) باندي ويشل کيږي چې هره سنخي مجرا بيا د دوو يا دريو سنخي کڅوړو (Alveolar Sac) لرونکي ده چې بلاخره بيا هر Alveolar Sac د دوه يا زياتو هوايي کڅوړو (Alveoli) لرونکي دي.

هره هوايي کڅوړه د داسي نسج پواسطه احاطه شوي چې الاستيکي اليف لري کوم چې د ساه اخستني او يا دساه اويستلو په وخت کي هوايي کڅوړي ته ددي وړتيا ورکوي چې پراخه اويا تنگه شي. سږي خپل ذات کي ډير الاستيکي خاصيت لري، هرکله چې دويو د هواڅخه ډکي شي نو پراخيږي او دهواد ويستلو وروسته بيرته خپل اصلي شکل ته راگرځي که چيرته سږي دهوا څخه ډکي هم نه وي بيا هم دومره هوا لري چې دويو ته اسنځي خاصيت وروبيښي. Primary Bronchioles د ملسا عضلاتو دبنډلونو سره يو ځاي دکولاجن او الاستيک منضم نسجونو لرونکي هم دي. هغه اپيټيلوم چې په

Simple Cuboidal Epithelium په شکل او هغه چې په هوايي مجراؤ (Alveolar Duct) او هوايي کڅوړو (Alveoli) کې شتون لري د Simple Squamous Epithelium په شکل سره دي. که څه په تنفسي ساحه کې سيليا نشته خو بيا هم ناخوښي مواد لکه ځنګه مو چې مخکې و اوپل د Macrophages او لمفاوي چينلونو پواسطه د ساحي څخه ليري کيږي. (۸-۲ش)



په دواړه سږوکي تقريباً 300 ميلونو پوري هوايي کڅوړي شتون لري چې په اوسط ډول يې قطر تر 250μ پوري رسيږي. د هوايي کڅوړو جدارونه ډير نري دي چې له دوه ډوله حجرو څخه شوي دي، يو يې Type I Pneumocytes دي کوم چې د Squamous

Epithelium حجرو په ډله کې راځي او د هوائیې کڅوړو جدار تر 90% پورې د همدې حجرو څخه جوړ شويدي او بل ډول حجري یې د Type II Pneumocytes پنامه یادیري کوم چې معکبي شکل لري او د Surfactant پنامه ماده افرزوي چې دا ماده د ساه اخستلو په وخت کې د هوائیې کڅوړو پراخیدل اسانوي.

په هغه ځای کې چې د هوا او وینې ترمنځ د غازونو تبادلې

صورت نیسي پدغه ځای کې دسېرو تنفسي غشا (Respiratory Membrane)

هم شتون لري چې دا غشا عمدتاً د هوائیې کڅوړو د

جدارونو پواسطه جوړه شوي چې ریوي شعریه رگونه (Pulmonary Capillaries)

یې رانغاړلي دي. دا غشا ډیره نري ده چې د غازونو

تبادلې کې مرسته کوي اولاندي جوړبنتونو لرونکي ده. (۹-۲ش)

✓ د مایعاتو هغه نري طبقه چې هوائیې کڅوړي یې پوښلي دي.

✓ Alveoli Epithelium چې د Simple Squamous

Epithelium څخه جوړ شوي دي.

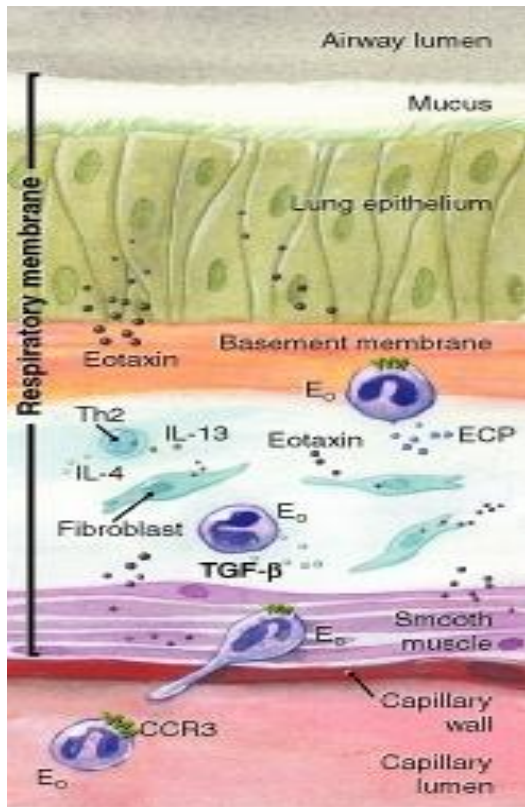
✓ د Alveolar Epithelium قاعدوي غشا.

✓ نري بین البیني خلا (Interstitial Space).

✓ Capillary Endothelium قاعدوي غشا.

✓ Capillary Endothelium چې د Simple Squamous

Epithelium څخه جوړ شوي دي.



(۹-۲ ش)

سږي Lungs

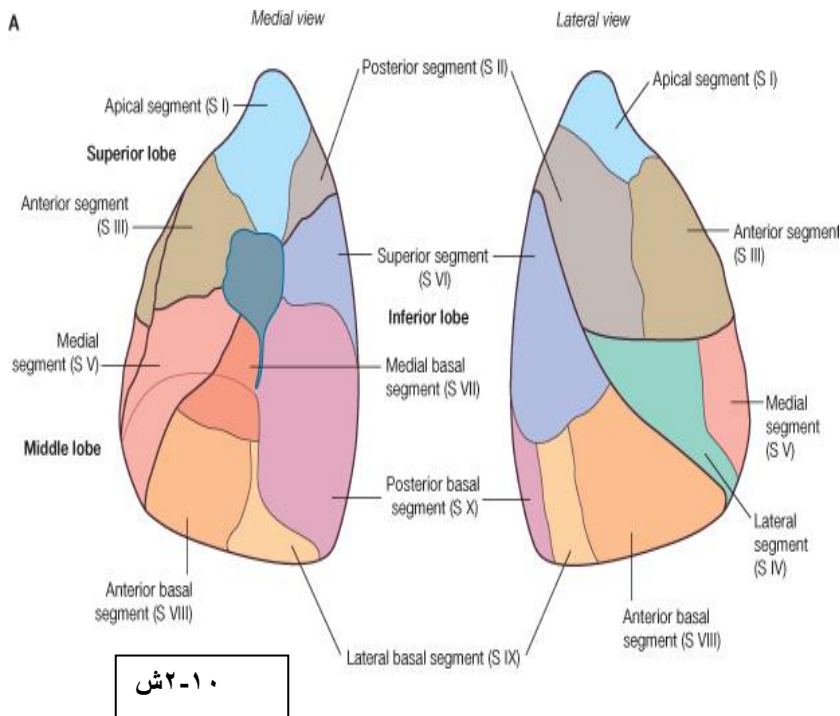
سږي چې دتنفس اساسي عضوي دي چې د حجم له نظره په بدن کي تر ټولو نور غړو لوي غړي شميرل کيږي. هره سږه مخروطي شکل لرونکي ده چې قاعده يې په حجاب عجز (Diaphragm) او څوکه يې د Clavicle هډوکي څخه تقريباً 2.5 cm پورته ده. چپه سږه چې 560 gr وزن لري دښي سږي په نسبت کوچني ده پداسي حال کي چې ښي سږه تر 620 gr پوري وزن لري.

Hilum دسږي انسي سطحه ده چې لډي سطحي څخه يوزيات شمير جوړښتونه لکه Primary Bronchi، دويني او لمفاوي رگونه او اعصاب سږو ته داخل او هم د سږو څخه خارجيږي. ټول جوړښتونه چې سږو ته د Hilum له لاري داخليږي مجموعاً دسږو دجذ (Lung's Root) پنامه ياديږي.

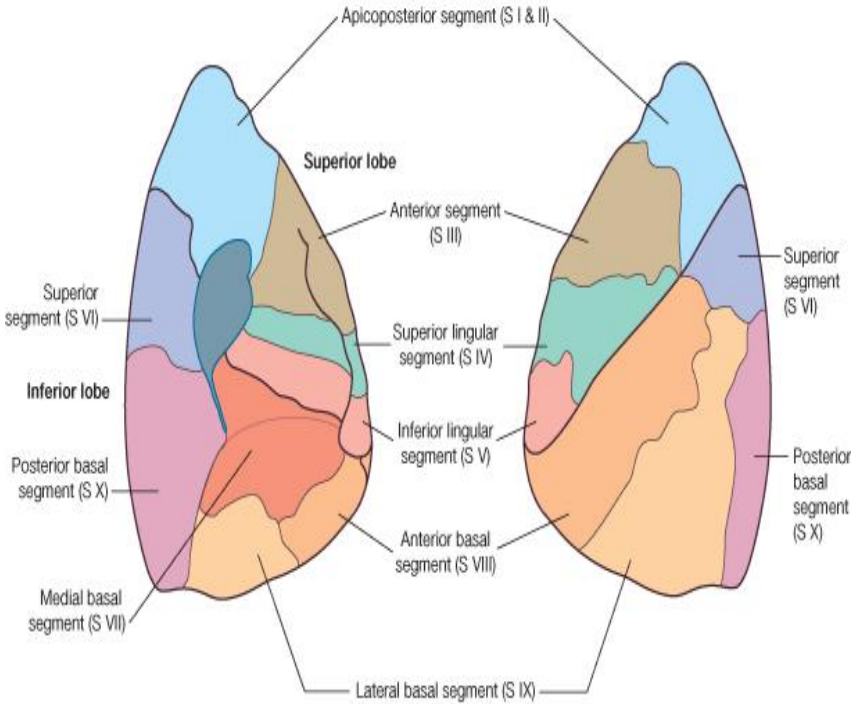
دښي خوا سږي د دريو او دچپ خوا سږي د دوو لوبونو (Lobes) باندي ويشل شوي چې دا لوبونه يو له بل څخه د سږي په سطحه د يو ژور او متبارز درز (Fissure) پواسطه بيل شوي دي (۲- ۱۰ ش). او هر Lobe د Lobar Bronchioles پواسطه تقويه کيږي، هر Lobe په خپل وار په Bronchiopulmonary Segments باندي چې د Segmental Bronchioles لرونکي دي ويشل شوي دي، نو پدي حساب سره ښي سږي کي 10 عدده او په چپ سږي کي 9 عدده Bronchiopulmonary Segments شتون لري چې هر يو Bronchiopulmonary Segment بيا د منضم نسج پواسطه په څو

برخو ویشل شوي ډي. که چیرته په انفرادي توگه کوم Bronchiopulmonary Segment د جراحي عمل په نتیجه کي لیري کړای شي نو په پاتي سري به بیا هم سالمی وي دا ځکه چي هیڅ یو لوي رگ او Bronchi لډي منضم نسج څخه ندي تیري شوي.

Bronchiopulmonary Segments بیا په خپل وار د هغه جدار پواسطه چي په بشپړ ډول د منضم نسج جوړښت نلري په Lobules باندي ویشل کیري چي هر Lobules د Bronchioles پواسطه تقویه کیري.



B



۱۰-۲ ش

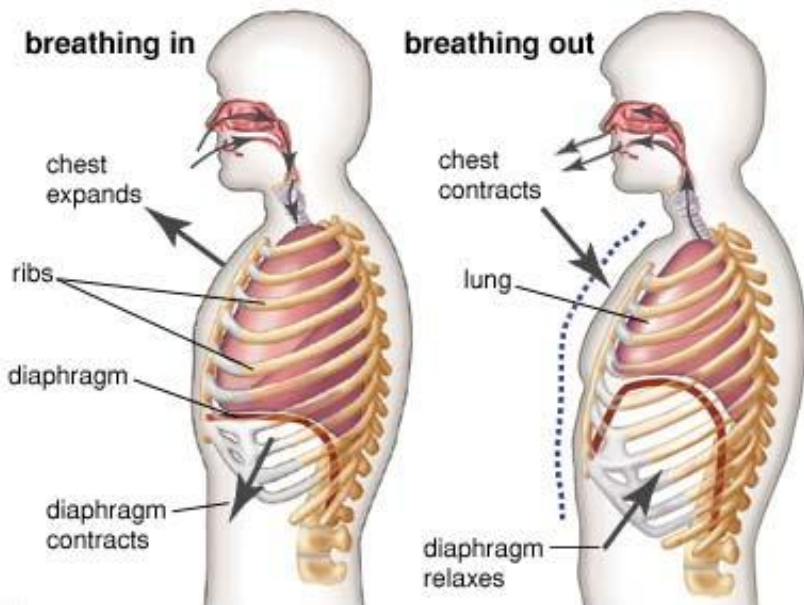
صدری جدار او تنفسي عضلي

Thoracic Wall and

Muscles of Respiration

صدری جدار د صدری فقرو، پښتیو، Costal Cartilages، سترونوم هډوکي او یو تعداد عضلو څخه تشکیل شوي دي او هغه جوف چې د صدری جدار او دیاپراگم ترمنځ شتون لري د صدری جوف (Pleural Cavity) پنامه یادیري، چې دا جوف د بطن څخه د Diaphragm پواسطه بیل شوي دي. Diaphragm دنورو اسکلیټي عضلو سره یو ځای دتنفس سرته رسولو مسولیت په غاړه لري (۱-۱۱ ش). هغه عضلي چې په ساه اخستلو (Inspiration) کې رول لري عبارت دي له Diaphragm, External Intercostal Muscles، Pectoralis Minor Muscles او Scalene Muscles څخه، چې لدې جملې څخه د ساه اخستلو په وخت کې دیاپراگم د تقلص پواسطه د صدری جوف تقریباً $\frac{2}{3}$ برخه پراخیري او د Ext. Intercostal، Pectoralis Minor او Scalene عضلو د تقلص په نتیجه کې پښتي اوچیري او صدری جوف پراخوالي سبب ګرځي. د ساه اویستلو (Expiration) عضلي هغه دي کوم چې د Sternum او پښتیو د بنکته کیدو دنده لري لکه د بطني او Internal Intercostal عضلي. که څه هم Internal Intercostal عضلي د ساه اویستلو په وخت کې او Ext. Intercostal عضلي د ساه اخستلو په وخت کې ډیري فعاله وي خو بیا هم ددې عضلو اصلي دنده په دواړه حالاتو کې د صدری قفس ثبات ساتل او ددې قفس د Collapse څخه مخنیوي کول دي.

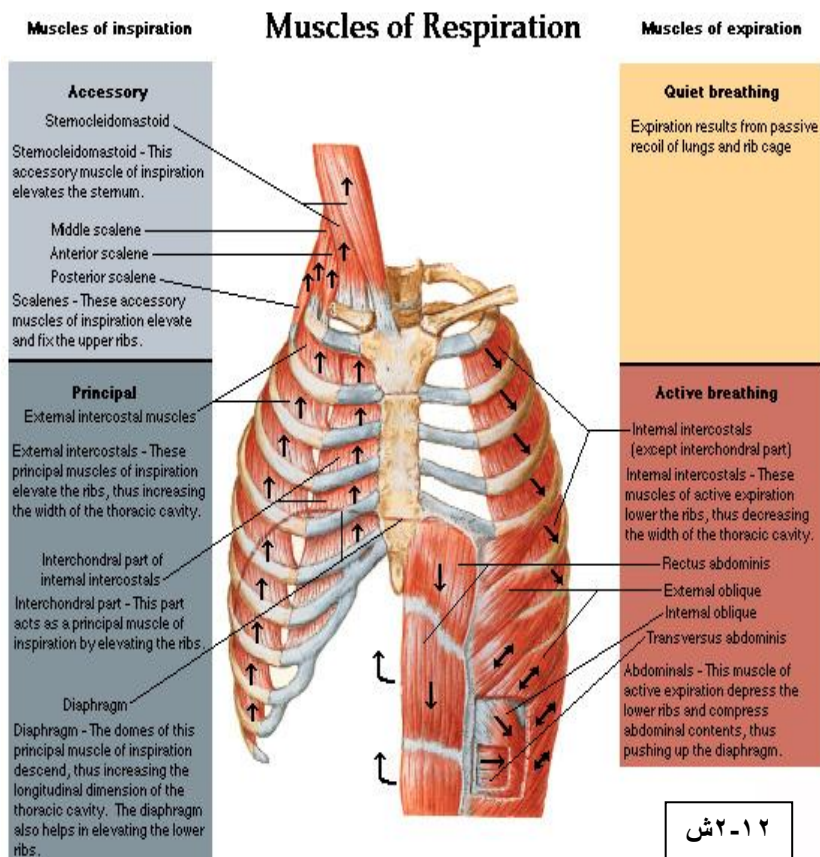
Diaphragm چي د گومبزي پشان شکل لري قاعده يي د Inner Circumference سره وصله ده او پورتنې برخه يي د منضم نسج هموار شپټ لرونکي ده چي داسيټ د Central Tendon پنامه ياديږي، په نورمال او عادي ساه اخستنه کي د Diaphragm په شکل کي ډير کم تغير تر سترگو کيږي پډي معني چي دبطني عضلو د استرخا په نتيجه کي دبطن غږي د Diaphragm څخه ليري ځي او دا ددي سبب گرځي چي Central Tendon بنسکته شي، خو که چيرته د ساه اخستلو شدت ډير زيات شي نو بيا د Central Tendon ډير زيات بنسکته کيدل د بطني غږو پواسطه نهې کيږي. بر علاوه لډي چي بنسکتنې پښتني د يو شمير نورو عضلاتو پواسطه هم پورته ځي د Diaphragm د مسلسل تقلص هم ددي سبب گرځي چي Diaphragm هموار شکل اختيار او بنسکتنې پښتني او چتي کړي. نو هرکله چي پښتني اوچتي شوي نو د Costal Cartilage پواسطه د پښتيو وحشي حرکت هم صورت نيسي او په نتيجه کي صدري جوف جنبي پراخوالي هم پيداکوي (۱۱-۲ ش). پښتني عموماً دفقرو څخه د سترنوم هډوکي په لور په مايل ډول واقع دي نو کله چي پښتني اوچتي شي نو صدري جوف قدامي خلفي حجم هم زياتيږي.



ش ۱۱-۲

د نارمل تنفس په وخت کې د Diaphragm او External Intercostal عضلو د استرخا په صورت کې د صدري جوف حجم کمیري او د سږو او صدر دالاسټیکي خاصیت له مخې په Passive ډول ساہ اویستل (Expiration) صورت نیسي. او برعلاوه لدې څخه د بطني عضلاتو د تقلص په نتیجه کې Diaphragm پورته او بطني غړي بیرته خپل اصلي ځای ته راکش کول کیږي.

يو عادي او قوي ساه اخستلو په وخت كې كه چيرته مونږ د بطن او صدر جوښونو ته متوجي شو نو يو زيات شمير توپيرونه به په دواړو حالاتونو كې تر سترگو كړو او دهغه دا چي په قوي تنفس كې ټول ساه اخستونكي عضلي د نارمل تنفس په نسبت ډير او قوي تقلص كوي چي دا دصدي جوف د زيات پراخيدو سبب گرځي (۱۲-۲ش). خو له بلي خوا په قوي ساه اويستنه كې بيا د ساه اويستلو عضلي په اعظمي ډول استرخا كوي او دصدي جوف حجم د امكان تر حده راكموي.



پلورا Pleura

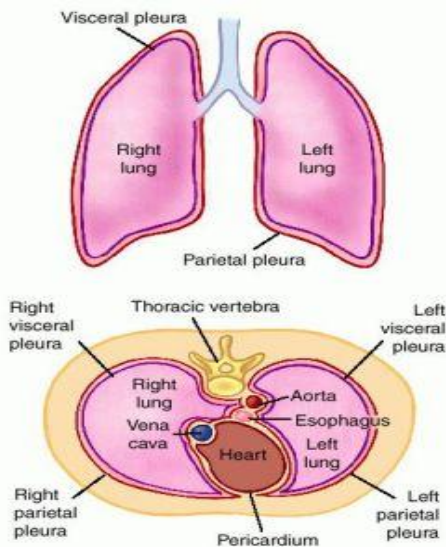
که څه هم سږي په صدري جوف کې قرار لري خو که لږ څه بڼه زیر شوو نو جوتنه به شي چې هر سږي بیا په یو بل جوف کې چې Pleural Serous Membranes څخه جوړ او د Pleural Cavity پنامه یادېږي ځای پر ځای شوي دي (۱۳-۲ ش). Mediastinum د Midline هغه ساحه ده چې د زړه، شزن، مري او نورو پيوسته جوړښتونو پواسطه جوړ شوي دي او یا په بل عبارت هغه ساحه ده چې د سږو د انسي سطحو ترمنځ واقع ده، چې دغه Mediastinum پواسطه د هري سږي پلورال جوف یو له بل څخه بیل شوي دي. پلورال جوف د دوو غشاو پواسطه احاطه شوي دي چې یوه یې جداري پلورا (Parietal Pleura) پنامه او بل یې د حشوي پلورا (Visceral Pleura) پنامه یادېږي. جداري پلورا کوم چې د صدري جدار داخلي سطحه، د حجاب عجز علوي برخه او Mediastinum احاطه کوي د Hilum په برخه کې د حشوي پلورا سره چې د سږو سطحه یې احاطه کوي ده اړیکه لري.

د پلورا جوف د Pleural Fluid پنامه دیوي مایع پواسطه چې د حشوي پلورا څخه افزایږي پکې شوي دي او دا مایع لاندي دري دندي ترسره کوي:

✓ دا مایع د بنویه کونکي مادي (Lubricant) پشان عمل کوي
يعني کله چي دسبرو او صدري جوف شکل تغیر کوي نو نه پریږدي چي
جداري پلورا او حشوي پلورا یو له بل سره وموینل شي.

✓ دا مایع حشوي او جداري پلورا یو له بل سره ټینګي ساتي او نه
پریږدي چي د صدري جوف او سبرو د تغیر شکل په وخت کي یو له بل
څخه جدا شي.

✓ داچي دسبرو د کولپس څخه باید هم مخنیوي وشي نو ددي لپاره
منفي فشار ته ضرورت لیدل کیږي چي دا منفي فشار ددي مایع پواسطه
داسي ایجادیږي چي لدغه ساحي څخه لمفاوي سیستم ته مایعات کمیري،
او دا کټ مټ هغه مکانیزم دي د کوم پواسطه چي د بدن په نورو
برخو کي منفي فشار منځته راځي. ددي لپاره چي سبري باید کولپس نشي
نو 4 mmHg فشار ته ضرورت دي خو له نیکه مرغه د پلورا داخلي
فشار 7 mmHg - دي، چي دا ډیر منفي فشار ددي باعث ګرځي چي
نارمل سبري د پلورا خواته کش شوي شکل باندي پاتي شي.



۱۳-۲ ش

سږو اروا

Lung's Blood Supply

سږو ته دوه ډوله وینه ورځي یو هغه وینه ده چې
Deoxygenated Blood یې بولی چې د بني بطین څخه په
Pulmonary Artery کې ورځي او په سږو کې په
Oxygenated Blood باندې بدلېږي او بیرته د
Pulmonary Vein له لارې چې
ازین ته راځي، چې دا ډول د وینې جریان د سږو دنده بلل کېږي او
بل هغه ډول وینه سږو ته ورځي چې ددې دندې د سر ته رسولو لپاره
یې استعمالوي چې دا بیا Oxygenated وینه ده او په سږو کې په
Deoxygenated وینې باندې بدلېږي، دا وینه د
Bronchial Vein او
Azygos Vein له لارې بیرته زړه ته رادرمي.

(1) دریوی رگونو خصوصیات: دریوی رگونه لاندې

ځانگړني لري:

- a. ریوی شریان د Systemic Aorta په نسبت نري جدار لري.
- b. ریوی رگونه ډیر الاستیکي خاصیت لري.
- c. په ریوی رگونو کې ملسا عضلاتو کم انکشاف کړي دي.
- d. په Arterioles کې ملسا عضلي الیاف کم ترسترگو کېږي.

e. ریوی شعریه رگونه (Pulmonary

(Capillaries) د Systemic Capillaries په

نسبت لوی دي.

(2) دریوی وینی جریان اوفشار اندازه: سرو ته چي په یوه

دقیقه کي کوم مقدار وینه خي په همدغه وخت کي د قلبی

دهاني (Cardiac Output) سره مساوي ده. خو هغه

فشار چي په ریوی رگونه کي منخته راخي د

Systemic رگونه په نسبت ډیر ټیټ دي چي په لاندي

ډول تري یادونه کوؤ:

شماره	د فشار نوعیت	Systemic Vessels	Pulmonary Vessels
1	Systolic Pressure	120 mmHg	25 mmHg
2	Diastolic Pressure	80 mmHg	10 mmHg
3	Main Arterial Pressure	100 mmHg	15 mmHg
4	Capillary Pressure	17 mmHg	7 mmHg

(3) دریوی وینی جریان کنترول: سرو ته د وینی جریان کنترول د

لاندي فکتورونو پوري اړه لري.

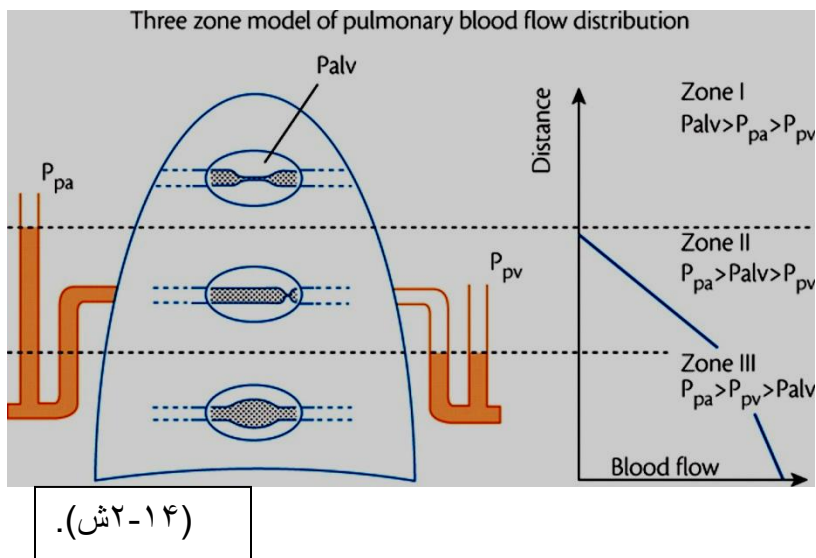
a. قلبی دهانه (Cardiac Output): ریوی وینی جریان د قلبی

دهاني سره مستقماً متناسب دي، نو هر هغه فکتور چي قلبی دهانه متاثره

کوي د ریوي ویني جریان هم متاثره کولای شي چي دافکتورونه عبارت دي له:

- i. وریدي بازگشت (Venous Return).
 - ii. تقلص قوه (Contraction Force).
 - iii. دتقلص شمیر (Contraction Rate).
 - iv. محیطي مقاومت (Peripheral Resistance).
- b. وعايوي مقاومت (Vascular Resistance): ریوي ویني جریان د وعايوي مقاومت سره معکوساً متناسب دي یعنی هرڅومره چي وعايوي مقاومت ډیر وي په هماغه اندازه به ریوي ویني جریان کموي او برعکس که وعايوي مقاومت کم وي نو ریوي ویني جریان به زیات وي.
- c. عصبي فکتورونه (Nervous Factors): په تجربوي ډول سره دا په ډاگه شوي ده چي د سمپاتيک اعصابو دتنبي په وجه Vasoconstriction صورت نیسي او سروته د ویني جریان کمیري، خو د پاراسمپاتيک اعصابو د تنبي په وجه بیا Vasodilatation صورت نیسي او دویني جریان سرو ته ډیریري، خو په نارمل او فزیولوژیکو حالاتو کي بیا تر اوسه دنده جوته شوي چي ایا خودکاره عصبي سیستم (Autonomic Nervous System) د سرو د ویني په جریان کومه اغیزه لري او که نه.
- d. کیمیاوي فکتورونه (Chemical Factors): برخلاف د بدن د نورو برخو په سرو کي د کاربن داي اوکساید د ډیرنبت او یا د اکسیجن دکمښت له وجي دلته Vasoconstriction صورت نیسي او داچي ولي علت یي لا تر اوسه پوري یي مکانیزم ندي څرگند.

- e. هایدروستاتیک فشار (*Hydrostatic Pressure*): په نارمل حالاتو کې کله چې انسان ولاړ وي نو د جاذبې د کشش په د بدن په علوي برخو کې دسلفي برخو په نسبت فشار کم وي، چې همدا قانون په سږو کې هم تطبیق کېږي یعنې دسږو په پورتنې برخه کې فشار کم او په ښکتنې برخه کې فشار زیات دي. د فشار د تفاوت په اساس سږي په دريو برخو ویشل کېږي (۱۴-۲ش).
- i. پورتنې برخه (*Apical Part* یا *Zone 1*): دسږو پدغه برخه کې د کېپلرو په داخل کې کوم فشار شتون لري دا فشار هیڅکله دهغه فشار څخه چې په اسناخو په داخل کې د هوا د شتون له امله پیدا کېږي نشي لوریدلي نو ځکه پدغه ساحه کې دویني جریان د *Cardiac Cycle* په هیڅ یوې مرحلې کې هم شتون نلري.
- ii. منځنۍ برخه (*Zone II*): پدغه برخه کې د *Cardiac Cycle* په *Systole* صفحه کې د *Alveoli* فشار نسبت ریوي فشار ته کم او د *Cardiac Cycle* په *Diastole* صفحه کې د *Alveoli* فشار نسبت ریوي فشار ته زیات وي، نو ځکه پدغه ساحه کې د *Cardiac Cycle* د *Systole* په صفحه کې دویني جریان موجود او په *Diastole* صفحه کې دویني جریان موجود نه وي.
- iii. ښکتنې برخه (*Zone III*): پدغه ساحه کې ریوي شریاني فشار د *Alveolar Pressure* په نسبت د *Cardiac Cycle* په دواړو مرحلو کې زیات وي نو ځکه دلته دویني یو دوامداره جریان شتون لري. خو دیادونې وړ ده چې ستون ستاخ ځملاستي حالت کې ټول سږي *Zone III* دي.



لمفاوي تقويه

Lymphatic Supply

سږو ته دوه ډوله لمفاوي رگونه تللي دي چې يو يي سطحي لمفاوي رگونه (Superficial Lymphatic Vessels) دي کوم تر حشوي پلورا پوري رسيزي او دسږو سطحي نسج او حشوي پلورا څخه لمفاوي مایع راوړي، او بل ډول يي رانتقالوي، چې دا دواړه ډوله لمفاوي رگونه د Hilum له لاري د سږو څخه خارجيږي.

Phagocytic حجري د کاربن ذري او نور ناغوبنتي مواد د تنفس شوي هوا څخه راټولوي او لمفاوي رگونو ته يي انتقالوي. خو بلي خوا له بده مرغه همدا لمفاوي رگونه دي چې له سږو څخه سرطاني حجري د بدن نورو برخو ته انتقالوي. په زړو خلکو او خاصتاً په هغو کسانو کي چې سگريټ څکوي او يا په گرد او غبار کي ژوند تير کړاي

وي نو د کاربن د ذراتو د تجمع په اثر يې د سږو رنگ د خاکستري څخه تر تور رنگ پورې تغیر کوي.

د ټوخي او پرنجي عکسي Cough and Sneeze Reflexes

د ټوخي او پرنجي عکسي هغه وخت تولیدیږي کله چې د تنفسي لاري په اوږدو کې بیګانه او مخريش مواد لکه سلفرداي اوکساید او د کلورین غاز پیدا شي. Bronchi او شزن (Trachea) ددغه دواړو موادو لپاره خاصي اخذي لري او کله چې دا مواد د خپلو اخذو سره وصل شي نو د Vagus اعصاب پواسطه Medulla Oblongata ته اکشن پوتنشیل انتقالیږي او دلته بیا د ټوخي عکسه په ماشه (Triggered) کېږي.

لمري تقریباً 2.5 لیتره هوا اخستل کېږي او بیا Vestibular Folds او Vocal Folds په کلک ډول سره بندیږي او هوا په سږو کې بڼه تخته کېږي، د بلي خوا بطني عضلي تقلص ددې سبب ګرځي چې Diaphragm پورته شي او پدې وخت کې ساه اویستونکي (Expiration) عضلي هم تقلص کوي او په سږو کې فشار تر 100 mmHg پورې او یا لږې څخه هم پورته ځي. بیا یوناڅاپه Vocal Folds او Vestibular Folds خلاصیږي، Soft Plate پورته ځي او هوا دسږو څخه په زیات سرعت (75-100 mile/hour) سره د خولي له لاري

بهرته وځي او پدي طريقه د بيگانه او مخريشو موادو د اويستلو سبب گرځي.

دپرنجي عكسه هم دتوخي د عكسي پشان توليديري خو يوڅه فرق لري چي په لاندي ډول تري يادونه كوؤ:

دپرنجي په عكسه كي د تخرش مركز به دپوزي په اوږدو كي وي، نه په شزن اويا Bronchi كي او همدارنگه Medulla Oblongata د Trigeminal اعصابو پواسطه تنبي كيږي او هم Soft plate پدغه عكسه كي رابنكنه كيږي او هوا دپوزي له لاري بهر ته اوځي او بيگانه مواد تنفسي لاري څخه ليري كيږي.

تهويه

Ventilation

مونږ دوه ډول تهويه لرو يويي Pulmonary Ventilation او بل يي Alveolar Ventilation څخه عبارت دي.

Pulmonary Ventilation دا يوه دوري پديده ده چي په نتيجه كي يي تازه هوا سږو ته داخل او په مقابل كي په عين مقدار سره هوا د سږو څخه بهر ته اوځي، چيرته دغه مقدار د هوا په مونږ په يوه دقيقه كي محاسبه كړو نو دپته Respiratory Minute Volume (RMV) وايي چي نارمل اندازه يي 6000 ml ده، چي دا په لاندي ډول محاسبه كوؤ:

Pulmonary Ventilation = Tidal Volume X Respiratory rate

Pulmonary Ventilation= 500 ml X 12/minute

Pulmonary Ventilation=6000 ml/min

Alveolar Ventilation عبارت دهغه مقدار هوا څخه دي کوم

چي په يوه دقيقه کي د غازونو دتبادلي لپاره په مصرف رسيري. لکه

څنگه چي پوهيرو چه ټوله تنفس شوي هوا د غازونو دتبادلي لپاره نه

استعماليري بلکي يو اندازه هوا په مړه مسافه (Dead Space) کي پاتي

کيري، نو پدي اساس ددي تهويي اندازه او مقدار د

Ventilation په نسبت کمه ده چي په لاندي ډول محاسبه کيري:

Alveolar Ventilation = (Tidal Volume – Dead Space Volume
) X Respiratory Rate

Alveolar Ventilation = (500 ml – 150 ml) X 12
ml/min

Alveolar Ventilation = 350 ml X 12 ml/min

Alveolar Ventilation = 4200 ml/min

دتهويي دتوضيح لپاره ضروري ده چې په لاندي موضوعاتو رڼا واچوو:

1) د فشار تفاوت اود هوا جريان (Pressure Difference and Airflow):

ددي لپاره چې دهوايي کڅورو او بهراتموسفير ترمنځ دهوا تبادله صورت ونيسي نو بايد د دويو ترمنځ د فشار تفاوت موجود وي چې په تنفسي تيوب کي دهوا په انتقال باندې عيناً هغه قوانين د تطبيق وړدي کوم چې په رگونو کي دويښي په جريان تطبيق کيږي.

$$F = \frac{P_1 - P_2}{R}$$

پداسي حال کي چې F په تيوب کي د هوا جريان ($\text{Millimeter} / \text{minute}$)، P_1 په اوله نقطه کي د فشار اندازه، P_2 په دوهمه نقطه کي د فشار اندازه بڼي او R دهوا جريان په مقابل کي د مقاومت څخه عبارت دي. اوس که چيرته په اولي نقطې کي فشار لوړ وي نو د هوا انتقال به د اولي نقطې څخه د دوهمي نقطې په لور او که په دوهمه نقطه کي فشار لوړ وي نو د هوا انتقال به د دوهمي نقطې څخه د اولي نقطې په لور صورت ونيسي. عيناً قاعده په تنفس د عمل په وخت کي د تطبيق وړ ده، چې دساه اخستلو په وخت کي فشار د هوايي کڅورو په نسبت بهراتموسفير کي فشار لوړ وي نو هوا هوايي کڅورو ته داخليري او د ساه اويستلو په وخت کي بيا فشار په هوايي کڅورو کي د بهراتموسفير په نسبت لوړ وي نو هوا د هوايي کڅورو څخه بهرته اوځي.

2) فشار او حجم (Pressure and Volume):

د صدري جوف او هوايي کڅوړو دواړو باندې د غازونو عمومي قانون دتطبيق وړ دي.

P يي فشار، n يي دغاز د مولونوشمير، R دغازونو ثابت (0.08203 $\text{atm} \cdot \text{lit} / \text{mole} \cdot \text{K}$)، T يي د حرارت درجه او V يي حجم راښيي. چي لډي جملې څخه په انسانانو کي T او n يي ثابت دي نو هرکله چي دا دواړه ثابت شول نو دا جوتيزي چي فشار د حجم سره معکوساً متناسب دي.

3) د هوايي کڅوړو څخه دهوا خارجيدل او داخليدل (Airflow into and out of Alveoli):

دتنفسي سيستم د فزيولوژي پوهانو له خوا دري قرار دادونه ددغه سيستم د فشار د عددي بنودني لپاره قبول کړل شوي دي. اول يي Barometric فشار ($P_{(B)}$) دي چي د بدن په سطحه د اتموسفير فشار دي او په هر ځاي کي صفر قبول شوي دي. دوهم يي هغه کوچني فشار دي چي په Cm HOH سره اندازه کيږي ($1 \text{ Cm HOH} = 0.74 \text{ mm Hg}$). او دريم يي هغه فشار دي چي هوايي کڅوړو ترمنځ شتون لري او Alveolar Pressure ($P_{(alv)}$) پنامه ياديږي، چي ددي فشار 1 Cm HOH يي د Barometric فشار څخه د 1 Cm HOH په اندازه زيات او -1 Cm HOH يي د Barometric فشار څخه د 1 Cm HOH په اندازه کم دي.

د Alveolar فشار او Barometric فشار دتفاوت په اساس هوا سږو او هوايي کڅوړو ته داخل او خارجيږي چي د تفس په وخت کي ددي دواړو فشارونو ترمنځ لاندي څلور حالتونه شوني دي.

- a. دساه اویستلو په اخري وخت کي دا دواړه فشارونه سره مساوي وي نو ځکه د هوا تبادله صورت نه نیسي.
- b. دساه اخستلو په وخت کي Barometric فشار د Alveolar فشار په نسبت لوړیږي نوځکه هوا دسږو او هوایي کڅوړو ته ورننوځي.
- c. دساه اخستلو په اخري وخت کي بیا دا دواړه فشارونه سره مساوي کیږي او د هوا تبادله بیا صورت نه نیسي.
- d. د ساه اویستلو په وخت کي Barometric فشار د Alveolar فشار په نسبت کمیږي چي داددي سبب گرځي چي هوا له هوایي کڅوړو څخه بهرته اووځي.

4. دهوایي کڅوړو د حجم تغیر:

- لکه څنگه مو چي مخکي یادونه وکړه چي سږو او هوایي کڅوړو ته د هوا داخلیدلو او خارجیدلو کي Alveolar فشار خاص اهمیت لري او فشار د هوایي کڅوړو د حجم تغیر پواسطه تغیر کوي نو لازمه ده چي د هوایي کڅوړو د حجم د تغیر لاملونه مفصلاً وڅیړو:
- a. دسږو د Recoil کیل:
- دسږو Recoil کیدل ددي باعث گرځي چي هوایي کڅوړي کولپس شي چي دا کولپس کیدل په دوو لاملونو سره منځته راځي.
- i. دسږو الاستیکي خاصیت: داچي په سږو کي الاستیکي الیاف شتون لري او دا الیاف دسږو د کولپس کیدو ته زمینه مساعدوي.
- ii. سطحي کشش: داچي د هوایي کڅوړو اندازه کوچني ده او د اندازي کموالي ددي د کولپس کیدولو لپاره زمینه برابروي او هاغه داسي چي د هوایي کڅوړو سطحه دیوي مایع پواسطه پوښل شوي ده او ددي مایع دمالیکولونو د کشش قوه نسبت دکوچنیو هوایي کڅوړو د توسع کیدو قوي ته ډیره ده نو ځکه دکولپس کیدوته خاص میلان لري. خو ددي لپاره

چي ددي کولپس کيدو څخه مخنيوي وشي نو دلته دوه فکتورون شتو لري
چي يو يي Surfactant اوبل يي Interpleural Pressure.

(1) Surfactant:

Surfactant هغه مواد دي چي د يوي مایع سطحي کشش کموي. هغه
Surfactant چي په سږو کي د هوايي کڅورو اپیتلیوم پوښوي د
Pulmonary Surfactant پنامه ياديري چي دا Surfactant د
Alveolar Membrane د سطحي کشش کموالي سبب ګرځي.
Surfactant د دوه ډوله حجرو پواسطه توليديږي لمري ډول يي د سږو
Type II Alveolar Epi. حجري دي کوم چي د
Surfactant Secreting Alveolar Cell يا
Pneumocytes پنامه ياديري، چي د
Alveolar سطحي باندي Microvillis د لرلو له مخي پيژندل
کيري او بل ډول يي د Bronchi د Clara پنامه حجري دي چي د
Bronchiolar Exocrine حجرو پنامه هم ياديري.
که چيرته Surfactant دکيميا له نظره وڅيړو نو جوتته به شي چي د
فاسفوليپدونو، پروتينيونو او ايونونو څخه جوړ شوي دي. فاسفوليپدونه د
سرفکتانت 75% جوړوي چي مهم فاسفو ليپد يي DPPC (Di
Palmitoyl Phosphatidyl Choline) پنامه ياديري اونور شحميات
يي د ترای گلسرايد او Phosphatidylglycerol څخه عبارت دي. هغه
پروتينونه چي په Surfactant کي شتون لري په څلور ډوله دي چي دوه
يي Hydrophilic او دوه يي Hydrophobic دي، او همدا پروتينيونه
دي چي د Surfactant د ژونديو موادو له جملي څخه ګڼل کيري. او
هغه ايون چي په Surfactant کي شتون لري د کلسيم څخه عبارت دي.
د Surfactant خام شکل د Tubular Myelin پنامه ياديري، چي د
Tubular Myelin د جوړيدو وروسته د Exocytosis عمل پواسطه

Alveolar Lumen ته انتقاليري او دلته په Monomolecular طبقي باندي چي د Surfactant فعال شکل دي بدليري.

Surfactant لاندي دندي تر سره کوي.

● Surfactant د هوابي کڅورو سطحي کشش کموي، چي دا عمل په لاندي مکانيزم سره تر سره کوي.

د Surfactant فاسفوليپډ دوه برخي لري يو يي Hydrophilic برخه ده چي په اوبو کي انتشار کوي او Alveoli پوښوي او بله برخه يي Hydrophobic برخه ده چي د Alveolar هوا ته خواته درومي، نوپدي اساس فاسفوليپډ د نورو برخو سره يوځاي کيري د هوابي کڅورو په سطحه خپريري او د سطحي کشش د کموالي سبب گرځي.

● Surfactant د هوابي کڅورو د ثبات سبب گرځي او د هوابي کڅورو د کولپس کيدو مخه نيسي.

● Surfactant چي درشيمي ژوند دريمي مياشتني وخت څخه وروسته جوړيدنه پيل کيري او په اومه مياشت کي دا جوړويدنه چټکتيا پيدا کوي، نو کله چي ماشوم پيداشي نو دتنفسي مرکزونه د Hypoxia د تنبي په اثر په لمري تنفس شروع کوي او پدغه وخت کي چي سري هم کولپس کيدو ته د خپل ذاتي خاصيت له مخي ميلان لري، نو همدا Surfactant دي چي دسرو کولپس کيدنه نهې کوي. په هغه

Premature ماشومانو کي چي د اوه مياشتني څخه مخکي زيږيري د Respiratory Distress يا Hyaline Membrane Disease

Syndrome تر سترگو کيري او داځکه چي لاتردې وخته پوري په کافي اندازه Surfactant نه وي توليد شوي ترڅو د سږو دکولپس څخه په تمامه معني مخنيوي وکړي، نوپدي ترتيب ريوې تهويه يي کمه او بلاخره د ماشومانو دمړيني سبب گرځي. نوډدي کار دمخنيوي لپاره بايد

مورته Cortisole توصیه شي دا حُکة چي دا د Surfactant جوړيدنه تنبي کوي.

• داچي Surfactant د SPA او SPD پروټينولرونکي دي نو ددي پروټينو پواسطه د بکټرياؤ او وایروسونو د Opsonization په طريقه له منځه وړي او د سږو په دفاع کي رول لري.

(2) پلورال فشار Pleural Pressure:

دوهم هغه فکتور چي د سږو او هوايي کڅوړو د حجم تغير سبب گرځي د Pleural Pressure څخه عبارت دي، هغه فشار چي د پلورال جوف کي شتون لري يا هغه فشار چي د جداري او حشوي پلوراؤ ترمنځ شتون لري د Pleural Pressure پنامه ياديږي. نو کله چي دا فشار د Alveolar فشار څخه کم شي نو Alveoli پراخيږي او کله چي د Alveolar فشار څخه زيات شي نو هوايي کڅوړي راتوليري، داچي په عادي حالت کي دا فشار د Alveolar فشار څخه کم دي نو حُکة دسږو د کولپس د مخنيوي عامل گڼل کيږي او بله داچي داد وريدي بازگشت لپاره يو تنفسي پمپ دنده هم ترسره کوي او دهغه داسي چي د جاذبي دقوي برخلاف دلته فشار منفي دي او دا منفي والي ددي باعث گرځي چي د بدن د سفلي برخو څخه وريدي ويني بازگشت د بدن علوي برخو ته صورت ونيسي. دا فشار په نارمل ساه اخستنه کي 6 mm Hg - او ساه اويستنه کي 2 mm Hg - دي.

ديادوني وړ ده چي Pleural فشار په valsalva مانوري اويا په پټالوژيکو حالاتو لکه Pneumothorax، Hydrothorax، Hemothorax او Pyothorax کي مثبت کيږي.

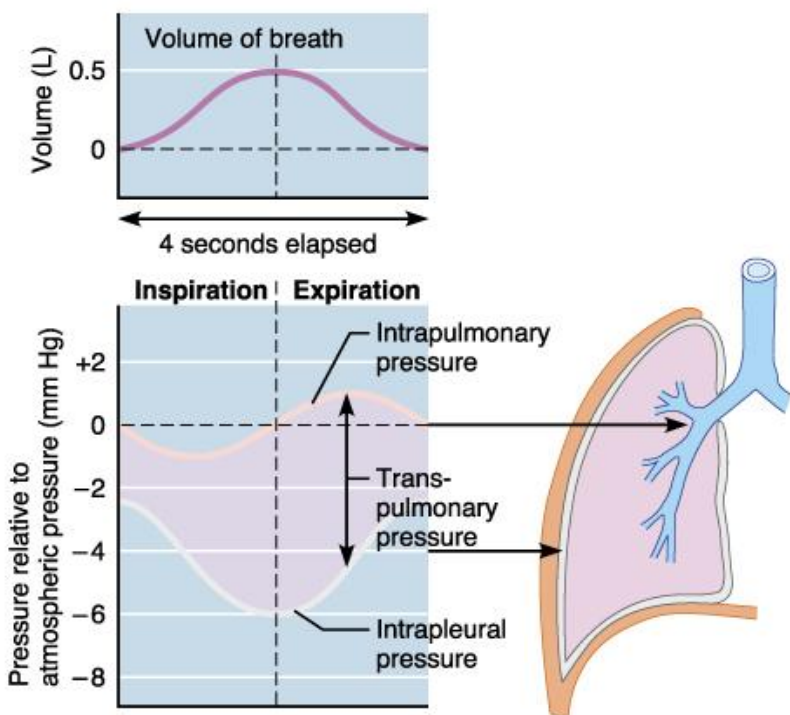
Pneumothorax هغه پنالوژیک حالت دي چې پدي کې د پلورال جوف کې هوا راټول شوي وي چې دا مختلف عاملونه لري لکه ضربه، چاره سره وهل، دپینتي ماتیډل او نور.....

د ساه اخستني (Inspiration) اود ساه اویستني (Expiration) په وخت کې Alveolar او Pleural فشارونه په لاندې ډول سره تغیر کوي:

په نارمل ډول د ساه اویستني په اخري وخت کې پلورال فشار -5 Cm HOH وي او Alveolar فشار د Barometric فشار سره مساوي وي، یعنې 0 Cm HOH وي. خو په نارمل ساه اخستني په وخت کې پلورال فشار 8 Cm HOH ته ښکته کیږي او ددې سبب ګرځي چې هوایي کڅوړي توسع کړي او حجم یې زیات شي چې د حجم دزیاتیدو له وجې یې فشار د Barometric فشار څخه کمیري او هوا سږو ته داخلیري، چې د هوا په داخلیدو سره بیرته د ساه اخستني په اخري وخت کې Alveolar فشار د Barometric فشار سره مساوي کیږي.

داچې ولي د ساه اخستني په وخت کې Pleural فشار کمیري ددې دوه علتونه دي، یو داچې د غازونو دعمومي قانون له مخې د صدري جوف د حجم پراخوالي ددې سبب ګرځي چې pleural فشار ټیټ شي او دوهم دا چې دسږو د توسع له وجې د سږو د Recoil کیدو میلان زیاتیري او د Suction عمل د زیات اثر پواسطه هم پلورال فشار کمیري.

دساه اویستني په وخت کې پلورال فشار زیاتیري دا ځکه چې د یوې خوا د صدري جوف حجم کمیري اودبلي خوا د سږو د Recoil کیدو میلان هم مخ ښکته راځي. هر کله چې پلورال فشار لوړ شي د هوایي کڅوړو حجم کمیري او Alveolar فشارنسبت Barometric فشار ته لوړیږي او هوا سږو څخه بهر ته وځي چې د هوا د وتلو وروسته بیرته Alveolar فشار د Barometric فشار سره مساوي کیږي (۱۵-۲ش).



(۱۵-۲ش)

دسبرو د دندو اندازه کول

Measuring of Lung Functions

ددي لپاره چې پوه شوو چې تنفسي سيستم خپل نارمل فعاليت تر سره کوي او که نه، نو بايد دتنفسي سيستم دندو په اندازه کولو لاس پوري کړو ترڅو ددي په مرسته وشو کړاي چې د تنفسي سيستم د فزيولوژيک او پتالوژيک حالت په اړه راپور ورکړو.

دسبرو او صدر ظرفيت

Compliance of the Lungs and Thorax

ديوواحد Alveolar فشار د تغير پواسطه چې کوم بدلون د صدر او سبرو په حجم کي راځي د سبرو او صدر دظرفيت پنامه ياديري او په لنډ ډول وايو چې دسبرو او صدر د پراخيدو وړتيا ته د سبرو او صدر ظرفيت وايي، چې په $\text{liter}/\text{cm HOH}$ سره اندازه کيږي.

دسبرو او صدر زيات پراخيدل د دويو د ظرفيت دلوړيدلو سبب گرځي د بيلگي په ډول په Emphysema کي دسبرو الاستيکي اليافو تخريب ددي سبب گرځي چې دسبرو د Recoil کيدو ميلان کم کړي چې دا د Recoil کيدو ميلان کموالي د سبرو د ډير پراخيدو سبب گرځي او بلاخره دسبرو ظرفيت هم دنارمل اندازي په نسبت زياتيري، د بلي خوا که چيرته د سبرو او صدر د پراخيدو په مخ کي کوم خنډ شتون ولري لکه په Pulmonary Fibrosis، د هوایي کڅوړو کولپس کيدل، Pul. Bronchitis، Asthma، Edema او نورو کي نو داد سبرو د ظرفيت د کموالي سبب گرځي.

ريوي حجمونه او ظرفيتونه

Pulmonary Volumes & Capacities

هغه پروسه چې دهغي پواسطه تنفسي سيستم ته داخليدونکي او لډي سيستم څخه خارجيدونکي هوا اندازه کيږي د Spirometry پنامه ياديري او Spirometer بيا هغه اله ده چې ددغي هوا اندازه معلوموي. دا چې ددي هوا اندازه کول څومره د اهميت وړدي پدي باندي به هله پوه شوو چې مونږ دتنفسي سيستم د پتالوژي په باره کي پوره معلومات ولرو.

عموماً د سږو هوا په دوه ډوله ويشل کيږي.

(1) سږو د هوا حجمونه (Lungs Air Volumes)

(2) سږو د هوا ظرفيتونه (Lungs Air Capacities)

(1) دسږو د هوا حجمونه (Lungs Air Volumes)

دسږو هوا حجم عبارت دهغه حجم څخه دي چې يو شخص يي په نارمل ډول دساه اخستلو په وخت کي تنفسي کوي چې دا حجمونه متغير (Dynamic) دي.

a. *Tidal Volume (TV)*: دا د هوا هغه مقدار حجم څخه عبارت

دي چې يو نارمل انساني يي د نارمل تنفس په وخت کي اخلي او يا خارجوي يي چې نارمل اندازه يي 500 ml ده. او ددي حجم د مقدار له مخي مونږ د تنفس شدت معلوموالي شو (۱۶-۲ش).

b. *Inspiratory Reverse Volume (IRV)*: دا

هغه مقدار هوا ده چې يو شخص يي دنارمل Tidal Volume وروسته په جبري ډول اخلي چې نارمل اندازه يي 3000 ml ده (۱۶-۲ش).

c. *Expiratory Reverse Volume (ERV)*: دا هغه مقدار هوا ده چې يو شخص يې د نارمل Tidal Volume هوا څخه وروسته په جبري توگه اوباسي چې نارمل اندازه يې 1100 ml ده (۱۶-۲ش).

d. *Residual Volume (RV)*: په نارمل حالت کې سېري په مکمل ډول سره د هوا څخه نشي تشيدلي بلکې د جبري ساه اويستني سره سره بيا هم يو مقدار هوا د سېرو په داخل کې پاتې کيږي چې دغه مقدار هوا ته Residual Volume وايي چې نارمل اندازه يې 1200 ml ده. ددې حجم هوا شتون دوه اهميته لري يو داچې سېرو شکل په ساتنه کې مرسته کوي او دکولپس کيدو څخه يې مخه نيسي او بل داچې د ساه اويستني په وخت کې د وينې سره د غازاتو تبادله صورت نيسي (۱۶-۲ش).

2) د سېرو ظرفيتونه (Lungs' Air Capacities):

که چېرته د سېرو دوه يا څو حجمونه سره جمع کړو نو دپته د سېرو ظرفيت وايي، چې په لاندي ډول سره دي.

a. *Inspiratory Capacity (IC)*: که د يو عادي ساه اويستني څخه وروسته، يوي ساه اخستني (Inspiration) د پيل څخه په جبري ډول شروع او تر اعظمي حده پوري ادامه پيدا کړي نو دغه ټول مقدار هوا ته Inspiratory Capacities وايي (۱۶-۲ش). په حقيقت کې دغه هوا د Tidal Volume او IRV مجموعه ده چې په لاندي ډول يې محاسبه کوو

$$\text{Inspiratory Capacity} = \text{TV} + \text{IRV}$$

$$\text{Inspiratory Capacity} = 500 \text{ ml} + 3300 \text{ ml} = \mathbf{3800 \text{ ml}}$$

b. *Vital Capacity (VC)*: ديو ژور ساه اخستني وروسته په جبري ډول چې کوم مقدار هوا خارجيږي ديوته *Vital Capacity* وايي او يا په بل عبارت د سږو هغه مجموعي ظرفيت دي چه د *Tidal, Reverse Inspiratory* او *Reverse Expiratory* حجمونو د مجموعي څخه لاسته راځي. چې نارمل اندازه يي 4800 ml ده (۱۶-۲ش).

ديادوني ورده چې پورته ذکر شوي اندازه د منځکوره ځوان لپاره ده او دا اندازه نظر عمر، جنس، فزيکي جسامت، قد او نورو فزيکي حالاتو ته فرق کوي دمثال په ډول په ځوانو بنځو کي *VC* د 20-25% پوري کموالي پيدا کوي، په لويانو کي د کوچنيو په نسبت، په ډنگرو خلکو کي د عادي خلکو په نسبت *Vital Capacity* زياته وي او همدارنگه هغه ناروغان چې په *Muscular Dystrophy* او *Poliomyelitis* اخته وي د *Vital Capacity* کچه يي تردي اندازي څخه هم بنکته کيږي چې د دويو ژوند د گواښ سره مخامخ کوي.

$$\text{Vital Capacity} = \text{IRV} + \text{TV} + \text{ERV}$$

$$\text{Vital Capacity} = 3300 \text{ ml} + 500 \text{ ml} + 1000 \text{ ml} = \mathbf{4800 \text{ ml}}$$

c. *Functional Residual Capacity (FRC)*: د سږو هغه ظرفيت دي چې د يو نارمل *Tidal* حجم هوا اويستلو وروسته يي لري او يا په لنډ داسي وايو چې د سږو هغه ظرفيت چې مجموعاً يي د *Residual Volume* او *Expiratory Reverse Volume* لپاره لري د *FRC* پنامه ياديږي چې نارمل اندازه يي 2200 ml ده (۱۶-۲ش).

$$\text{FRC} = \text{ERV} + \text{RV}$$

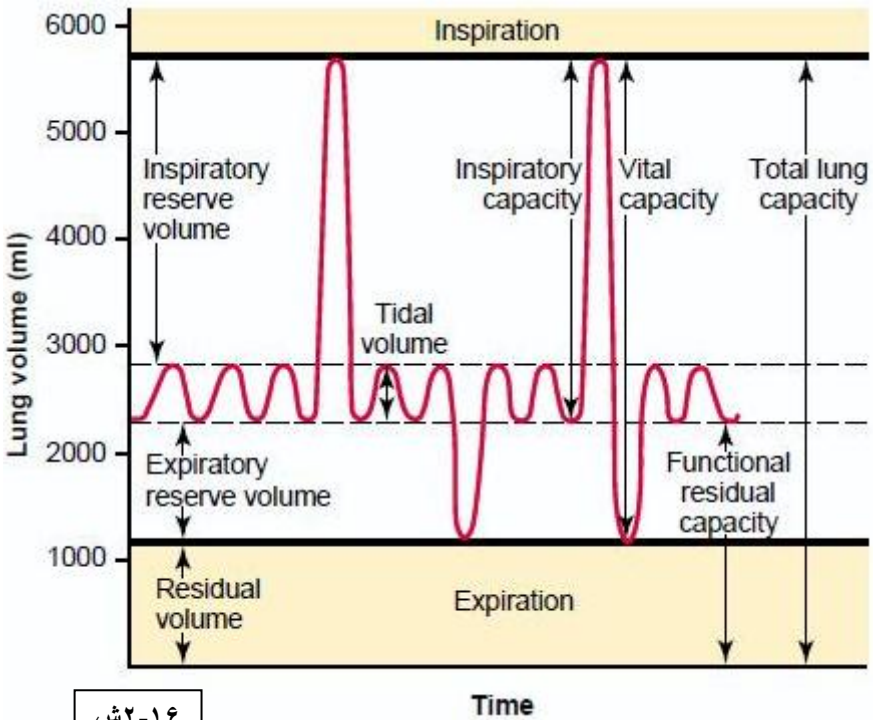
$$\text{FRC} = 1000 \text{ ml} + 1200 \text{ ml} = \mathbf{2200 \text{ ml}}$$



d. **Total Lung Capacity (TLC)**: د سږو هغه ظرفیت دی چې د ټولې هوا لپاره چې په اعظمي ډول یې اخلي او اوباسي لري. چې نارمل اندازه یې 6 liters ده (۱۶-۲ش).

$$TLC = IRV + TV + ERV + RV$$

$$TLC = 3300 \text{ ml} + 500 \text{ ml} + 1000 \text{ ml} + 1200 \text{ ml} = \mathbf{6000 \text{ ml} = 6 \text{ lit}}$$



د یادوني وړ ده چې یو تعداد نور ظرفیتونه او حجمونه هم شتون لري کوم چې د کلنيکي څیړونو په منظور ورڅخه استفاده کيږي چې په لاندې ډول ورڅخه یادونه کوو:

1. *Respiratory Minute (Minute Ventilation) Volume*

(*RMV*): هغه اندازه هوا ده چې په یو دقیقه کې اخستل کيږي او خارجيږي، چې د تنفسي Rate او *Tidal Volume* د حاصل ضرب څخه یې اندازه په لاس راځي. د *RMV* نارمله اندازه 6 lit ده چې د تمرین او احساساتي کارونو د ترسره کولو په وخت کې ډیريږي خو د پتالوژیکو حالاتو کې بیا کميږي.

2. *Maximum Breathing Capacity (MBC)*

که چېرته یو شخص په یوه دقیقه کې په جبري ډول تنفس وکړي نو هغه ټوله هوا چې تنفس شوي ده د *MBC* پنامه یادیږي چې نارمل اندازه یې په نارمل ځوانانو کې $150-170 \text{ lit}/\text{min}$ پوري او په نارملو ښځو کې $80-100 \text{ lit}/\text{min}$ پوري ده. د یادوني وړ ده چې دغه مقدار هوا ته *Maximum Ventilation Volume (MVV)* هم وايي.

3. *Peak Expiratory Flow Rate (PEFR)*

چې یو شخص د ژور ساه اخستې وروسته په جبري توګه هوا خارجوي د *PEFR* پنامه یادیږي چې نارمل اندازه یې $400 \text{ lit}/\text{min}$ ده او د *Wright's Flow Meter* پواسطه اندازه کيږي. په عمومي توګه په ټولو تنفسي امراضو کې کميږي، خوبیا هم ددغه مقدار هوا په واسطه د تنفسي سیستم *Obstructive* (بندښت) او *Restrictive* (تنګ شوي) مرضونو ترمنځ فرق کيږي، داسې چې په *Obstructive* مرضونو کې د *PEFR* اندازه $100 \text{ lit}/\text{min}$ او په *Restrictive* مرضونو کې $200 \text{ lit}/\text{min}$ ده.

4. **Forced Expiratory Volume (FEV)**: هغه مقدار هوا ده کوم

چي په يو ورکړل شوي واحد د وخت کي په جبري توگه د سپرو څخه اويستل کيږي، چي دېته **Timed Vital Capacity** او يا **Forced Expiratory Vital Capacity** هم وايي.

FEV_1 = Forced Expiratory Volume in one Second.

FEV_2 = Forced Expiratory Volume in Two Seconds.

FEV_3 = Forced Expiratory Volume in three Seconds.

چي نارمل اندازه يي په لاندي ډول سره دي:

FEV_1 = 83% of total vital capacity.

FEV_2 = 94% of total vital capacity.

FEV_3 = 97% of total vital capacity.

خو د دريمي ثانيي وروسته هوا 100% د **Vital Capacity** هوا وي.

تردي دمه مو هغه کميتونه ولوستل د کومو د اندازي پواسطه چي

مونږ پدي پوهيږو چي سږي په کوم حالت کي (فزيولوژيک او که پتالوژيک) قرار لري. اوس دېته راځو چي دغه کميتونه څنگه محاسبه کيږي يعني يوڅه په **Spirometry** هم رڼا اچوو:

هغه اله چي د **Spirometry** په عمليه کي په کار وړل کيږي د

Spirometer پنامه ياديږي، چي تردي دمه دري ډوله **Spirometers** اختراع او استعمال شوي دي.

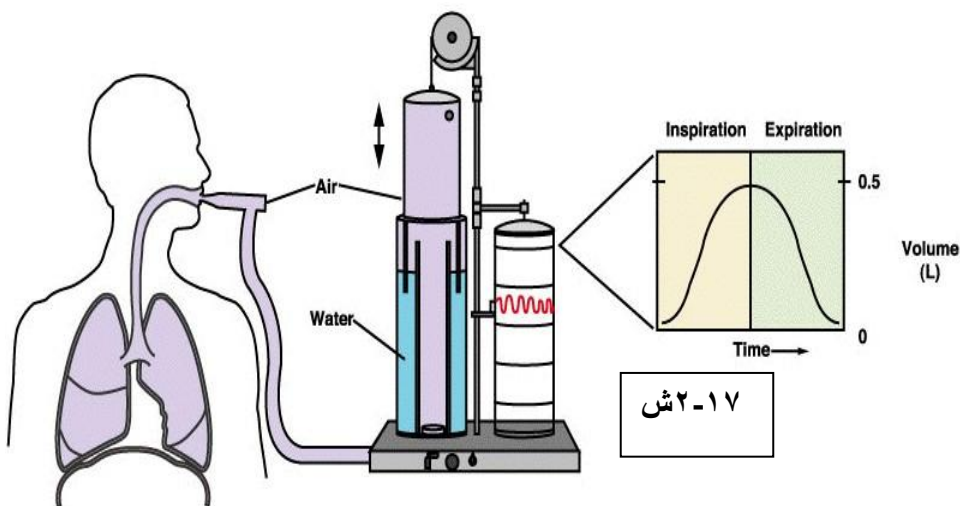
Simple Spirometer (1)

Respirometer (2)

Computerized Spirometer (3)

داچي هر Spirometer څه رنگه جوړښت لري او څنگه خپل کار ترسره کوي ددې موضوع د څيرو څخه تيريزرو او يواځي هغه پايلي چي ددغه ماشينونو پواسطه تر لاسه کيږي څيرو: د يو کلنيکي ازمښت څخه چي دلته بايد يادونه وشي هغه له FEV₁ څخه عبارت دي چي دا يو ساده ازمښت دي او په لاندي ډول ترسره کيږي:

لمري يو شخص يوه جبري ساه اخلي او وروسته د ساه اخستلو څخه امکان تر حده ژر به جبري ډول ساه په هغه پيپ کي چي دغه شخص په خوله کي نيولي خارجوي. نو هغه هوا چي په اخر د ازمښت کي پاتي کيږي د Vital Capacity پنامه ياديږي. همدارنگه هر مقدار هوا چي په لمري ثانيه کي Spirometer ته داخليږي. داهم ددغه الي پواسطه اندازه کيږي چي دا اندازه په FEV₁ سره د دوهمي ثانيي اندازه په FEV₂ سره او دريمي ثانيي د هوا اندازه په FEV₃ سره بنودل کيږي. دتنفسي لاري بندش لکه Asthma، Collapse، Tumor of Bronchi، Emphysema او يا سږو او صدي جدار د پراخيدو وړتيا کموالي لکه Pulmonary Fibrosis، Silicosis، scoliosis او نور د FEV₁ د کمښت سبب گرځي (۱۷-۲ش).



د Functional Residual Capacity او

Residual Volume اندازه گرځي

داچي مونږ پدي بر لاسي کيداي نه شو چي د Spirometer پواسطه د FRC او RV اندازي تر لاسه کړو، نو ددي اندازو تر لاسه کولو لپاره لازمي ده چي دا لاندي ميتودونه استعمال کړو.

1) Helium Dilution Technique

ددي لپاره چي FRC اندازه محاسبه کړو نو د Respirometer د يو معلوم مقدار هيليويم غاز څخه ډکوو او بيا وروسته د يو نارمل ساه اويستني وروسته شخص ته د Respirometer د پيپ څخه د تنفس هدايت کوو نو کله چي د ا شخص ددغه پيپ څخه تنفس شروع کړي نو

د هیلیموم غاز به سږو ته داخل شي، او سږو د هوا سره به گډ شي او دا پروسه تر هغه وخته پوري دوام ورکولو ترڅو چې د هیلیموم اندازه په سږو او Respirometer کې یو برابر شي اولدي وروسته بیا د هیلیموم غاز په Respirometer کې اندازه کوه او FRC یې د لاندي فارمول پواسطه لاسته راوړو:

پداسي حال کې چې V په Respirometer کې د هوا مجموعي حجم، $C1$ په Respirometer کې د هیلیموم د غاز اولني حجم او $C2$ په Respirometer کې د هیلیموم د غاز دوهمي حجم څخه عبارت دی. او که RV محاسبه کوو نو شخص ته به د نارمل ساه اخستني په ځای د جبري ساه اویستني څخه وروسته Respirometer څخه د تنفس کولو هدايت کوو.

(2) Nitrogen Washout Method

داچې د نایتروجن اندازه په ازاده هوا کې تقریباً 80% ده، نو که چیرته د سږو دنایتروجن اندازه معلومه شي نو هغه هوا چې په سږو کې شتون لري هم معلومولای شو، داسي چې د یو عادي ساه اویستني څخه وروسته شخص ته هدايت کوو چې اکسیجن څخه ډک تیوب څخه ساه واخلي اوخپله ساه بیرته په Valve لرونکي تیوب کې خوشي کړي او دا عمل باید د 6-7 دقیقو پوري تکرار شي تر څو دسږو ټول نایتروجن په اکسیجن بدل شي اوس نو په هغه تیوب کې چې شخص ساه خوشي کوله دنایتروجن اندازه پیداوو او د لاندي فارمول پواسطه یې FRC لاسته راوړو:

پداسي حال کي چي V د تيوب په داخل کي د هوا حجم، $C1$ د تيوب په هوا کي د نايټروجن اندازه او $C2$ په ازاده هوا کي د نايټروجن اندازه رابښي.

د RV د معلومولو لپاره شخص ته د نارمل ساه اويستني پرځاي د جبري ساه اويستني وروسته د اکسيجن لرونکي تيوب څخه د ساه اخستلو هدايت کوو.

(3) **Plethysmography**:

دا يو داسي تخنيک دي چي ددي پواسطه د بدن د غړو د اندازي او حجم تغيرات تر څيړني لاندې نيول کيږي. هغه اله چي پدغه تخنيک کي پکار وړل کيږي د Plethysmograph پنامه ياديږي، چي د غازاتو د بائيل د قانون په اساس جوړه شوي ده. پدغه تخنيک کي شخص ته لاربنونه کيږي چي د Plethysmograph د Pneumotachograph برخه په خوله کي ونيسي او تنفس عمل تري شروع کړي پدغه وخت کي ددي الي پواسطه دتنفس په مختلفو مرحلو کي د حجم او فشار تغيرات واضح کيږي او بيا شخص ته هدايت کيږي چي يو قوي تنفس وکړي چي په قوي ډول د ساه اويستني په اثر د سږو حجم ډير کميږي خو په مقابل کي دلونبي حجم زيات او فشار يي کميږي چي ددي اندازو په نظرکي نيولو سره د لاندې فورمول څخه FRC پيدا کوو:

$$P_1 \times V = P_2 (V - \Delta V)$$

پداسي حال کي چي V يي FRC او P_1 او P_2 يي د فشار تغيرات رابښي.

مره ساحه

Dead Space

Alveolar Ventilation هغه مقدار هوا ده چې په يوه دقيقه كې

د غازونو تبادله پرې صورت نيسي، پداسې حال كې چې رېوي تهويه (Pul. Ventilation) هغه اندازه هوا ده كوم چې په يوه دقيقه كې تنفسي

سيستم ته داخلېږي. لږي ځايه معلومېږي چې تنفسي سيستم ته ټوله دخل

شوي هوا كې د غازاتو تبادله صورت نه نيسي، بلكې دا عمل په يو

خاص مقدار هوا كې ترسره كېږي هغه مقدار هوا چې تنفس كېږي 6 lit

ده خو هغه مقدار هوا چې د غازاتو تبادله ورسره صورت نيسي 4.2 lit

ده چې دا پاتې هوا (1.8 lit) يې د مړي هوا (Dead Air) پنامه

يادېږي.

مره هوا (Dead Air) چې په كومي ساحې كې شتون لري دغه

ساحې ته مره ساحه (Dead Space) وايي چې داپه دوه ډوله ده.

1. Anatomical Dead Space

2. Physiological Dead Space

اناتوميكه مره ساحه هغه ساحه ده چېرته چې د غازاتو تبادلې

لپاره جوړبښتونه شتون ونلري لكه Conducting Respiratory Tract

خو فزيولوژيكه مره ساحه هغه ساحه ده چېرته چې دغازاتو تبادلې لپاره

جوړبښتونه شتون ولري خودتبادلې وړتيا پكې نه وي جمع يې اناتوميكه

مره ساحه لكه هغه هوايي كڅوړې چې كافي اندازه اروا نلري او يا هم د

دندي له مخې غير فعاله وي.

په نارمل حالت كه څه هم فزيولوژيكه مره ساحه د اناتوميكي

مړي ساحې په نسبت يوه څه زياته ده خو دا ډيربڼت ډير كم دي او

محاسبې وړ نه دي نو ځکه دا داوآره مري ساحي يو له بل سره مساوي
قبول شوي دي چي نارمل اندازه يي 150 ml ده.

د ریم فصل

د غازاتو د تبادلې فزیکي قوانین

تر اوسه مو هغه څه ولوستل چې دکوم پواسطه هوا تر هوايي کڅوړو پورې راځي، اوس د تنفسي سیستم د فزیولوژی د څیړني په پړاو کې یو بل قدم اخلو او دلته هغه څه تر څیړني لاندې نیسو د کومو پواسطه چې د هوائی کڅوړو او ریوی شعریه رگونو (Pulmonary Capillaries) ترمنځ د غازاتو تبادلې صورت نیسي او په عمومي ډول د غازونو مالیکولونه د لوړ څخه د تیت غلظت په لور په غیر منظم ډول سره حرکت کوي.

ددې لپاره چې پوه شو چې څرنګه د وینې او هوائی کڅوړو ترمنځ د غازاتو تبادلې صورت نیسي نو لازمه ده چې لاندې موضوعات په غور سره ولولو او ځان پرې پوه کړو.

قسمي فشار

Partial Pressure

د بحر په سطحه د اتموسفیر فشار 760 mm Hg دي چې ددې معنی داده چې هغه غازونه چې دبحر په سطحه یې اتموسفیر یې جوړکړي دي، ددې ټولو غازاتو فشارونه سره جمع کړو نو مجموعي فشار به یې 760 mm Hg شي، دا چې د اتموسفیر زیاته برخه د نایتروجن (تقریباً 69%) او اکسیجن (تقریباً 21%) څخه جوړه شوي ده، نو ځکه ددې دواړو غازاتو فشارونه به هم پکې لوړ وي، چې د

نایتروجن فشار په اتموسفیر کې 597.5 mm Hg او د اکسیجن فشار 158.4 mm Hg دي. نو د همدغه مجموعي فشار هغه برخه کومه چې د یو غاز پواسطه جوړیږي د همدغه غاز د قسمي فشار پنامه یادیږي، چې د P_x د سمبول پواسطه چې په X پرځای د مربوطه عنصر سمبول او یا د مرکب فارمول لیکل کیږي لکه P_{O_2} , P_{N_2} , P_{CO_2} او داسې نور... هرکله چې د اوبو مالیکولونه د هوا سره په تماس راشي نو یو اندازه لږ مالیکولونو څخه په مایع شکل بدلیږي او تبخیر کیږي چې دغه تبخیر شوي مالیکولونه بیا هم په هوا کې قسمي فشار تولیدوي چې دغه فشار ته د بخار (براس) فشار (Water Vapor Pressure) وايي.

په عمومي ډول سره د اتموسفیر هوا، د هوایي کڅوړو هوا او Expired شوي هوا د جوړښت له نظره یوله بل سره یو څه فرقونه لري چې په لاندې جدول کې دا فرقونه خلاصه کوو:

Expired Air		Alveolar Air		Humidified Air		Dry Air		Gases
%	mm Hg	%	mm Hg	%	mm Hg	%	mm Hg	
74.5	566.0	74.9	569.0	74.09	563.4	78.62	597.5	Nitrogen
15.7	120	13.6	104	19.67	149.3	20.84	158.4	Oxygen
3.6	27.0	5.3	40.0	0.02	0.3	0.04	0.3	Carbon Dioxide
6.2	47.0	6.2	47	6.20	47.0	0.0	0.0	Water Vapor

داچي ولي Expired هوا او د اتموسفير هوا ترمنځ د جوربنت له نظره فرق شتون لري ددي دري علتونه دي چي په لاندي ډول تري يادونه کوؤ:

1. د ساه اخستلو په وخت کي اخستونکي هوا د پوزي پواسطه مربوطيږي.
2. په هوايي کڅوړو کي د اخستل شوي هوا د اکسيجن او کاربن ډاي اوکسايډ تبادلې صورت نيسي.
3. د هري ساه اخستلو په وخت کي يواځي د Alveolar هوا يو کمه برخه د اتموسفير د هوا پواسطه معاوضه کيږي.

دمايعاتو څخه د غازاتو نفوذ

Diffusion of Gases through Liquids

هرکله چي غازات د اوبو سره تماس کي شي نو دوي ددي ميلان لري چي په مايعاتو کي منتشر شي، د Henry قانون په اساس کولاي شو چي په يوي مايع کي د يو غاز غلظت ددغه غاز د انحلايت د ضريب او د همدې غاز د قسمي فشار له مخي داسي محاسبه کړو چي:

دغاز غلظت = دغاز قسمي فشار \times د غاز د انحلايت ضريب

د انحلايت وړتيا د هر غاز لپاره فرق کوي مثلاً د اکسيجن د انحلايت قابليت ضريب 0.024 اود کاربن ډاي اوکسايډ د انحلايت

ضریب 0.57 دي اوپدي حسابد کاربن داي اوکساید د اکسیجن په نسبت
24 چنده ډیر د انحلالیت وړتیا لري.

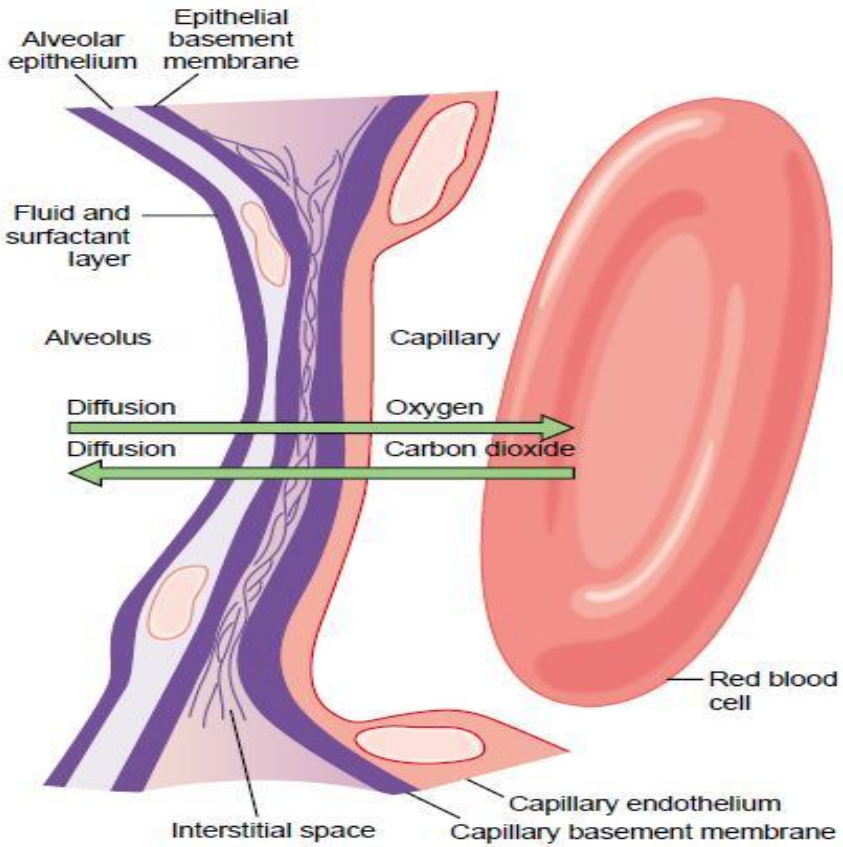
دغازاتو قسمي فشار په مایعاتو کي هغه ډول منځته نه راځي لکه
څنگه چي په غازاتو کي منځته راتللو، نو پدي اساس د غازاتو قسمي
فشار په مایعاتو کي دغازاتو دحجم او غلظت د عمومي قانون له مخي
محاسبه کيږي.

دتنفسي غشا څخه دغازاتو تیریدنه

Diffusion of Gases through The Respiratory Membrane

لکه څنگه مو چي مخکي یادونه وکړه چي تنفسي غشا هغه غشا ده چیرته
چي په هوایي کڅوړو کي دغازاتو تبادلې صورت نیسي. دا غشا چي په
ځینو ځایونو کي د 0.2μ څخه هم کم پیروالي لري خو په اوسط ډول
سره دا غشا 0.6μ پیروالي لري چي د لاندې اجزاو لرونکي ده (۳-
اش).

- ✓ دسرفکتانتډ د Monomolecular طبقه.
- ✓ د مایعاتو هغه نري طبقه چي هوایي کڅوړه یې پوښلي ده.
- ✓ Alveolar Epithelial Layer
- ✓ بین البیني مسافه (Interstitial Space).
- ✓ د شعریه رگونو قاعدوي غشا.
- ✓ Capillary Endothelial Cells



۱-۳ ش

ددي غشا څخه د غازاتو تبادله صورت نيسي او هغه فکتورونه چي د غازاتو تبادله متاثره کوي عبارت دي له:

1. دتنفسي غشا پيروالي (Respiratory Membrane Thickness)
2. په غشا کي د غازاتو دنفوډ ضريب (Diffusion Coefficient)

3. دتنفسي غشا سطحی مساحت) Surface Area of (Respiratory Membrane).

4. د غشا په دواړو خواو کي د قسمي فشار تفاوت.
چي اوس دتنفسي غشا څخه دغازاتو په تیریدنه باندي د هر فکتور اغیزه مفصلاً تر څیرني لاندي نیسو.

1. دتنفسي غشا پیروالی) Respiratory Membrane Thickness:

دتنفسي غشا پیروالی چي په اوسط ډول تر 0.6μ پوري دي، ددي غشا څخه د موادو له تیریدني سره معکوساً متناسب دی. پدي معني که چیرته ددي غشا پیروالی زیاتوالی ومومي نو د موادو تیریدنه به بطي او که چیرته ډیروالی ومومي نو دا تیریدنه به چټکه شي. که چیرته د غشا دا پیروالی د خپلي نارمل اندازي څخه دوه یا دري چنده اضافه شي نو د نفوذ په Rate کي به بي د پام وړ تغیرات منځته راشي. په Pulmonary Edema کي چي اکثراً د چپ زړه د عدم کفایي له وجي منځته راځي ددي سبب گرځي چي د تنفسي غشا پیروالی ډیر او د غازاتو په نفوذ باندي اغیزه وکړي دا چي د چپ زړه عدم کفایه څرنگه د تنفسي غشا د پیروالی سبب گرځي، ددي خبري سپیناوي داسي کوو چي: د چپ زړه د عدم کفایي له وجي په ریوي شعریه رگونو کي وریدي فشار لوړیږي او دا ددي سبب گرځي چي په هوایي کڅوړو کي مایعات تجمع وکړي او ددي غشا ضخامت زیات کړي. همدارنگه په توبرکلوز، نمونیا او پرمختللي Silicosis چي د سږو دنسجونو د التهاب څخه منځته راځي، هم په هوایي کڅوړو کي د هوا د تجمع سبب گرځي.

2. په غشا کې د غازاتو د نفوذ ضریب (Diffusion Coefficient):

د غازاتو د نفوذ ضریب د غاز هغه وړتیا ده چې په یو واحد د وخت کې په یوې مایع یا نسج کې نفوذ کوي، چې د نفوذ دا ضریب د غاز د مالیکولي وزن د دوهم جذر سره معکوساً اود انحلالیت د قابلیت سره مستقماً متناسب دی. که چیرته د اکسیجن د نفوذ ضریب یو قبول کړو نو د CO_2 د نفوذ ضریب به 20 وي. چې ددې خبرې معنی داده چې د CO_2 د نفوذ وړتیا د اکسیجن په نسبت 20 چنده زیاته ده یعنې که په یو واحد د وخت کې که د اکسیجن یو مالیکول ددې غشا څخه تیرېږي نو همدغه واحد د وخت کې 20 مالیکولونه د CO_2 به ددغه غشا څخه تیر شي. نوځکه په تنفسي مرضونو کې Hypoxia (داکسیجن کمښت) د Hypercapnia (د کاربن دای اوکساید ډیرښت) په نسبت ډیر ژر تاسیس کوي.

که چیرته تنفسي غشا د یو مرض له وجې په دوامدار ډول تخریبه شي نو دابه د وینې د اکسیجن په اندازې باندي اثر وغورځوي او تغیر به پکې راولي نو که چیرته پدغه وخت کې ناروغ بیا هم ژوندي وي نو Oxygenthrapy ورته اجرا کيږي تر څو په سږو کې د اکسیجن قسمي فشار د لوړیدو په اثر په وینه کې هم د اکسیجن قسمي فشار لوړ شي.

7. د تنفسي غشا سطحې مساحت (Surface Area):

د تنفسي غشا نارمل اندازه $70 m^2$ ده، نو که دا اندازه د یوې کوچني مساحت سره پرتله کړو نو د هغه کوچني سره چې مساحت یې $25 \times 30 ft$ وي مساوي دي، خو په مقابل کې د سږو د شعریه رگونو د وینې ټوله اندازه 60-140 ml پوري ده. اوس که د وینې دغه کمه اندازه پدغه

پراخه سطحه کي تصور کړو په ډیرپه اساني سره به پردي خبره پوه شو چې د اکسیجن او CO_2 تبادله په څومره چټکي سره صورت نیسي. دریوي شعریه رگونو منځني قطر 5μ دي، نو بنا پردي RBC لدغه ساحي څخه بڼه د پوره فشار لاندي تیریري، ځکه نو د RBC پرده د شعریه رگونو د جدار سره مستقماً تماس پیدا کوي. او پدي ډول اکسیجن او CO_2 د خپل نفوذ په وخت کي دیته اړ نه دي چې د یوي اوردي مسافي (پلازما مسافي) څخه تیر شي کومه چې باید د RBC او سنخ ترمنځ موجود وي، او دا کار په خپل نوبت د تنفس د عمليي د لا چټکتیا لامل گرځي. ددغي سطحی په ډیر کم که تغیر سره بیا هم د غازاتو په تبادله کي ډیر زیات بدلون تر سترگو کیري، که چیرته ددغه سطحی اندازه د $1/4 - 1/3$ پوري راکمه شي نو د استراحت په حالت کي هم د غازاتو په تبادلي بڼکاره اغیزه کوي.

ددغي سطحی کموالی د سبري د نسج د لیروالی، د هوایی کڅوړو د جدارونو د تخریب، د توبرکلوز پواسطه د سبرو نسج بدلیدل په منضم نسج باندي او حتی په ځینو حادو حالاتو کي لکه د نمونیا او Pulmonary Edema له وجي هم رامنځته کیري.

8. د غشا په دواړو خواو کي د قسمي فشار تفاوت:

دغشا په دواړو خواو کي د قسمي تفاوت عبارت دي له ریوي ویني او هوایی کڅوړو کي د غازونو د قسمي فشار تفاوت څخه. په عمومي ډول که چیرته یو خوا قسمي فشار لوړ وي نو مالیکولونه بلي خواته د Net Diffusion په اساس حرکت کوي. په نارمل ډول د اکسیجن قسمي فشار په هوایی کڅوړو او د CO_2 قسمي فشار په ریوي شعریه رگونو کي

زیات دي، نو پدي ترتیب اکسیجن د ریوي رگونو خواته او CO_2 د هوایي کڅوړو خواته نفوذ کوي.

د سنخي تهويي (Alveolar Ventilation) په زیاتوالي سره په هوایي کڅوړو کي د اکسیجن قسمي فشار ډیریري او دا ددي سبب ګرځي چي نارمل حالت څخه ډیر او چټک ډول اکسیجن ویني ته انتقال شي، برعکس د سنخي تهويي د کموالي په صورت کي د اکسیجن قسمي فشار په هوایي کڅوړو کي کمیري او دا ددي سبب ګرځي چي د اکسیجن انتقال ویني ته د نارمل حالت څخه کم او بطي ډول صورت ونیسي.

که چیرته د پورته ټولو فکتورونو اغیزه د غاز په نفوذیه قابلیت باندي په یو الجبري معادلي کي وڅیرو نو لرو چي:

پداسي حال کي چي DC یي د نفوذیه ظرفیت، S یي د نحلایت ضریب، Pg یي فشار تفاوت، A یي د غشا مساحت او D یي د غشا پیروالی افاده کوي.

دتهوئي او ريوي شعريه رگونو د ويني جريان

ترمنخ اړيکه

Relation between Ventilation And

Pulmonary Capillaries Blood Flow

په نارمل حالت کي سنخي تهويه او د ريوي شعريه رگونو ويني جريان هغه څه دی کوم چي په موثر توگه د ويني او هوا ترمنخ د غازاتو تبادلې متاثره کوي. په نارمل ډول دا اړيکه د ثبات په حالت کي وي، چي د تمرين په حالت کي هم دغه ثبات ټينگ وي او دا ځکه چي که له يوي خوا قلبي دهانه لوړيزي نو له بلې خوا څخه سنخي تهويه هم لوړيزي چي ددي دواړو لوړيدل د غازاتو د تبادلې د اندازي د ثبات سبب گرځي.

په دوه حالتونو کي د سنخي تهويي او ريوي شعريه رگونو د ويني جريان ترمنخ دغه اړيکه خرابيزي، يو داچي د ويني جريان هوايي کڅوړو خواته کم شي او يا دا چي تهويي اندازه راکمه شي او د غازاتو تبادلې په نارمل ډول سره صورت ونه نيسي.

که چيرته وينه په بڼه ډول Oxygenated نشي نو د Shunted

Blood پنامه ياديزي، چي مونږ په روغ صحت کي دوه ډوله Shunted Blood لرو، يو يي Anatomical Shunted وينه ده چي عبارت د هغه مقدار ويني څخه ده چي د Deoxygenated ويني په شکل د Bronchi او Bronchioles څخه راځي او د Pulmonary Vein سره گډيزي، او بل ډول يي Physiological Shunted وينه ده، چي دا هغه مقدار وينه ده کوم چي د ريوي شعريه رگونو او

Anatomic Shunted ویني د یوځایوالي څخه رامنځته راځي. د یادوني وړده چي Shunted وینه د قلبي دهاني 1-2% پوري جوړوي. اکثرأ مرضونه هم د Shunted ویني د زیاتیدو سبب گرځي لکه Asthma چي پدي حالت کي Bronchi بندښت پیداکوي، او دا چي دا د ویني د جریان په مقابل کي یو خنډ جوړوي نو ځکه په ریوي شعریه رگونو کي وینه Deoxygenated پاتي کیږي. همدارنگه Pulmonary Edema او Pneumonia هم د ویني د ښه Oxygenated کیدل نهی کوي او د Shunted ویني د ډیرښت سبب گرځي.

کله چي یو شخص د ولاري په حالت کي وي نو د سږو قاعده ډي د پورتنی برخي په نسبت د 22 mm Hg په اندازه لوړ فشار لرونکي وي دا لوړ فشار ددي سبب گرځي چي په قاعدوي برخه کي د ویني جریان چټک او او عیبي ښه متوسع وي، خو په پورتنی برخه کي بیا خبره معکوسه ده یعنی دلته او عیو ښه توسع نه وي کړي او حتی ځیني یي لا کولپس هم وي نو ځکه د ویني جریان پکي کم او یا هم هیڅ نه وي.

خو کله چي شخص په تمرین لاس پوري کړي نو د قلبي دهاني د لوړیدو په اثر یي ریوي فشار هم لوړیږي، او دا د فشار لوړوالي ددي سبب گرځي چي سږو ته د ویني جریان زیات شي او هغه کم متوسع او یا هم کولپس شعریه رگونه پراخه کړي، چي بلاخره دا ټول ددي باعث گرځي چي د سږو په پورتنی برخه کي ویني جریان شروع شي.

که څه هم د سږو د ویني جریان باندي د جاذبي د کشش قوه د پام وړ اثر غورځوي، خو پدغه جریان باندي د ویني د اکسیجن قسمي فشار هم له پامه نشو غورځولاي، د بدن په نورو برخو کي لکه چي د اکسیجن

مقدار کم شي نو داد Histamine، Bradykanine او نورو موادو
افراز پواسطه د Vasodilatation سبب گرځي، خو په اسناخو کي د
اکسيجن کموالي د Vasoconstriction سبب گرځي او دا چي ولي ددي
علت لاتراوسه په مکمله توگه ندي په ډاگه شوي.

د تنفس د تبادلې نسبت

Respiratory Exchange Ratio

د نسجونو د CO_2 د ورکړي او اکسيجن د اخستني نسبت ته د
Respiratory Exchange Ratio (RER) وايي. چي په مختلفو حالتونو
کي فرق کوي کله چي انسان يواځي قندونه د تغذيي په منظور استعمال
کړي نو ددي نسبت قيمت 1، خو کله چي يواځي شحميات د غذا په
منظور استعمال کړي نو قيمت يي 7 او که چيرته يواځي پروټينونه د
تغذيي په منظور استعمال شي نو قيمت يي 0.803 دي. خو که چيرته يو
شخص داسي غذا استعمال کړي چي هم قندونه، هم شحميات او هم
پروټينونه ولري نو پدي وخت کي ددي نسبت قيمت 0.825 دي.

تنفسي ضريب

Respiratory Quotient

د نسجونو پواسطه په جذب شوي اوكسيجنې حجم باندي د هماغه نسجونو پواسطه د ازاد شوي كاربن داي اوكسايډ حجم ترمنځ نسبت ته تنفسي ضريب وائي.

ددي ضريب نارمل اندازه د غذا اخستلو يو ساعت وروسته د يو سره مساوي ده او دا ځكه چې په دغه وخت كې اخستل شوي قندونه په مصرف رسيري او داچې د قندونو RER د يو سره مساوي دي نو ځكه تنفسي ضريب يې 1 دي. د قندونو د مصرف څخه وروسته ددي ضريب اندازه 0.7 ده ځكه چې پدغه وخت كې شحميات په مصرف رسيري او هركله چې پروټين په مصرف ورسيري نو ددي ضريب اندازه 0.8 كيږي.

په داسې حال كې چې د تمرين په وخت كې تنفسي ضريب زياتيږي.

څلورم فصل

په ويني كې د اكسيجن او كاربن ډاي اوكسايډ انتقال

Oxygen and Carbon Dioxide

Transport in Blood

اوس د تنفسي سيستم د فزيولوژي په څيړنه كې دريم قدم پورته كوو او هغه دا چې هر كله اكسيجن ويني ته ورسیده نو دا اكسيجن بايد د ويني پواسطه نسجونو ته ورسيري او په مقابل كې د نسجونو څخه كاربن ډاي اوكسايډ سږو ته را انتقال شي.

اكسيجن په وینه كې په زیاته اندازي (% 98) سره د هيموگلوبين پواسطه او پاتي برخه يې د ويني د پلازما پواسطه نسجونو ته ليردول كيږي، او كله چې نسجونو پواسطه كاربن ډاي اوكسايډ توليد شي نو دا كاربن ډاي اوكسايډ د هيموگلوبين سره د Bicarbonate پشكل نښلي او سږو ته انتقاليري.

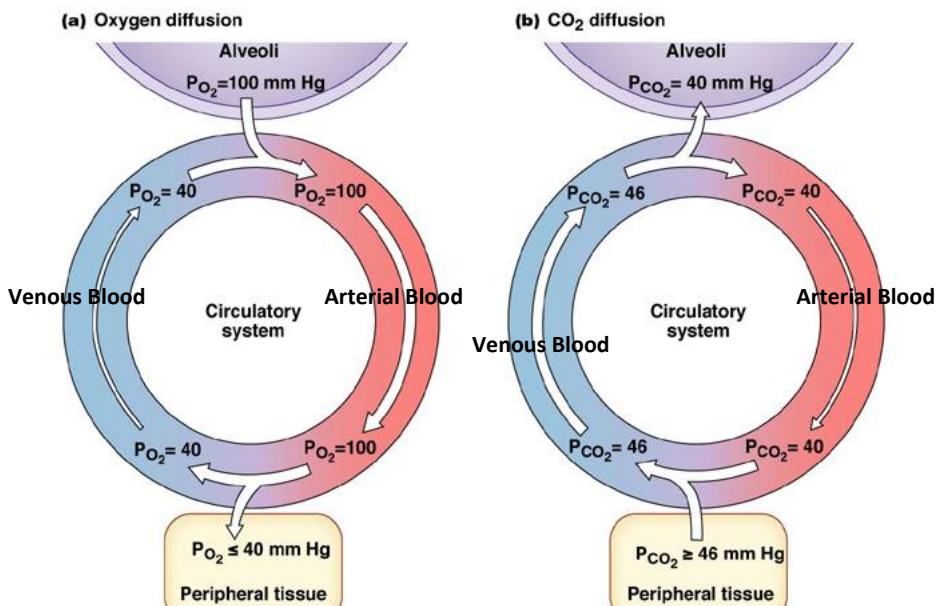
داچې دغه پورته پروسه د كومو جزئياتو لرونكي ده ددې باندي پوهيدولو لپاره لاندي موضوعات څيرو:

داکسیجن د نفوذ تفاوت

Oxygen Diffusion Gradient

په هوائی کڅوړو کې د اکسیجن قسمي فشار تقریباً 104 mm Hg او په ریوي شعریه رگونو کې دا فشار 46 mm Hg دی چې د فشار دغه لور تفاوت ددې زمینه مساعدوي چې د اکسیجن نفوذ دی د هوائی کڅوړو څخه د وینې په طرف صورت ونیسي، او پدې ترتیب ریوي شعریه رگونو کې د اکسیجن قسمي فشار هم 104 mm Hg ته لوړیږي، چې دا قسمي فشار د ریوي شعریه رگونو تر وریدې نهایت (Venous end of Pulmonary Capillaries) پورې همداسې پاتې وي خو کله چې ریوي وریدو ته دا وینه ورسیري نو د Shunted وینې د گډیدو په اثر یې د اکسیجن قسمي فشار 95 mm Hg ته راښکته کیږي چې دغه گډي وینې ته Venous Admixture of Blood وائی.

د شعریه رگونو تر شریاني نهایت پورې د اکسیجن دا قسمي فشار همداسې پاتې وي، په بین البیني (Interstitial Space) کې د اکسیجن قسمي فشار 40 mm Hg ته او د حجري په داخل کې دا فشار تقریباً 23 mm Hg ته راښکته کیږي، نو پدې اساس د اکسیجن د شعریه رگونو څخه د Interstitial Space په لور او لدې څخه د حجرو په لور نفوذ کوي، چې په حجرو کې بیا د Aerobic میتابولیزم په اثر استعمالیږي (۱-۴ ش).



د کاربن ډای اوکساید د نفوذ تفاوتونه

Carbon Dioxide Diffusion Gradients

By- کاربن ډای اوکساید د حجرو د تنفسي بیکاره موادو (Products) په ډول د حجرو پواسطه تولیدیږي. د حجرو په داخل کې د کاربن ډای اوکساید قسمي فشار 46 mm Hg ، په بین البیني مسافه کې 45 mm Hg ، په شعریه رگونو په شریاني نهایت کې 40 mm Hg ، د شعریه رگونو په وریدي نهایت کې 45 mm Hg او په هوائی کڅوړو کې 40 mm Hg دی. نو پدې اساس کاربن ډای اوکساید د حجرو داخل څخه بین البیني مسافې ته، له بین البیني مسافې څخه وریدي شعریه

رگونو ته او لډي څخه هوائی کڅوړو ته او له هوائی کڅوړو څخه اتموسفیر ته انتقالیږي (۱-۴ شکل).

هیموگلوبین او د اکسیجن انتقال

Hemoglobin and Oxygen Transport

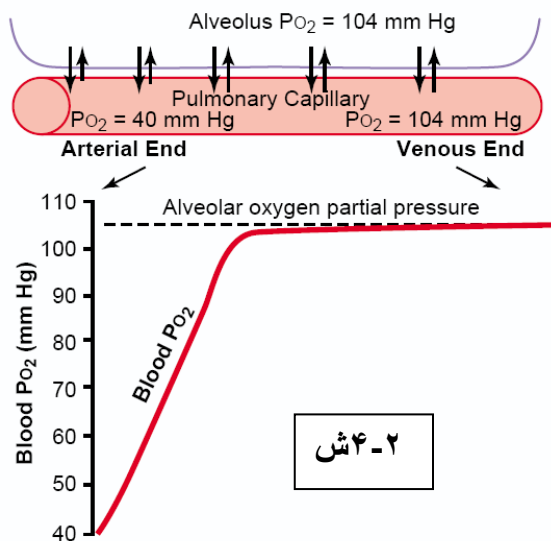
تقریباً % 98.5 اکسیجن په وینه کې د هیموگلوبین پواسطه او پاتی نور (% 1.5) ئې د وینې د پلازما پواسطه انتقالیږي. د هیموگلوبین سره د اکسیجن اتصال یو رجعي تعامل دی چې په سږو کې اکسیجن د هیموگلوبین سره یو ځای او په نسجي مسافه (Tissue Space) کې د هیموگلوبین څخه بیل او نسجونو ته ننوځي.

که چیرته ۲-۴ شکل ته زیر شو نو بنکاری شي یوه هوائی کڅوړه د یوه Pulmonary Capillary ترڅنګ پروت او د سنخي هوا او ریوي وینې تر منځ اکسیجن د مالیکولونو نفوذ په ګوته کوي. لیدل کیږي چې په سنخ کې د اکسیجن قسمي فشار 104 mm Hg دي، پداسې حال کې چې وریدي وینه چې په Pulmonary Capillary کې جریان لري په خپل شریاني نهایت کې د اکسیجن د 40 mm Hg قسمي فشار لرونکې ده، او داځکه چې دي وینې د خپل اکسیجن زیات مقدار محیطي انساجوته لادمخه ورکړي دی، بنأ لومړني تفاضلي فشار چې د اکسیجن د نفوذ سبب ګرځي داسې معلوموو:

ریوي شریاني فشار - په هوائی کڅوړو کې د اکسیجن فشار = اکسیجن تفاضلي فشار

$104 \text{ mm Hg} - 40 \text{ mm Hg} = 64 \text{ mm Hg}$ = اکسیجن تفاضلي فشار

خو که د گراف لاندیني برخي ته زیر شو نو بسکاري چي اکسیجن ددغه تفاضلي فشار په اساس په څومره چټکي له اسناخو څخه ویني ته نفوذ کوي او دلته ئي PO_2 په چټکي سره لورېږي. که شکل ته ځیر شو نو وبه گورو چي کله چي وینه د کیپلري تقریباً $1/3$ برخه طي کوي نو د اکسیجن قسمي فشار يي د سنخ د اکسیجن له قسمي فشار سره مساوي کیږي يعني 104 mm Hg ته رسیږي.



خو دا چي د ورزش په وخت کي اکسیجن ته د بدن ضرورت شله ځله زیاتیري نو که څه هم دا وخت له یوي خوا قلبي دهانه زیاتیري خوله بلي خوا په ریوي شعریه رگونو کي د چټک دوران له کبله د ویني تم کیږي وخت هم د نارمل نیمایي ته کمیږي چي تر څنګ يي یو لړ کولیس شعریه رگونه هم خلاصیږي.

بنا دويښي اکسيجن اشباع دنومورو دواړو فکتورونو پواسطه متاثره کيداي شي. نو دا چې څرنگه د ورزش په وخت کې دا مشکل حل شي يعنې په همدغه لږ وخت کې څنگه ډيره وينه په اکسيجن اشباع شي د اکسيجن د نفوذ لپاره يو ساتندويه عامل (Safety Factor) ته ضرورت دی، چې په لاندي ډول يې څيرو:

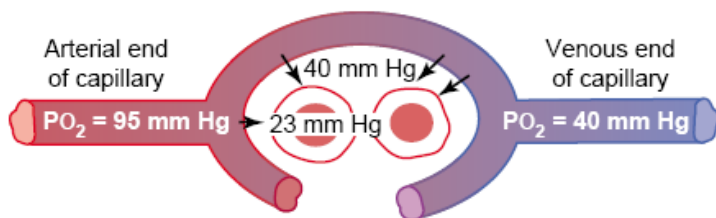
دمخه مو وويل چې د ورزش په وخت کې د اکسيجن د نفوذ ظرفيت د نارمل په نسبت درې ځلي لوړيږي چې دا کار له دوه لارو څخه صورت نيسي، يو دا چې په نفوذ کې دبرخه لرونکو شعريه رگونو (Capillaries) ساحه پراخيري او بل داچې AV/Q (Ventilation) د Perfusion (نسبت) د سږو په پورتنیو برخو کې لوړيږي.

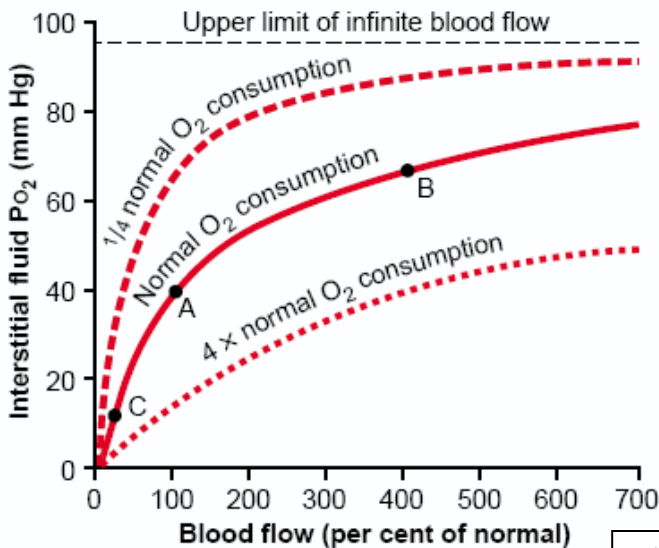
لکه چې په ۲-۴ شکل کې ښکاري کله چې وينه د شعريه رگونو د طول د هوايي کڅوړي تر څنګ طي کوي د وخت په هغه اندازه کې چې وينه د شعريه رګ (Capillary) $1/3$ برخه طي کړي نو د اکسيجن پواسطه په پوره اندازي سره مشبوع کيږي او پاتې $2/3$ برخه د وخت کې چې څومره اکسيجن نفوذ کوي چې وزگار او خوشي يې گنلي شو يعنې وينه په نورمال ډول د سږو په شعريه رگونو کې درې چنده له هغه وخت نه زياته پاتې کيږي کوم چه باندي د اکسيجن د اشباع لپاره ضروري دی. نو که دغه سرعت د نارمل درې چنده هم شي بيا هم د په اکسيجن باندي د اشباع مسله کوم د مشکل سره نه مخ کيږي.

اوس کله چې شرياني وينه محيطي انساجو ته ورسيري د اکسيجن قسمي فشار يې لا هم 95 mm Hg وي لکه چې په ۳-۴ شکل کې ښکاري. دغلته په بين الخلاي مایع کې چې د نسج د حجراتو په چاپير کې قرار لري د اکسيجن قسمي فشار له 40 mm Hg څخه عبار

دی. او دا حالت په کافي ډول د فشار تفاضل په گوته کوي کوم چي د شعريه رگ (Capillary) له شرياني نهايت څخه بين الخلاي مایع ته د اکسیجن د نفوذ لپاره په کار دي. ځکه نو اکسیجن په ډیره چټکۍ او تر هغي له شرياني نهايت نه بين الخلاي مایع ته نفوذ کوي تر څو چي قسمي فشار يي له هغي سره مساوي شي (104 mm Hg). ځکه نو د دغو شعريه رگونو (Capillaries) وریدي نهايت د داسي اکسیجن لرونکي دي چي قسمي فشار يي 40 mm Hg دی.

که یو نسج ته د ویني جریان زیات شي په حقیقت کي په یوه معین وخت کي دغه نسج د اکسیجن یو زیات مقدار رسیري او پدي ډول نسجي PO_2 يي لوړیري. دا وضعه په ۳-۴ شکل کي توضیح شوي، داسي چي که د ویني جریان له نورمال حالت څخه % 400 زیات شي، نسجي PO_2 به له 40 mm Hg نه 66 mm Hg ته لوړ شي، خو هغه اعظمي حد چي PO_2 ورته په انساجو کي د ویني زیات جریان له وجي لوړیداي شي له 95 mm Hg څخه عبارت دی، ځکه چي دا د شرياني ویني د اکسیجن قسمي فشار دی یعنی نسجي او شرياني PO_2 به سره مساوي شوي. اوس نو که حجرات له نارمل څخه زیات اکسیجن د خپلو استقلابي وتیرو لپاره استعمال کړي د بین الخلاي مایعاتو د اکسیجن مقدار به کم شي دا حالت هم په ۳-۴ شکل کي بنودل شوي.





۳-۴ ش

په لنډ ډول ويلي شوي چي نسجي PO_2 د دوه فکتورونو پواسطه په موازنه کي ساتل کيږي:

- دهغه اکسيجن اندازه چي دويني پواسطه نسج ته رسول کيږي.
 - د هغه اکسيجن اندازه چي د نسج پواسطه تري گټه اخستل کيږي.
- يعني نسج ته د ويني په وسيله د رسيدونکي اکسيجن او د نسج پواسطه د استعماليدونکي اکسيجن د اندازو پواسطه PO_2 په موازنه کي ساتل کيږي.

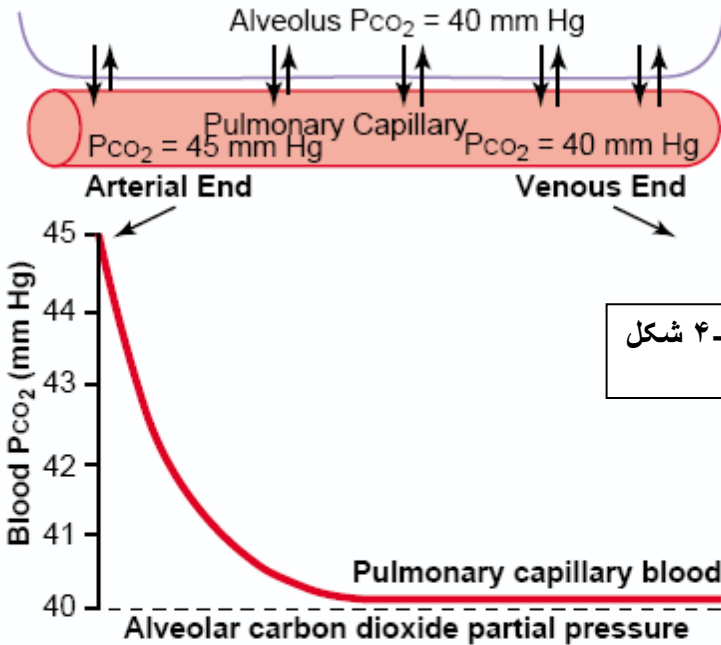
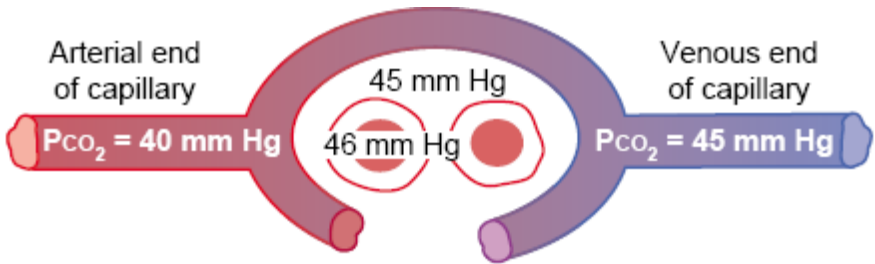
اوس دا چي د حجرو په داخل كي د اكسيجن قسمي فشار كم (5- 40 mm Hg په اوسط ډول 23 mm Hg) دي نو اكسيجن د بين الخلائي مسافي څخه داخل د حجراتو ته داخليږي او په داخل د حجرو كي د كيمياوي تعاملاتو تر سره كولو لپاره 1-3 mm Hg فشار د اكسيجن ته ضرورت دي، دا عدد د 23 په نسبت ډير كوچني دي نو بنا پردي 23 mm Hg يو لوي ساتندويه فكتور (Safety Factor) دی.

اوس كه چيرته د كاربن ډاي اوكسايډ په انتقال وغږيږو نو كله چي د حجرو پواسطه اكسيجن په مصرف ورسيري، كاربن ډاي اوكسايډ توليد او دا كار د حجري په داخل كي د كاربن ډاي اوكسايډ قسمي فشار د نسجي شعريه رگونو د كاربن ډاي اوكسايډ د قسمي فشار په نسبت پورته وږي، ځكه نو كاربن ډاي اوكسايډ له نسج نه نسجي شعريه رگ ته نفوذ او له هغه ځايه د ويني پواسطه سږو ته وړل كيږي. په سږو كي له ريوبي شعريه رگونو څخه هوايي كڅوړو ته نفوذ كوي او پدي ډول د كاربن ډاي اوكسايډ نفوذ د سږو په حذا كي د اكسيجن په مخالف لوري صورت نيسي، خو يو غټ فرق چي د كارن ډاي اوكسايډ نفوذ يي د اكسيجن دنفوذ په پرتله لري دا دي چي د كاربن ډاي اوكسايډ د نفوذ سرعت د اكسيجن له نفوذ سرعت څخه شل ځله زيات دی او له همدې كبله د نفوذ لپاره يی تفاضلي فشار د اكسيجن په نسبت كم دی، چي په لاندي ډول دی:

✓ د حجري په داخل كي د كاربن ډاي اوكسايډ قسمي فشار 46 mm Hg او په بين الخلائي ميعاتو كي 45 mm Hg دی بناً تفاضلي فشار يي يوازي 1 mm Hg دی (۴-۴ شكل).

✓ د انساجو په شرياني وينه كې د كاربن ډاي اوكسايډ قسمي فشار
40 mm Hg او همدغلته يعني د انساجو د وريدي ويني قسمي فشار 45
mm Hg دی (۴-۴ شکل). د نسجی وريدي شعريه رگونو، د كاربن ډاي
اوكسايډ قسمي فشار په پاي كې د بين الخلائي مايعاتو د كاربن ډاي
اوكسايډ له قسمي فشار سره مساوي كيږي.

✓ د هغه وريدي ويني د كاربن ډاي اوكسايډ قسمي فشار چې د
Pulmonary Capillaries په شرياني نهاياتو كې 45 mm Hg، د
سنخي هوا دكاربن ډاي اوكسايډ له قسمي فشار 40 mm Hg دی، بناً
يوازي 5 mm Hg تفاضلي فشار د نفوذ لپاره وجود لري لكه څنگه چې
په ۴-۴ شكل كې ښكاري د Pulmonary Capillaries د كاربن ډاي
اوكسايډ قسمي فشار د سنخي هوا د كاربن ډاي اوكسايډ له قسمي فشار
سره ډير ژر مساوي كيږي يعني هغه فاصله چې په مخ كې يې لري،
يوازي په لومړي $\frac{1}{3}$ واټن كې دا مساوات اعاده كيږي او دا كار لكه
چې دمخه مو وويل همغسې دی لكه د اكسيجن لپاره، خو په دومره توپير
چې دلته لوري د اكسيجن خلاف دی.

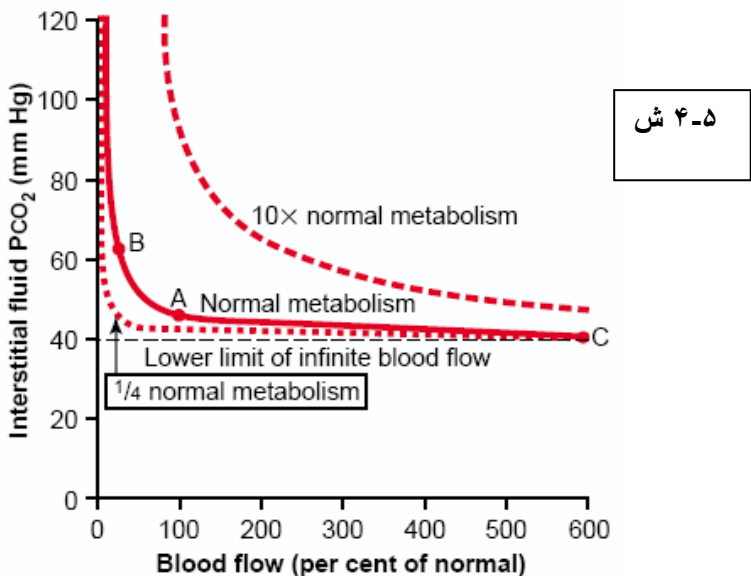


شکل ۴-۴

نسجي ميتابوليزم او نسج ته د ويني د جريان اندازه د کاربن ډای اوکساید په قسمي فشار باندې داکسيجن سرچپه اغيزي لري لکه په ۴-۵ شکل کې ښکاري او په لاندي ډول ډول دی:

✓ که چیرته د نارمل A نقطې څخه د وینې د جریان B نقطې ته تقریباً د $1/4$ په اندازه راکم شي نو نسجی PO_2 له نارمل څخه به 60 mm Hg ته لوړ شي، خو برعکس که د وینې جریان د نارمل په نسبت شپږ چنده زیات شي (C) نو PO_2 به له خپل نارمل حد نه 41 mm Hg ته راښکته شي یعنې تقریباً د شریاني وینې د PCO_2 سره برار شي (-۴ ش ۵).

✓ که نسجی میتابولیزم لس چنده لوړ شي د بین الخلاي مایعاتو د کاربن داي اوکساید قسمي فشار به هم ورسره زیات شي، که څه هم د وینې جریان هر څومره زیات شي. په داسي حال کي چي که دا میتابولیزم $1/4$ ته کم شي د بین الخلاي مایعاتو د کاربن داي اوکساید قسمي فشار به 41 mm Hg ته راښکته شي، او لږي څخه نشي کمیدي، ځکه چي شریاني PCO_2 هم 40 mm Hg دی.



په وینه کې د اکسیجن انتقال

لکه څنګه مو مخکې واورل په نارمل حالت کې تقریباً 98.5 %

اکسیجن له سږو نه انساجو ته د RBC د هیموګلوبین پواسطه د یو کیمیاوي اتصال له مخې او پاتې 1.5 % یې د پلازما او د حجرو د اوبو پواسطه وړل کېږي. ددغې فیصدي له مخې ویلي شو چې په نارمل ډول د اکسیجن د انتقال مسولیت د هیموګلوبین په غاړه دی.

د هیموګلوبین سره د اکسیجن مکرر یو ځای کېدل

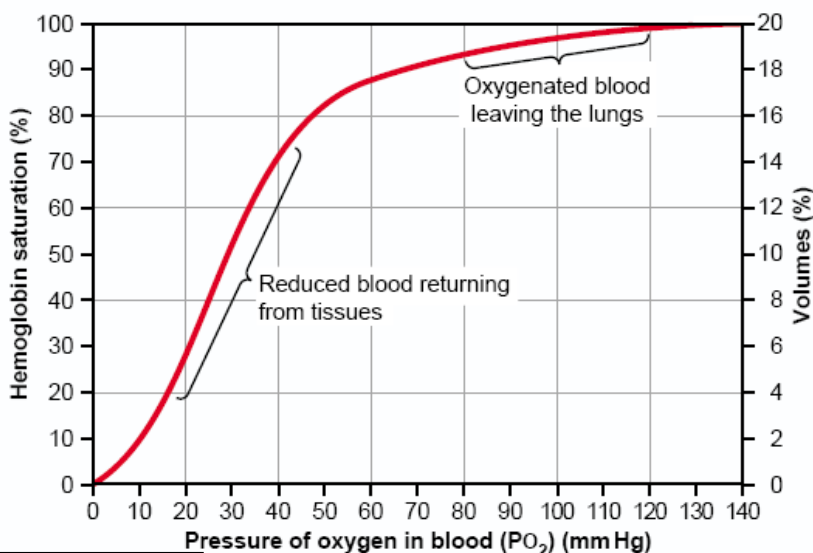
څرنګه چې د هیموګلوبین له کیمیاوي جوړښت څخه پوهیږو چې د اکسیجن مالیکول د هیموګلوبین د Heme له برخې سره یو سست او رجعي اتصال جوړوي. کله چې د اکسیجن قسمي فشار لوړ وي، لکه په ریوي شعریه رګونو کې اکسیجن له هیموګلوبین سره نښلي خو کله چې د اکسیجن قسمي فشار کم وي لکه په نسجي شعریه رګونو کې نو بیا اکسیجن له هیموګلوبین څخه خوشي کېږي چې همدا میخانیکت له سږو څخه انساجو ته د اکسیجن د لېږدېدنې بنسټ جوړوي.

که چیرته ۶-۴ الف شکل ته ځیر شونو په اکسیجن هیموګلوبین منحنی کې ښکاري چې که چیرته په مترقي ډول سره د هیموګلوبین هغه فیصدي چې له اکسیجن سره نښلي او ورسره سم د وینې د اکسیجن قسمي فشار هم لوړیږي او دې ته د هیموګلوبین د اشباع فیصدي یا Hemoglobin Saturation Percentage وايي. او لکه چې دمخه مو هم وویل، هغه وینه چې له سږو څخه وځي او چاپیریالي دوران ته ځي د اکسیجن قسمي فشار یې د 95 mm Hg، چې د هیموګلوبین اشباع فیصدي یې 97 راځي، خو په نارمل ډول چې کله دا وینه د وریدې وینې په نوم بیرته سږو ته ځي د اکسیجن قسمي فشار یې 40 mm Hg او د

هيموگلوبين اشباع فيصدي يي 75 وي. د اڪسيجن هغه اعظمي اندازه چي د ويني له هيموگلوبين سره يو ځاي كيداى شي، په لاندي محاسبو كى خلاصه كو، له هغه ځايه چي د يو فزيولوژيک شخص وينه په خپل هر 100 cc اندازه كي 15 gr هيموگلوبين لري او هر گرام هيموگلوبين په اعظمي ډول د 1.34 cc اڪسيجن د وړلو قابليت لري بيا اوس كه 15 gr په 1.34 cc كي ضرب كړو 20.1 په لاس راځي او دا محاسبه دا معني چي د 100 cc ويني هيموگلوبين په نارمل ډول په اعظمي شكل 20 cc اڪسيجن وړي شي چي دا وخت به د هيموگلوبين د اشباع فيصدي سل وي چي د Twenty Volumes Percent پنامه ياديري (6-4 شكل). اوس كه چيرته په انساجو كي د اڪسيجن هغه اندازه معلومول وغواړو كوم چي هيموگلوبين يي خوشي كوي، نو داسي محاسبه كوچي: لكه څرنگه چي پوهيرو په نارمل ډول 100 cc وينه په هغه صورت كي چي د هيموگلوبين د اشباع فيصدي يي 97 وي، 19.4 cc اڪسيجن وړلاي شي (6-4 ب شكل)، كله چي دا وينه د نسجي شعريه رگونو څخه تيريري د اڪسيجن اندازه يي 14.4 cc ته، د اشباع فيصدي 75 ته او د اڪسيجن قسمي فشار يي 40 mm Hg ته رابنكته كيږي، بيا په نارمل ډول يوازي 5 cc اڪسيجن د هر 100 cc ويني پواسطه انساجو ته وړل كيږي.

لكه څنگه چي پوهيرو چي په شديدو عضلي فعاليتونو كي د عضلي حجرو په واسطه د اڪسيجن مصرف زياتيري، نو د بين الخالي مايعاتو (Interstitial Fluid) د اڪسيجن قسمي فشار د 40 mm Hg څخه 15 mm Hg ته رابنكته كيږي چي پدي فشار كي له هيموگلوبين سره يوازي 4.4 ml اڪسيجن په 100 cc وينه كي ترلي پاتي كيږي (4-6 ب شكل)، بيا 15 cc اڪسيجن د هر 100 cc ويني پواسطه انساجو ته

ليږدول کيږي چي نارمل (په نارمل حالت کي 5 cc اکسيجن انساجو ته رسيږي) له دري چنده سره سمون خوري ($19.4 \text{ cc} - 4.4 \text{ cc} = 15 \text{ cc}$). دا هم د يادوني وړ ده چي که چيرته ضرورت شي نو قلبي دهانه (Cardiac Output) هم له شپږو څخه تر اوو چنډو پوري خپل اکمالات لوړوي لکه په منډي وهونکو کي. که د قلبي دهاني (Cardiac Output) دا عدد او د اکسيجن د انتقال نوموړی عدد سره ضرب کړو ($3 \times 7 = 21$) تقريباً 20 لاسته راځي چي دا دا معنی لري چي انساجو ته د نارمل په نسبت تر 20 چنده پوري د اکسيجن اکمالات زياتيداي شي او پدي ميکانيزم او يو لړ نورو ميخانيکتونه (راتلونکی صفحه وگوري) ددي موجب گرځي چي د شديدو تمرينونو او د سختو فزيکي فعاليتونو په وخت کي نسجي PO_2 ثابت وساتي.



۴-۶ الف شکل

د نسجي PO_2 په ثابت ساتنه کې د هیموگلوبین اغیزه:

برسیره پردې چې هیموگلوبین انساجو ته د اکسیجن د انتقال دنده پر غاړه لري یوه بله دنده هم ترسره کوي کوم چې د ژوند د پایښت لپاره ضروري ده، چې هغه د نسجي اکسیجن غلظت ثابت ساتلو څخه عبارت ده یعنې هیموگلوبین دی چې نسجي PO_2 ثابت ساتي او دا کار په لاندې میخانیکیت سره ترسره کوي: لکه چه دمخه مو څو ځلي وویل چې په نارمل حالاتو کې کله چې وینه له یوه نسج څخه تیریري له هر 100 cc ویني څخه یوازي 5 cc اکسیجن مصرفیري. که چیرته ۶-۴ ب شکل کې د اکسیجن هیموگلوبین بیلټون منحنی ته ښه ځیر شو وبه گورو چې کله نوموړي پېښه رامنځته شي نو د ویني د اکسیجن قسمي فشار تقریباً 40 mm Hg ته رسیږي او نسجي PO_2 هم په نورمال حالاتو کې همدومره راواخله او لږې څخه نشي لوریدای، ځکه که فرضاً داسې وشي، نو بیا خو انساجوته د ویني له هیموگلوبین څخه اکسیجن نشي ورتلی، لږې کبله هیموگلوبین پواسطه نسجي PO_2 په خپل اعظمي حد یعنې 40 mm Hg کې ساتل کیږي.

لکه چې ومو وویل، په شدیدو فزیکي فعالیتونو او سپورتونو کې د اکسیجن مصرف شل ځله هم د نارمل څخه زیات شي بیا هم دا کمال د هیموگلوبین پواسطه تر سره کیږي چې په نسجي PO_2 کې ډیر لږ کمښت په سترگو کیږي (15-25 mm Hg). البته ددې کار لاملون دوه دي:

- يو د اکسیجن هیموگلوبین بیلتون منحنی د Steep Slope له کبله.
- په کمه اندازه د نسجي PO_2 کموالی پر بنسټ انساجو ته د ویني د جریان زیاتوالي.

کله چې د نسجي PO_2 لږ کمښت هغه نسج ته د زیاتې ویني د تګ باعث شي، نو بیا د اکسیجن همدغه کم قسمي فشار ددې سبب ګرځي چې د ویني د هیموگلوبین څخه زیات اکسیجن واخلي.

بناً انساجو ته د ویني پواسطه د اکسیجن رسول پداسې طریقه کیږي چې نسجي PO_2 په خپل اندي ډول له 40–15 mm Hg تر منځ وساتل شي. که چیرې د اکسیجن قسمي فشار په اتموسفیري هوا کې د پام وړ تغیر وکړي د هیموگلوبین ثابت ساتلو (Hemoglobin Buffer) رول به لا بیا هم په صحنه کې حاکم او د انساجو د اکسیجن قسمي فشار به چندان تغیر ته پري نه ږدي د مثال په ډول:

پوهیږو چې نارمل سنخي PO_2 له 104 mm Hg نه عبارت دی خو که څوک یو لوړ غره ته وځي او یا په الوتکه کې لوړي ارتفاع ته ولاړ شي، چیرته چې په اتموسفیر کې د اکسیجن قسمي فشار د نارمل له نیمائې نه هم کم وي او یا برعکس یو څوک په داسې یوه بنده محوطه کې چې هوا یې Compressed شوي وي یا د سمندر د سطحې لاندي ژوروالي کې قرار ولري او یا په یوه Pressurized Chamber کې وي چیرته چې د اکسیجن قسمي فشار د نارمل په پرتله تر لس چنده پورې لوړ وي بیا هم پدې ټولو حالاتو کې (د اکسیجن د قسمي فشار زیاتوالی او کموالی) د انساجو د اکسیجن قسمي فشار چندان نه اغیزمنیږي او هغه پدې ډول چې په ۴-۶ الف شکل کې د اکسیجن

هیموگلوبین بیلتون منحنی څخه بنکاري چي که سنخي PO_2 ، 60 mm Hg ته کم شي شرياني هیموگلوبین به 89% اشباع شي، کوم چي د نارمل (97%) په پرتله يوازي 8% کم دی او انساج به اوس هم د پخوا پشان له هر 100 cc ويني څخه هماغه 5 cc اکسیجن ترلاسه کړي چي پدي ډول به زور ورپدي ويني ته ووزي او اوس به نو د ورپدي ويني د اکسیجن قسمي فشار د 40 mm Hg پرځای 32 mm Hg وي. دا د نسجي PO_2 په اصطلاح سخت تغيرات دی پداسي حال کي چي سنخي PO_2 بڼه د پام وړ تیت شوي وي (له 104 mm Hg څخه 60 mm Hg ته) برعکس کله چي سنخي PO_2 حتی 500 mm Hg ته لوړ شي، د هیموگلوبین د اشباع اعظمي فيصدي به د 97 پر ځاي 100 شي يعني يوازي شي يعني يوازي 3% فرق کوی (يو څه اندازه به د ويني د منحل اکسیجن مقدار هم لوړ شي) او کله چي دا وینه انساجو ته ولاړه شي، يوڅو سی سی اکسیجن به له لاسه ورکړي او ورپدي وینه به يوازي يو څو mm Hg د نارمل حد نه لوړ PO_2 ولري. د پورته توضیحاتو نتیجه په ډیر روښانه ډول د هیموگلوبین د نسجي اکسیجن د ثابت ساتلو په هلکه کره ثبوت وړاندي کوي.

داکسیجن او هیموگلوبین اتصال د لاندي فکتورنو پواسطه متاثره کيږي.

1. داکسیجن د قسمي فشار اغیزه:

هغه لمړني فکتور چي د اکسیجن او هیموگلوبین اتصال باندې اغیزه کوي د اکسیجن د قسمي فشار څخه عبارت دی. د اکسیجن هیموگلوبین د تجزئي منحنی (Oxygen Hemoglobin Dissociation Curve) د اکسیجن په هر قسمي فشار کي د هیموگلوبین اشباع حالت بنیي، او هغه

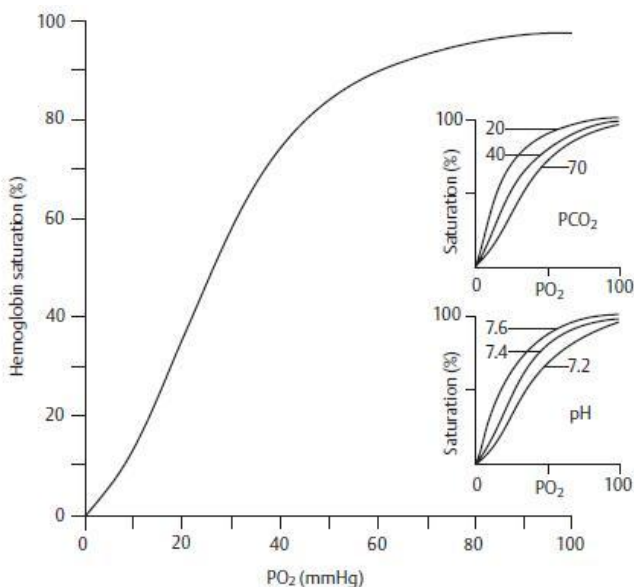
هيموگلوبين مشبوع کيږي چي اکسيجن اټوم يو له هغه څلور ماليکوله د Heme سره يو ځاي شي کوم چي د هيموگلوبين په جوړښت کي شتون لري. کله چي د اکسيجن قسمي فشار د 88 mm Hg څخه لوړ وي نو ددي اکسيجن پواسطه % 95 هيموگلوبين مشبوع کيږي، او دا چي په ريوبي شعريه رگونو کي د اکسيجن قسمي فشار 104 mm Hg دی نو ځکه % 98 هيموگلوبين ددي اکسيجن پواسطه مشبوع کيږي (۷-۴ش).

په نارمل استراحت حالت کي هغه وينه چي د اسکليني عضلاتو څخه بيرته راځي 40 mm Hg قسمي فشار لري چي ددي پواسطه % 75 هيموگلوبين مشبوع کيږي او پدي ترتيب % 23 د هيموگلوبين سره نښتی اکسيجن ازاديري، چي دا اندازه دپته کفايت کوي چي نوموړی اکسيجن نسجونو ته نفوذ وکړي. خو کله چي انسان شديد تمرينات تر سره کوي نو په ويني کي د اکسيجن قسمي فشار حتی تر 15 mm Hg پوری رسيري، چي ددي پواسطه % 25 هيموگلوبين مشبوع کيږي، او پدي ترتيب % 73 اتصالي اکسيجن ازادوي. نو کله چي اکسيجن ته ضرورت زيات شي نو په ويني کي د اکسيجن قسمي فشار کميږي او دا ددي سبب گرځي چي زياته اندازه اکسيجن ازاد شي.

2. د pH اغيزه:

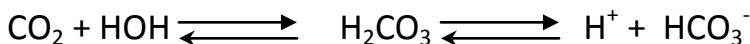
دوهم فکتور چي د اکسيجن او هيموگلوبين پيوستون باندي اغيزه کوي د ويني د pH څخه عبارت دي، چي نوموړی فکتور ددغه پيوستون سره مستقماً متناسب دي چي د ويني د pH په ډيروالي سره د اکسيجن او هيموگلوبين ترمنځ پيوستون ډيريږي، او د ويني د pH په کمښت سره دغه پيوستون کميږي. دا چي ولي دا تغير منځته راځي علت ئي داسي بيانوو چي: دويني pH کموالي په حقيقت کي په وينه کي د هايډروجن د

ايون زياتوالی دي چي د هايډروجن ايون زياتوالي ددي سبب څرخي چي د هيموگلوبين د پروټيني برخي سره يو ځاي او ددي پروټين دري بعهه جوړښت ته تغير ورړي، چي دا تغير بيا ددي سبب څرخي چي د هيموگلوبين او د اکسيجن د پيوستون په لاره کي خنډ پيدا کړي خو کله چي بيا د ويني pH لوړ شي نو د هايډروجن ايون کموالي باندي دلالت کي، او ددي ايون کموالي بيا د اکسيجن او هيموگلوبين پيوستون د مخي خنډ له منځه وړي. داچي دا تاثير لمړي ځل لپاره د Christian Bhor پواسطه و څيړل شو نو ځکه دغه د pH اغيزه د Bhor effect پنامه ياديري.



3. د کاربن داي اوکساید د قسمي فشار اغیزه:

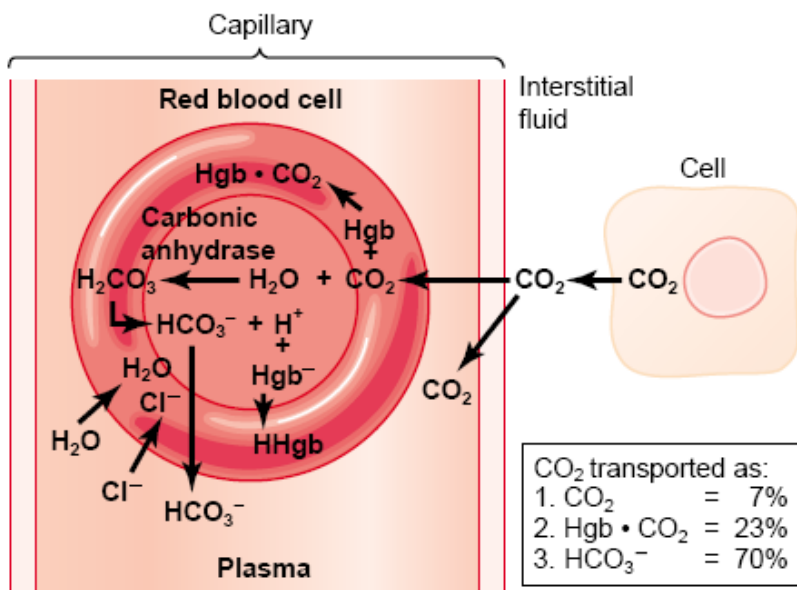
دریم فکتور چې د اکسیجن او هیموگلوبین په پیوستون باندې اغیزه کوي د کاربن داي اوکساید د قسمي فشار څخه عبارت دی، چې دا فکتور ددې پیوستون سره معکوساً متناسب دی، پدې معنی چې د PCO_2 په ډیرښت سره د اکسیجن او هیموگلوبین پیوستون وړتیا کمېږي او د PCO_2 په کمښت سره بیا دا وړتیا زیاتېږي. دا فکتور په غیر مستقیم ډول سره د pH په تغیر سره د اکسیجن او هیموگلوبین پیوستون باندې اغیزه کوي داسې چې: دویني په RBC کې یو انزایم د Carbonic Anhydrase پنامه شتون لري چې دا انزایم یو رجعي تعامل په لاندې ډول کتلايز کوي (۸-۴ شکل).



نو کله چې PCO_2 لوړ شي نو زیات شمیر هایدروجن ایونونه تولیدېږي چې د pH د کمښت سبب ګرځي او pH کمښت د اکسیجن او هیموگلوبین پیوستون د کمښت سبب ګرځي، خو برعکس د PCO_2 کموالي د هایدروجن د ایونو دکموالي سبب ګرځي چې دا بیا د pH ډیرښت سبب ګرځي او د pH د ډیرښت سره د اکسیجن او هیمو گلوبین پیوستون زیاتوالي پیدا کوي.

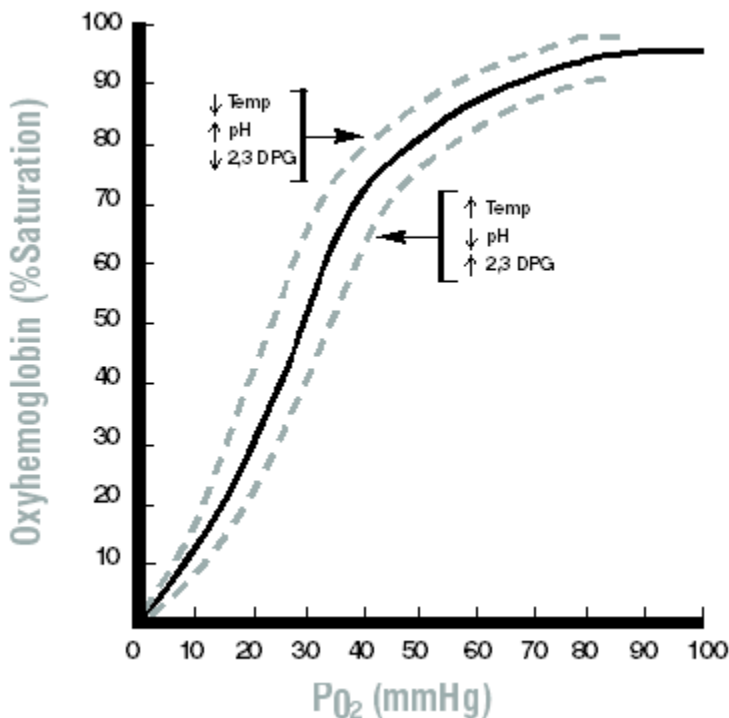
نو کله چې وینه دنسجې شعریه رګونو څخه تیرېږي دلته کاربن داي اوکساید ویني ته داخلېږي، او د ویني د کاربن داي اوکساید اندازه لوړېږي نو ځکه پدغه ځای کې هیموگلوبین ډیر اکسیجن له لاسه ورکوي نسبت هغه ځای ته چېرته چې کاربن داي اوکساید نه وي، او کله چې وینه سږو ته راستنه شي نو دلته کاربن داي اوکساید د شعریه رګونو څخه هوآئي کڅوړو ته انتقالېږي او په وینه کې د کاربن داي اوکساید

اندازه کمیري او دا ددي سبب گرځي چې د اکسیجن یو ځای والي د هیموگلوبین سره زیات شي.



4. حرارت:

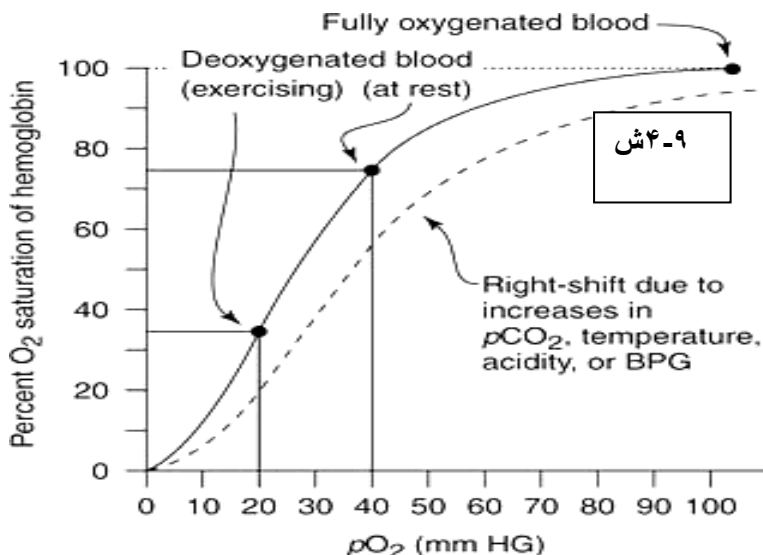
څلورم فکتور چې د اکسیجن او هیموگلوبین پیوستون باندې اغیزه کوي، هغه د حرارت درجه ده، چې د حرارت په زیاتوالي سره دا پیوستون کمښت پیدا کوي او د حرارت د درجې په کموالي سره دا پیوستون قوي کیږي. هرکله چې حرارت درجه لوړه شي نو د حجري فعالیت هم ډیریري، او زیات اکسیجن ته ضرورت پیدا کیږي. خوکه چې د حرارت درجه ښکته شي د حجري فعالیت هم کمیري او کم اکسیجن ته ضرورت لیدل کیږي (۹-۴ شکل).



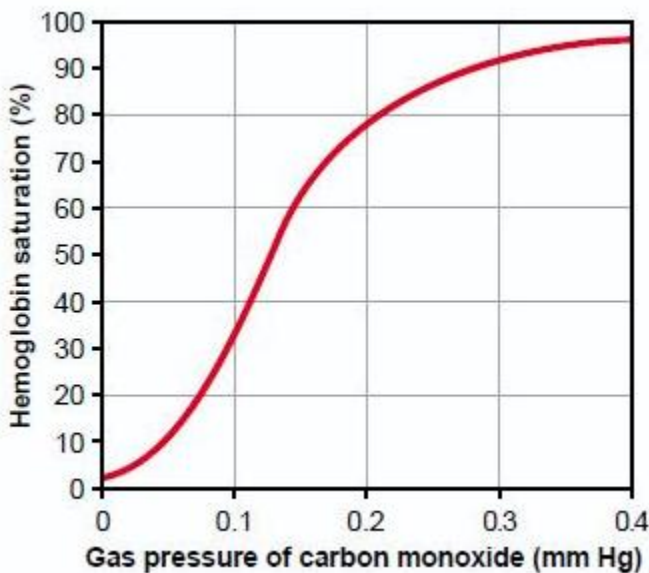
هرکله چي د اکسیجن او هیموگلوبین پیوستون کمزوري شي نو د اکسیجن هیموگلوبین تجزئي منځني بني خواته بیخایه کیري او پدي ترتیب زیات اکسیجن د هیموگلوبین څخه ازادیري. د تمرین په وخت کي د کاربن داي اوکساید او لکتیک اسید د تجمع او د حرارت د درجي د زیاتوالي له وجي دغه منځني بني خواته ځي. چي پدغه وخت کي تقریباً 75-85 % پوري اکسیجن د هیموگلوبین څخه ازادیري. خو د بلي خوا چي په سرو کي د کاربن داي اوکساید او لکتیک اسید تجمع کمه او حرارت درجه

بسکته ده نو ځکه د اکسیجن هیموگلوبین تجزئې منحني يې چپ خواته ځي او پدې ترتیب د اکسیجن او هیموگلوبین د پیوستون لپاره ډیره زمينه مساعدیږي (۹-۴ ش).

په استراحت حالت کې د وینې هر 100 ml پواسطه 5 ml اکسیجن انتقالیږي. او دا چې دقلبي دهاني ټوله اندازه 5000 ml ده نو پدې ترتیب په یوه دقیقه کې 250 ml اکسیجن انتقالیدلای شي. خو د تمرین په وخت کې چې اکسیجن ته زیات ضرورت حس کیږي نو ځکه 15 چنده یې انتقال اندازه هم لوړیږي، یعنې د تمرین په وخت کې د اکسیجن د انتقال اندازه 3750 ml پوري لوړیږي خو هغه لویغاړي چې ډیر زیات تمرین کوي په دوي کې د اکسیجن د انتقال اندازه په یوه دقیقه کې تر 5000 ml پوري لوړیدلای شي (۹-۴ ش).



زیات دی، کوم چي په ۱۰-۴ شکل کي په کاربن مونو اوکساید-
هیموگلوبین تجزئي منحنی کي ښکاري.



شکل ۱۰-۴

دا شکل عیناً لکه د اکسیجن هیموگلوبین تجزئي منحنی پشان دی،
یوازی په دومره فرق چي دلته د کاربن مونو اوکساید فشار د $1/250$ په
واحد اکسیجن هیموگلوبین تجزئي منحنی په پرتله ښودل شوي دی. بنا
پردي په اسناخو کي د کاربن مونو اوکساید قسمي فشار د 0.4 mm Hg
په اندازه، چي د نارمل سنخي PO_2 له $1/250$ می برخي سره سمون
خوری، د همدغه نارمل سنخي PO_2 (104 mm Hg) په اندازه زور او
قوت لري، ځکه نو په همدغو فشارونو سره نیم هیموگلوبین د کاربن
مونو اوکساید او پاتي نیم هیموگلوبین د اکسیجن په وسیله اشغاليري.

که PCO_2 ، 0.6 mm Hg ته لوړ شي نو په حجرو به اغيزه وکړي. که خپلو توضيحاتو ته ښه ځير شو نو پوه به شو چې په کاربن مونو اوکسايډ مسموم ناروغان د خالص اکسيجن پواسطه تداوی کيږي، ځکه چې اکسيجن د کاربن مونو اوکسايډ پواسطه بيځايه کيږي همداسي کولاي شو چې د اکسيجن پواسطه کاربن مونو اوکسايډ بيځايه کړو، خو د يادوني وړ ده چې د خالص اکسيجن پواسطه د تداوی په وخت کي بايد 5% کاربن ډای اوکسايډ هم شتون ولري ځکه چې کاربن ډای اوکسايډ د تنفسي مرکز لپاره تر ټولو غوره تنبه ده، چې د سنخي تهوي (Pulmonary Ventilation) د زياتوالي سبب گرځي او دا کار بيا په خپل وار د سنخي کاربن مونو اوکسايډ د ښکته کيدو لامل وگرځي.

دا گډه (Oxygen – Carbon Dioxide Treatment) د کاربن مونو اوکسايډ د تسمم په واقعاتو کي له ويني څخه د کاربن مونو اوکسايډ د ليري کولو عمليي ته 10 چنده سرعت ورکوي (نظر هغه حالت ته چې دا ډول يي درملنه ونشي).

رشيमी هيموگلوبين Fetal Hemoglobin

هرکله چي د رشيیم وينه د پلاستنا څخه تيريری، نو پدغه ځاي کي اکسيجن د مور له وينی څخه د رشيیم وينی ته او کاربن ډای اوکساید د رشيیم له وينی څخه د مور وينی ته انتقاليري. د رشيیمي هيموگلوبين د اکسيجن د رانيولو لپاره نسبت د مور هيموگلوبين ته ډير ليوال دی او دا ځکه چي:

- (1) د رشيमी هيموگلوبين غلظت د مور د هيموگلوبين په نسبت 50% لور دي.
- (2) د رشيमी هيموگلوبين مور له هيموگلوبين سره فرق کوي. د رشيیم د اکسيجن هيموگلوبين تجزيی منحنی د مور د اکسيجن هيموگلوبين د تجزيی منحنی چپ خواته واقع ده، نو پدي ترتيب د رشيیمي هيموگلوبين په يو PO_2 کي د مور د هيموگلوبين په نسبت ډير هيموگلوبين لري.
- (3) BPG د رشيیم په هيموگلوبين باندې کمه اغيزه لري، پدي ترتيب BPG د اکسيجن د ازاديدو سبب نه گرځي.
- (4) د CO_2 انتقال د رشيیم وينی څخه د مور وينی ته ددي سبب گرځي چي د رشيیم د اکسيجن هيموگلوبين تجزيی منحنی د مور د اکسيجن هيموگلوبين د تجزيی منحنی چپ خوا کي واقع شي، او په عين وخت کي د مور دغه منحنی بنی خواته انتقال شي. نو پداسی حالت کي به د مور هيموگلوبين ډير اکسيجن له لاسه ورکړی او رشيیمي هيموگلوبين به د ډير اکسيجن د رانيولو وړتيا ولري.

د کاربن ډای اوکساید انتقال

Transport of Carbon Dioxide

د نسجونو څخه CO_2 په زیاته پیمانه په لاندي دريو طریقو سره سږو ته وړل کيږي:

- (1) 7% په منتشر شکل (Dissolved Form).
- (2) 30% د Carbamino مرکبونو په شکل.
- (3) 63% د بای کاربونیټونو په شکل.

چي اوس ئي هر شکل بیل بیل په تفصیل سره ترڅیړنی لاندي نیسو.

(1) په منتشر شکل سره د کاربن ډای اوکساید انتقال:

هرکله چی کاربن ډای اوکساید ویني ته نفوذ وکړي نو د یو عادی محلول په ډول د ویني پلازما ته انتقالیږي، چی د پلازما کاربن ډای اوکساید تقریباً $3 \text{ ml}/\text{dc lit}$ پدغه شکل انتقالیږي، چی دا اندازه د ویني ټول کاربن ډای اوکساید 30% جوړوي.

(2) د کاربن ډای اوکساید انتقال د Carbamino

مرکبونو په شکل:

تقریباً د ویني د ټول کاربن ډای اوکساید په سلو کي 30 پدغه طریقه انتقالیږي. کاربن ډای اوکساید د هیموگلوبین او یا د پلازما د پروټینو سره یو ځای کيږي او د Carbamino مرکبونه جوړوي، که چیرته کاربن ډای اوکساید د هیموگلوبین سره یوځای شي د Carbamin

Hemoglobin او يا د carba-hemoglobin پنامه ياديږي، او که چيرته کارين ډاي اوکسايډ د پلازما د پروټينو سره يو ځاي شي نو د Carbamino Protein پنامه ياديږي، چې دی دواړو (Carba-hemoglobin او Carbamino Protein) ته په مجموع کې Carbamino Compounds وائي.

هرکله چې په نسجونو کې کاربن ډاي اوکسايډ د پلازما د پروټينونو او هيموگلوبين سره يو ځاي شي، نو دا پيوستون بيرته په سږو کې له منځه ځي، نو پدې اساس وايو چې د کاربن ډاي اوکسايډ پيوستون د پلازما د پروټينو او هيموگلوبين سره يو رجعی پيوستون دی. هغه هيموگلوبين چې اکسيجن يې له لاسه ورکړی وی نسبت هغه هيموگلوبين ته چې اکسيجن لري په زياته اندازه د کاربن ډاي اوکسايډ د رانيولو وړتيا لري چې ديه Haldane Effect وائي.

هغه اندازه کاربن ډاي اوکسايډ چې د هيموگلوبين پواسطه انتقاليري، نسبت هغې اندازی ته چې د پلازما د پروټينونو پواسطه انتقاليري ډير زيات دی، او دا ځکه چې د هيموگلوبين اندازه د پلازما د پروټينو په نسبت ډيره زياته ده.

3) د کاربن ډاي اوکسايډ انتقال د باي کاربونيټ په شکل:

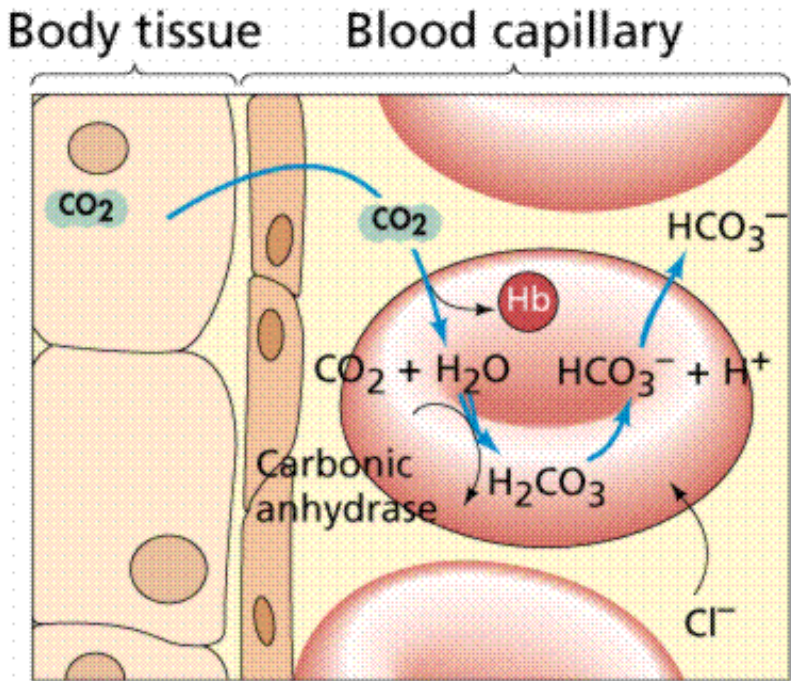
تقريباً د ويني د مجموعی کاربن ډاي اوکسايډ په سلو کې 63 پدغه شکل د نسجونو څخه انتقاليري. داسی چې هر کله کاربن ډاي اوکسايډ د نسجونو څخه ويني ته تير شي نو لډي ځاي څخه بيا RBC کې د اوبو سره يو ځاي کيږي او د کاربونيک اسيد پنامه يو بي ثباته مرکب

جوروي، دا چي پدغه ځاي کي د Carbonic Anhydrase پنامه يو انزايډ هم شتون لري نو ځکه دا تعامل د پلازما په نسبت 200-300 چنده ژر اجرا کيږي، چي دغه مرکب ډير ژر په باي کاربونيټ او هايډروجن ايون باندي تجزيه کيږي، د RBC په داخل کي د زيات مقدار باي کاربونيټونو توليد ددي سبب گرځي چي د RBC په داخل کي ئي غلظت لوړ شي او بهرته نفوذ وکړي.

(a) د کلورايد ايون تيريلو پديده (Hamburger Phenomenon): دا چي د ويني په پلازما کي په زياته اندازه سوډيم کلورايد د Na^+ او Cl^- پشکل شتون لري، نو هرکله چي د RBC د داخل څخه په زياته اندازه باي کاربونيټونه چي د منفي چارج له ځانه سره لري بهرته راوځي، نو د الکتروليکي مساوات د ټينگښت په خاطر بايد د کلورايد ايون چي هم د منفي چارج لرونکي دي د RBC داخل ته انتقال شي، چي دغه پديدي ته Chloride Shifting يا د Hamburger Phenomenon وائي.

پدغه ځاي کي Band 3 Proteins د يو Antiport Pump (يو ډول موادو داخلول او په مقابل کي د بل ډول موادو اوستلو پمپ) په حيث دنده ترسره کوي، چي د RBC څخه د يوي خوا باي کاربوني راديکلونه اوباسي او د بلې خوا څخه د کلورايد ايونونه را داخلوي. باي کاربونيټونه د سوډيم د ايونو سره يو ځاي کيږي او د سوډيم باي کاربونيټ په شکل تر سږو پوري درومي، او هايډروجن ايون ئي د بفر محلول په تهيه کولو کي ونډه اخلي (۱۰-۴ شکل). هرکله چي دا وینه هوائي کڅورو ته ورسيږي نو سوډيم کاربونيټ ئي بيرته په Na^+ او HCO_3^- باندي تجزيه کيږي، چي باي کاربونيټ ئي RBC ته داخليري او په مقابل کي د RBC څخه کلورايد راوځي او د سوډيم سره يو ځاي کيږي، چيدغه بروسې ته Reverse Chloride Shifting وائي.

همدغه وخت کی اکسیجن هم د RBC داخل ته ننوخی او دا اکسیجن د هیموگلوبین څخه د هایپروجن ایون ازادوی، چي دا د هایپروجن ایون د بای کاربونیټ سره یو ځای کیری او کاربونیټ اسید جوړوي، چي دا اسید بیا په اوبو او کاربن ډای اوکساید باندی تجزیه کیري، او کاربن ډای اوکساید ئي بهر ته ازادیري (۱۱-۴ شکل).



۱۱-۴ شکل

کاربن ډای اوکساید او د وینې pH:

د وینې pH د پلازما د pH له مخې محاسبه کیږي، نه د RBC د pH له مخې. په پلازما کې کاربن ډای اوکساید د اوبو سره تعامل کوي او کاربونیکی اسید جوړوي، چې دا تعامل د Capillary Endothelial Cell د سطحې د Carbonic Anhydrase انزایم پواسطه چټکتیا پیدا کوي، دا کاربونیکی اسید بیا په هایډروجن ایون او بای کاربونیټ بانډي بدلېږي، چې د هایډروجن ایون تولید د pH د ښکته کیدو سبب ګرځي. نو په نتیجه کې وایلی شو چې د کاربن ډای اوکساید د ډیرښت له وجې pH ښکته او د کمښت له وجې ئې pH لوړېږي. چې تنفسی سیستم د وینې د کاربن ډای اوکساید د اندازې د کنټرول په اساس pH کنټرولوي، چې دا ددی سیستم د عمده دندو له جملې څخه شمیرل کیږي.

په Hyperventilation کې د پلازما کاربن ډای اوکساید اندازه کمېږي او د وینې pH لوړېږي، خو په Hypoventilation کې بیا د پلازما د کاربن ډای اوکساید اندازه زیاتېږي او د وینې pH کمېږي.

پنجم فصل

دتنفسي سيستم كنترول

Regulation of Respiratory System

ريتمی تهويه

Rhythmic Ventilation

ريتمی تهويه هغه تهويه ده چي د وخت په منظمو فاصلو كې په منظمی فريكونسی سره ترسره شي.

د تهوئي د رېتم كنترول د هغو نيورونونو پواسطه چي په Medulla Oblongata كې شتون لري صورت نيسي، چي دا نيورونونه بيا تنفسي عضلي تنبي يا نهی كوي. د زياتو تنفسي عضلي اليافو فعاليدل او ددی عضلي اليافو د تنبي ډيرښت ددی سبب گرځي چي تنفسي عضلي په قوي ډول تقلص وكړي او د تنفسي شدت لوړ كړي.

دتنفس فريكونسی او Rate د تنفسي عضلو د تنبي دفرېكونسی پواسطه تعينېږي.

دتنفس تنظيم

Regulation of Respiration

تنفس چي يوه عكسوي پروسه ده او كيداي شي چي په ارادي ډول هم تر يوه وخته (تقريباً 40 ثانيي) پوري كنترول كيداي شي، چي دغه عمل زيات تکرارول ددي سبب گرځي چي د ارادي كنترول وخت اوږد شي.

د تمرين او احساساتي حالتون كي د تنفس شدت او شمير لوړيږي، خو د استراحت او خوب په حالت كي بيا د تنفس فريکونسي و شدت کميږي.

تنفس د لاندی دوو مکانیزمونو پواسطه کنترولیږي.

1. Nervous or Neural Control of Ventilation
2. Chemical Control of Ventilation

1) د تهويي عصبی کنترول (Neural Control of Ventilation):

دغه میکانیزم تنفس د عکسی پواسطه کنترولوي، چي محتویات ئي په لاندې ډول سره ذکر کوو:

- Respiratory Centers ✓
- Medullary Center ○
- Inspiratory Center ■
- Expiratory Center ■
- Pontine Centers ○
- Pneumotaxic Center ■
- Apneustic Center ■
- Respiratory Nerves ✓
- Afferent Nerves ○
- Efferent Nerves ○

A. تنفسي مرکزونه (Respiratory Centers):

تنفسي مرکزونه د نیورونونو هغه گیدی ده چي د تنفس ریتم، شدت او شمیر د کنترول مسولیت لري. هر مرکز د دماغی ساقی (Brain Stem) په دواړو خواو کی قرار لري او د همدې موقعیت له مخی په دوو ډلو ویشل کیږي.

.b Pontine Center :

دغه مرکز په Pons کې قرار لري چې په لاندي برخو ویشل کيږي.

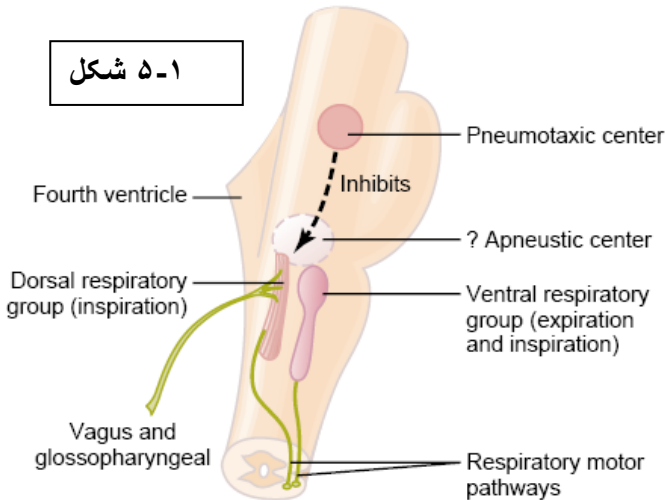
i. *Pneumotaxic Center* : دامرکز د علوی Pons د Reticular Formation په علوي وحشی برخه کې شتون لري. دا ددی مرکز نیورونونه د Parabrachialis هسته جوړوي، دغه مرکز د Medullary Center د Inspiratory Center برخې د کنترول پواسطه د تنفس دوام (Duration) کنترولوی، او همدارنگه په غیر مستقیم ډول د تنفس د دوام په کمښت سره د تنفس Rate هم لوړوی، او دا ځکه چې هرکله د ساه اخستنی وخت کم شو نو طبیعي ده چې د ساه اویستنی وخت باید هم راکم شی او په نتیجه کې د تنفس Rate لوړيږي.

ii. *Apneustic Center* : دامرکز د سفلی Pons د Reticular Formation کې موقعیت لري چې دغه مرکز په Inspiratory Center باندې اغیزه کوی او د ساه اخستنی شدت لوړوي بر علاوه لږې چې ددي مرکز د تنبی په وجه د ساه اخستنی دوام زیاتوي، یوه کمه اندازه په ستمیدلي شکل سره د ساه اویستنی پروسې ته زمینه برابروي، نو ځکه ددي مرکز د تنبی په وجه چې کوم تنفس صورت نیسی د ستمیدلی تنفس (Gasp type of Respiration) پنامه یادويږي.

B. اعصاب (Nerves):

a. مرسله اعصابو تگ لوری (Efferent Nerve Pathway):

اعصاب د تنفسي مرکزونو څخه بنکته د ستون فقرات د Lateral Columns قدامی برخی ته راضي، او پلاخره دغه اعصاب د Cervical او Thoracic سيگمنتونو په Anterior Horn Cell باندي خاتمه پيداکوي له Spinal Cord دحرکی نيورنو (Motor Neurons) څخه دوه درجنه اعصاب راوځي چي يو ئي Phrenic Nerve دي چي ديافرام (Diaphragm) ته ځي او بل ئي Intercostal Nerve دی چي بين الضلعي عضلاتو ته درومی. د Vagus اعصاب هم د تنفسي مرکزونو د مرسله عصبی اليافو څخه يو کم مقدار په خپل ځان کي لري.



b. موصله اعصابو تگ لوری (Afferent Nerve Pathway):

تنفسي مرکزونو ته سيالی د Vagal Nerve او Glossopharyngeal Nerve د شعباتو پواسطه د Baroreceptors او Chemoreceptors څخه راځي. همدارنگه د Vagus اعصابو د اليافو پواسطه هم د سږو د Stretch د اخذو څخه هم سيالی ورته راځي. داچي تنفسي مرکزونو ته د بدن له مختلفو برخو څخه سيالي رادرومی، نو ځکه دغه مرکزونه صدري قفس او سږو د تعادل او حرکتونو د کنترول په برخه کي د پام وړ اهميت لري.

د تنفسي مرکزونو همغږي او د ریتمی تهوئي جوړیدنه

Intergration of Respiratory Centers & Generation of Rhythmic Ventilation

(1) د Medullary Center د همیت څیرنه:

a. *Inspiratory Ramp*

مخکی لږي چي په ساه اخستنې Ramp او د یو ریتم لرونکی تهوئي په اړه وغږیزو. لازمه ده چي د Ramp په لغوی معنی وپوهیږو: Ramp یو انگلیسی کلمه ده چي د مایلی لاری او په تدریجی ډول د پورته کیدو معنی لري. اوس راځو دپته چي څنگه یو ریتم لرونکی تنفس ایجادیری او پدی ایجاد کي د تنفسي Ramp څه اهميت لري.

په عمومي ډول سره وايو چې تنفسی مرکزونه د يو نارمل ریتم لرونکی تنفس د سرته رسول مسولیت لري، ددې مرکزونو نیورونونه د وخت په منظمو فاصلو کې سیالي ایجادوی چې دا سیالی بیا د يو ریتمی تنفس سبب گرځي.

Medullary تنفسی مرکزونه د وینې د غازونو د اندازی، د وینې د حرارت درجې، د عضلاتو او بندونو د حرکتونو څخه په دوامدار ډول د خپلو اخذو پواسطه تنبی کيږي. خو ساه اویستنه هغه وخت شروع کيږي چې هرکله ددی ټولو سیالو په نتیجه کې یو Action Potential ایجاد شي، دا Action Potential ډیر کم شدت لري نو ځکه یو کم تعداد نیورونونه فعالیږي، لدې څخه وروسته د Action Potential د شدت په زیاتیدو سره په تدریجی ډول نور او نور نیورونونه فعالیږي. چی دغه ډول د سیالو تولید تر دوه ثانویو پوری دوام کوي، چې د تنفس دغه ډول پروسه د Inspiratory Ramp پنامه یادیږي.

د دوه ثانویو وروسته Ramp Signals په تپه دريږي او تر راتلونکی دریو ثانویو پوری نه تر سترگو کيږي چې په دغه وخت کې د ساه اویستنی پروسه تر سره کيږي. له دري ثانویو وروسته بیا د Ramp Signal راڅرگندیږي او ذکر شوي پروسه په مکرر ډول سره تکرار یږي.

په یو نارمل تنفس کې د ساه اخستنی په وخت کې د ساه اخستنی مرکزونو پواسطه د ساه اویستنی مرکزونه نهی کيږي، او همداسی د ساه اویستنی په وخت کې د ساه اویستنی مرکزونو پواسطه د ساه اخستنی مرکزونه نهی کيږي. چې دا دواړه عملونه د Medullary تنفسی مرکزونو پواسطه کنترول یږي.

2) Pontine مرکز د اهمیت خیرنه:

Medullary تنفسی مرکزونه د Pontine مرکزونو تر تاثیر لاندې خپل عمل تر سره کوي، د Apneustic مرکز د ساه اخستنی مرکز تنبی کوی او د یو اوږدی ساه اخستنی لپاره زمینه مساعدوي، خو له بلی خوا Pneumotoxic مرکز د Apneustic مرکز د نهی سبب گرخی او د یوې اوږدی ساه اخستنی مخه نیسي.

هغه فکتورونه چې تنفسی مرکزونه متاثره کوي

Factors Affecting Respiratory Centers

هغه فکتورونه چې تنفسی مرکزونه تر خپل تاثیر لاندی راوی په لاندی ډول تری یادونه کوو.

(1) د Higher Center څخه سیاله:

Ant. Cingulate Gyrus، د Corpus Callosum د Genu برخه، Olfactory Tubercle او Orbital Gyrus د Cerebral Cortex هغه رخی دی چې د تنفس د نهی سبب گرځي. خو د Cerebral Cortex حرکی ساحه (Motor Area) او Sylvain ساحه بیا د تنفس د شدید د زیاتوالی سبب گرځي.

(2) د Stretch د اخځو څخه سیاله یا د Hering Breuer عکسه:

هغه تنفسی عکسه چې د سږو له خوا تولیدیږی د Hering Breuer پنامه یادیږي. د Bronchi او Bronchioles جدارونه د Stretch اخځی لرونکی دی کوم چې د سږو د پراختیا په وخت کی عکس العمل بنیي، نو هرکله چې د ساه اخستنی په وخت کی چې هرکله سږی بڼه توسع وکړی، نو دا اخځی د لسم قحفی زوج د الیافو له لاری خپلی سیالي تنفسی مرکزونو ته لیردوی، چې د ساه اخستنی د پای او د سا اویستنی د شروع سبب گرځي.

که چیرته دغه پورته میکانیزم ته بڼه ځیر شو نو جوته به شی چې دا یو ساتندویه عکسه (Protective Reflex) دی، یعنی دسږو د زیاتی توسع مخه نیسي چې دیته Hering Breuer Inflation Reflex وائي. د

یادونی ورده چي دا عکسه هغه وخت تولیدیږي چي هرکله د سږو حجم د 100 ml څخه پورته شی خو په عادی ساه اخستنه کی دا عکسه غیر فعاله وي.

ددغه پورته ذکرشوی عکسی معکوس حالت ته بیا Hering Breuer Deflation Reflex وائي، یعنی ددي عکسی پواسطه هرکله ساه اویستنه صورت ونیسی نو د سږو د توسع کمیریږي.

3) د سږو د ل اخذو څخه سیاله:

د ل اخذی چي د Juxta Capillary اخذو له جملی څخه دي، دا په حقیقت کي د لسم قحفی زوج حسی نهایتونه دی چي Myline Sheet نلري او د نوعیت له مخی Type C اخذو په ډله کي راځي. دا اخذی په زیاته اندازه د هوائی کڅوړو په جدارونو کي او همدارنگه په یوه کمه اندازه د Bronchi په جدارونو کي تر سترگو کیږي، چي لاندی حالاتو کي تنبی کیږي:

- a. Pulmonary Congestion
- b. Pulmonary Edema
- c. Pneumonia
- d. Overinflation of Lungs
- e. Microembolism in Pulmonary Capillaries
- f. Bradykanine
- g. Histamine
- h. Serotonin
- i. Halothane
- j. Phenylidguanide

تر اوسه لا دا خبره نده څرنګنده چې دا اخذی په فزیولوژیکو حالتونو کې په تنفسی مرکزونو باندی څه اغیزی لري، خو په پتالوژیکو حالتونو کې د Hyper Ventilation مسولیت په غاړه لري.

(4) د سرو متخريشه اخذو سیاله:

برعلاوه د Stretch او J له اخذو څخه یو بل ډول اخذی هم په سرو کې شتون لري چې د متخريشو (Irritant) اخذو پنامه یادېږي. دا اخذی هغه وخت تنبی کيږي کله چې د مضر موادو لکه امونیا او سلفر داي اوکساید سره مخامخ شي، چې دا اخذی بیا خپلی سیالي د Vagal اعصابو له لاری تنفسی مرکزونو ته رسوي او د Hyperventilation چې د Bronchospasm سره مل وی منځته راوړي، چې د Hyperventilation او Bronchospasm دواړه ددې سبب ګرځي چې دامضره مواد د حرکت په مقابل کې چې د هوائی کڅوړو خواته ئي کې وي خنډ جوړ کړي.

(5) د Baroreceptors سیاله:

دا اخذی په Aortic Arch او Carotid Sinus کې شتون لري چې د ویني فشار تر اغیزی لاندې راوړی، نو ځکه وایو چې دا اخذی په غیر مستقیم ډول د تنفس کنترول په غاړه لري. په فزیولوژیکو حالتونو کې دغه اخذی په تنفس باندی کوم خاص تاثیر نلري (۲-۵ شکل).

(6) د Chemoreceptors سیاله:

دغه اخذی د تنفس په تنظیم کي د پام وړ ونډه لري، چي په اړه به وروسته معلومات وړاندی شي (۲-۵ شکل).

(7) د Proprioceptors سیاله:

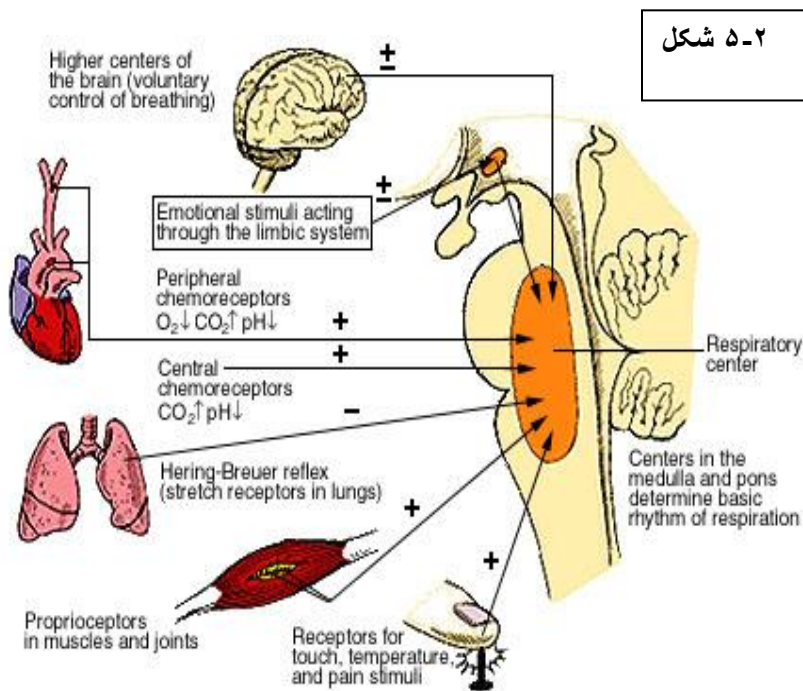
دا هغه اخذی دی چي د بدن د Position د تغیر په نتیجه کي فعالیږي او په بندونو، اوتارو (Tendons) او عضلاتو کي شتون لري. چي ددي اخذو پواسطه سیالی Cerebral Cortex ته او لدی خایه تنفسی مرکزونو ته انتقالیږي او د تنفس د عملیې د تغیر سبب ګرځي (۲-۵ شکل).

(8) د Thermoreceptors سیاله:

دا اخذی د Somatic Afferent اعصابو پواسطه سیالی Cerebral Cortex ته لیږدوی او لدی خای خخه سیاله تنفسی مرکزونو ته ځي او بلاخره د Hyperventilation سبب ګرځي.

(9) د Pain Receptors سیاله:

هغه اخذی دي چي د درد پواسطه فعالیږی او خپلی سیالی د Somatic Afferent اعصابو له لاری Cerebral Cortex ته انتقالوی، او لدی خخه تنفسی مرکزونو ته سیاله انتقالیږي او د Hyperventilation سبب ګرځي (۲-۵ شکل).



2. د تهوئي کيمياوی کنترول :

لکه څنگه چې مو مخکی ووايل چې تهويه د عصبی او کيمياوي ميکانيزمونو پواسطه کنتروليري، چې لډي جملې څخه د عصبی ميکانيزم په اړه په تفصيل سره وغړيدو، اوس غواړو هغه د تهوئي کيمياوی کنترول ميکانيزم په اړه خبري وکړو.

دتنفسي سيستم پواسطه په ويني کي اکسيجن او کاربن دای اوکسايډ او همدارنگه د ويني pH کنتروليري، خو که چيرته هر يو له

دویو څخه له خپل نارملی اندازی لور او بنکته شي نو د تنفسی سیستم باندي د پام وړ اثر اچوي. چي دا تاثیر په عصبی مکانیزم باندي کوم چي د یو ریتمی تهویه منخته راوړی اوستوار دی.

(1) Chemoreceptors

هغه اخذی دی چي د وینی کیمیاوی موادو په مقابل کی عکس العمل ښيي. دغه اخذی د موقعیت له مخي په دوو گروپونو ویشل شوی دي، یو ئي Central Chemoreceptors دی کوم چي په Chemosensitive ساحه کی شتون لري او د تنفسی مرکزونو سره اړیکه لري او یواځي د هایډروجن ایون په مقابل کي حساس دي. او بل گروپ يي Peripheral Chemoreceptors دی چي په Carotid او Aortic ساحو کي موقعیت لري او د اکسیجن په مقابل کي ډیر زیات، خو د هایډروجن او کاربن داي اوکساید په مقابل کي ډیر کم حساسیت لري. تنفسی مرکزونه د Carotid ساحی سره د Glossopharyngeal اعصابو پواسطه او د Aortic ساحی سره د Vagus اعصابو پواسطه اړیکه لري (۳-۵ شکل).

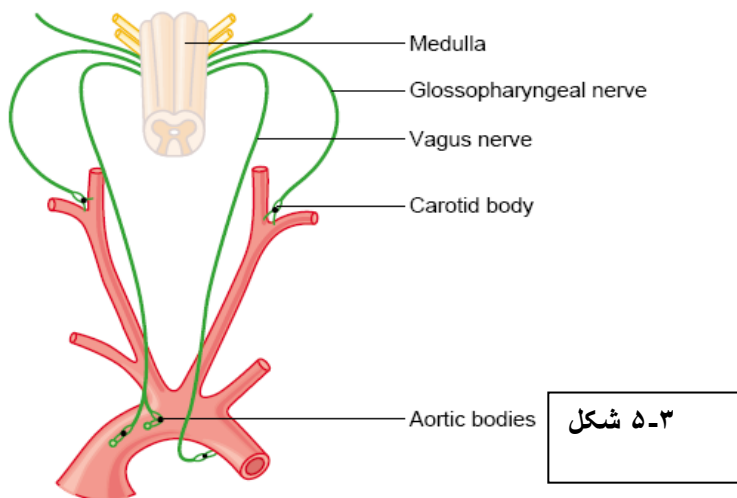


Figure 41-4

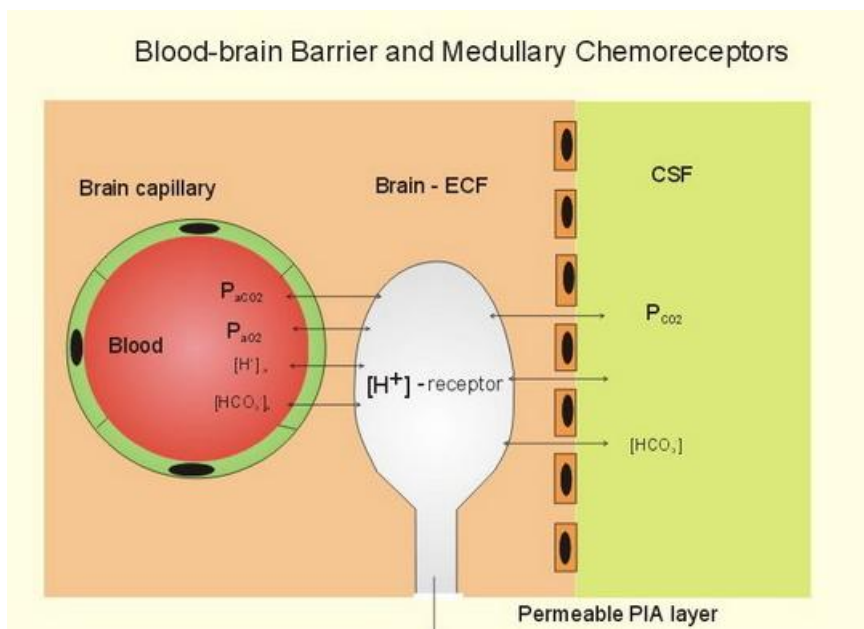
Respiratory control by peripheral chemoreceptors in the carotid and aortic bodies.

(2) د pH اغیزه:

دا چې Chemosensitive ساحه د Cerebrospinal Fluid (CSF) پواسطه خړوبیږي، نو ځکه د pH تغیر مستقماً ددغی ساحی د تنبی سبب نه ګرځي، او د pH پواسطه په غیر مستقیم ډول دغه ساحه متاثره کیږي، چی ددی خبری میخانیکت په لاندی ډول بیانوو:

CSF د وینی څخه Blood Brain Barrier (BBB) پواسطه جدا شوي دی، او دا چې د pH تغیر په حقیقت کې د H د ایون د غلظت تغیر دی او هایدروجن ایون له BBB څخه د تیریدو وړتیا نلري، نو ځکه وایو چې وینی pH باندي مستقیماً اثر نلري. اوس یی غیر مستقیم اثر څیرو: د وینی pH د تغیر اصلی عامل په وینه کې د کاربن دای اوکساید د غلظت

له تغیر څخه عبارت دی، نو کله چې د کاربن دای اوکساید زیات شي نو دا کاربن دای اوکساید ته ځی ځکه چې د BBB څخه د تیریدو وړتیا لري، چې دلته بیا کاربن دای اوکساید د اوبو سره یو ځای کیږي او یو بی ثباته مرکب د کاربونیکیک اسید پنامه جوړوي، چې دا مرکب بیرته په هایپروجن ایون او بای کاربونیکیک باندي تجزیه کیږي، نو دا لاسته راغلی هایپروجن ایون اوس کولای شي چې په Chemosensitive ساحی باندي خپله اغیزه وبنائي (۴-۵ شکل).



شکل ۵-۴

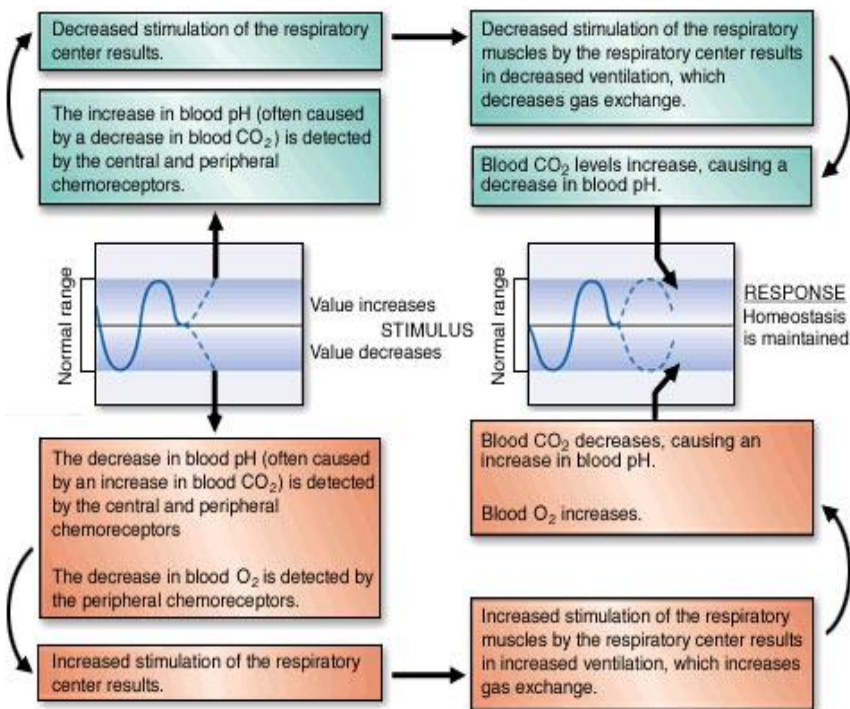
خود بلی خوا Carotid او Aortic ساحی بیا د ویني پواسطه خړوبيري، او د ویني د pH تر مستقیم تاثیر لاندي راځي. د یو نارمل pH شتون د حجرو د فعالیت لپاره ضروری دی، ځکه چې د کاربن دای اوکساید مقدار هم د pH د تغیر سبب گرځي. تنفسی سیستم د Acid – Base توازون په ساتلو کي ستره ونډه لري، د مثال په توگه که چیرته په وینه کي د کاربن دای اوکساید اندازه زیاته شي نو دا د pH د ښکته کیدو سبب گرځي او تنفسی مرکزون تنبی کوي چې په نتیجه کي د تنفس عملیه چټکه کيږي او د ویني pH بیرته نارمل حالت ته راځي. خو که د کاربن دای اوکساید اندازه کمه او د اکسیجن اندازه زیاته شي نو دا بیا د pH د لوړیدو سبب گرځي او د تنفسی مرکزونو د نهی سبب گرځي او په نتیجه کي د ویني pH نارمل اندازی ته راځي.

(3) دکاربن دای اوکساید اغیزه:

په وینه کي د P_{CO_2} د ډیر کم تغیر سره په تنفسی سیستم کي د پام وړ تغیر منځته راځي، دا مثال په ډول که چیرته د ویني P_{CO_2} د 5 mm Hg په اندازه لوړ شي نو د تهوئي اندازه به د نارمل حالت څخه 100 % لوړه شي. په وینه کي د خپل نارمل حد څخه زیات کاربن دای اوکساید ته Hypercapnia او کم ته یي Hypocapnia وايي. کاربن دای اوکساید مستقماً په تنفسی مرکزونو باندي اغیزه نلري، بلکي دا د pH د تغیر سبب گرځي او pH بیا په تنفسی مرکزونو باندي اغیزه کوي، چې مخکي مو پری تفصیل سره رڼا واچوله (۴-۵ شکل).

4) داکسیجن اغیزه:

که څه هم د P_{CO_2} تغیر په زیاته اندازه په تنفسي عمليي باندي اغیزه غورځوی، خو پدي عمليي باندي د P_{O_2} اغیزه هم له پامه نشو غورځولای. هغه حالت چي په هغه کي د اکسیجن مقدار د خپل نارمل حد څخه کم وی د Hypoxia پنامه یادیږي. که چیرته pH او P_{CO_2} دواړه نارمل وی خو په P_{O_2} کی د پام وړ تغیر منځته راغلی وی نو بیا هم د تنفس عمليي کی تغیر منځته راځي. د یادونی وړ ده چي په عمومی ډول د اکسیجن د اغیزه د تنفس په عمليي باندي کمه ده، خو دا اغیزه هغه وخت د کمال حد ته رسیږي چي P_{O_2} د خپل نارمل حد څخه %50 راکم شي. په وینه کي د P_{O_2} کمښت د Carotid Body او Aortic Body د ساحو د Chemoreceptors پواسطه درک کیږي، او بیا د تنفس مرکزونو ته سیالي انتقالوی. که چیرته P_{O_2} ډیر زیات کم شي نو د مرگ سبب هم کیدای شي (۵-۵ شکل).



تهوئي باندي د ورزش اغيزه

Effect of Exercise on Ventilation

د ورزش په وخت کي د تهوئي تنظيم رقابتي ډول سره صورت

نيسي، پدي معنی چي يو فکتور هيڅکله هم ددی وړتيا نلري چي ددي ټولو تغيراتو مسول واوسيري، او هر فکتور د فعاليت له وجی نه فعاليري. د ورزش په وخت کي تهويه په دوو مرحلو باندي ويشل کيږي.

(1) د تهوئي ناڅاپي پيريښه: د ورزش په شروع کی تهويه يو ناڅاپه زياتيري او دا تهوئي زياتيدنه د هغی ټولی زياتيدنی %50 تشکيلوي کوم چي د ورزش په وخت کي ترسره کيږي هرکله چي تهويه زياته شوه، نو دا به د بدن په ميتابوليزم او د ويني د غازونو په غلظت کي د پام وړ تغير منځته راوړي. هغه اکسونونه (Axons) چي د Cerebrum د Motor Cortex څخه د Motor Pathway په لوری غزیدلی دی، ددي لاري په اوږدو کی د دماغو د Reticular Formation څخه يو زيات شمير نيورونونه هم ورگديږي، نو ځکه د ورزش په وخت کي چی اکشن پوتنشيل د اسکليتي عضلو د تقلص لپاره ليردول کيږي، نو يو څه يي د تنفسي مرکزونو د تنبی سبب هم گرځي.

دبلی خوا د بندونو او اوتار (Tendons) د حرکت پواسطه Proprioceptors فعاليري او دا هم د تنفسي مرکزونو د تنبی سبب گرځي.

همدارنگه د دماغو د زده کړي خاصيت له مخی کله چي ورزشکار ورزش کوي نو د دماغ د تهوئي اندازی پيروالي زده کوي او وروسته د ورزش څخه همداسی په پير کم تفاوت سره پاتی کيږي، نو ځکه د بڼه

روزل شوو ورزشکارانو د تنفس rate د عادی خلکو په نسبت ډیروی، خو لږې سره بیا هم ددی خبری پوره تصدیق ندی شوي.

(2) د تھوئي تدریجی زیاتیدنه: د ورزش د شروع څخه 4-6 دقیقې وروسته د تھوئي تدریجی زیاتیدنه شروع کیږي، او ټول هغه عاملونه پدې زیاتیدنی کې دخپل دی کوم چې د تھوئي په ناڅاپی زیاتیدنی مسولیت لریږ.

که څه هم پدغه وخت کې د اکسیجن مصرف او د کاربن دای اوکساید تولید زیاتیری، خو بیا هم په Aerobic ورزش کې د وینې P_{CO_2} ، P_{O_2} او pH ترمنځ نسبت ثابت وي، نولدي څخه معلومیږی چې د وینې د غازاتو تبادله او pH د تھوئي په کنترول کې کومه اغیزه نلري، خو د تھوئي د کنترول لپاره Signal کیدای شي.

د ورزش هغه اندازه چې د وینې د pH د تغیر سبب ونه گرځي د Anaerobic Threshold پنامه یادیری. خو که چیرته د ورزش شدت د Anarobic Threshold څخه زیات شی نو بیا د اسکلیتی عضلاتو پواسطه په وینه کې لکتیک اسید تولیدیری او دا د وینې د pH د تغیر سبب گرځي. چې بیا د Carotid Bodies د تنبی په اثر د تھوئي اندازه زیاتیری.

شي. د بلی خوا د تنفسی غشا پيروالی او د هوائی کڅوړو د جدارونو له منځه تلل هغه څه دی چي د غازاتو د تبادلې اندازه راکموي.

چي دغه پورته ټول تغیرات بلاخره د Tidal Volume د کمښت سبب ګرځي.

د عمر په زیاتوالی د سلیا، په سطحه د مخاط تجمع صورت نیسی او دا د سلیاؤ حرکت کموي، چي دا بلاخره د انتان د مداخلی او Bronchitis لپاره زمينه مساعدوي.

شپږم فصل

دتنفسی سیستم پتالوژی ته یوه لنډه کتنه Review of Pathologic Condition

Of Respiratory System

دتنفس د ډیرو ناروغيو د تشخیص او تداوی لپاره دا خبره ډیره ضروري ده چې شخص دی د تنفس او غازی تبادلې په فزیولوژیکو اساساتو پوه اوسي، ځنی تنفسی ناروغی د ناکافی تهوئي له کبله وی پداسی حال کې چې ځنی نوری بیا د Alveoli Capillary Membrane له لاری د خراب نفوذ له کبله او بلاخره ځنی دغه تنفسی ناروغی د سږو څخه د نسجونو په لور د ویني پواسطه د خراب انتقال له کبله وي چې د هر حالت درملنه یې ځانته اوجدا ده ځکه نو ساده او سانه نه ده چې د تنفسی عدم کفایي دی په ډیر ساه گی سره تشخیص شي.

په تیرو څو برخو کې مو د تنفسی اناملیو د څیړني ځنی میتودونه ولوستل لکه د Functional، Tidal Volume، Vital Capacity او Physiologic Shunt، Dead Space، Residual Capacity او Physiologic Dead Space خو داد فزیولوژی د پوهانو دکلینیکي څیړنو هسی یوه نمونه ده. ځنی نور او مهم یې په لاندې ډول دي.

1) د وینې د غازاتو pH څیړنه:

د ریوی سیستم د نورو ډیرو مهمو ازموینو تر څنګ د وینې د P_{O_2} ، P_{CO_2} او pH معلومول هم د زیات اهمیت لرونکي دي. سربیره پردې چې نوموړي شیان په اسانۍ معلومیري د حادو تنفسی پریشانی او Acid Base توازن په حادو خرابیو کې له مناسبې درملنې سره هم مرسته کوي. زیات شمیر نور ساده او چټګ میتودونه منځته راغلي چې نوموړي کارونه په څو دقیقو کې شونې کړي، او د وینې له یو څو څاڅکو څخه زیاته هم پکې پکاریري چې په لاندې ډول دي:

a. د وینې د pH معلومول:

ددي کار لپاره یو داسې بښینه ئې pH الکتروډ چې په ټولو لابراتوارونو کې عام دی استعمالیري. دا الکتروډ ډیر کوچنی دی، د بښینه ئې الکتروډ پواسطه تولید شوي ولټیج د pH اندازه په مستقیم ډول بښی، چې یا مستقماً د Volt Meter Scale څخه ولوستل کیري او یا په یو جدول باندې ثبتیري.

b. د وینې د P_{CO_2} معلومول:

یو بښینه یې الکتروډ د pH متر ددي کار لپاره کاریري او په لاندې ډول یې استعمالوو: که د $NaHCO_3$ یو ضعیف محلول د کاربن داي اوکساید له غاز سره مخامخ شي، د کاربن داي اوکساید غاز پدې محلول کې تر هغې حلیري تر څو یو تعادل رامنځته شي. پدغه مساوی حالت کې د محلول pH د کاربن داي اوکساید او $NaHCO_3$ د ایونونو د غلظت یوه تابع ده، چې دا تابع د Henderson Hessel Balch معادلې په اساس په لاندې بیانو:

$$pH = \text{Log} \frac{HCO_3}{CO_2} + 6.1$$

کله چې په وینه کې د کاربن دای اوکساید پروخت بنیینه ئی الکتروډ کارول کيږي نو لومړی دا الکتروډ د NaHCO_3 د یو نري محلول پواسطه چې غلظت یې معلوم وي، پوښل کيږي بیا له وینې څخه د جدا کیدو په خاطر یو نازک پلاستيکی پوښ ورکول کيږي، داسې یو پوښ چې له وینې نه محلول ته د کاربن دای اوکساید نفوذ ته اجازه ورکړي. کیدای شي د وینې یو څاڅکی او یا لږی زیاتی وینې ته اړتیا پیدا شي. دا وخت pH د شیشه ئی الکتروډ پواسطه مستقماً معلومیږي او کاربن دای اوکساید د پورته معادلی له مخې معلومیږي.

c. د وینې د PO_2 معلومول:

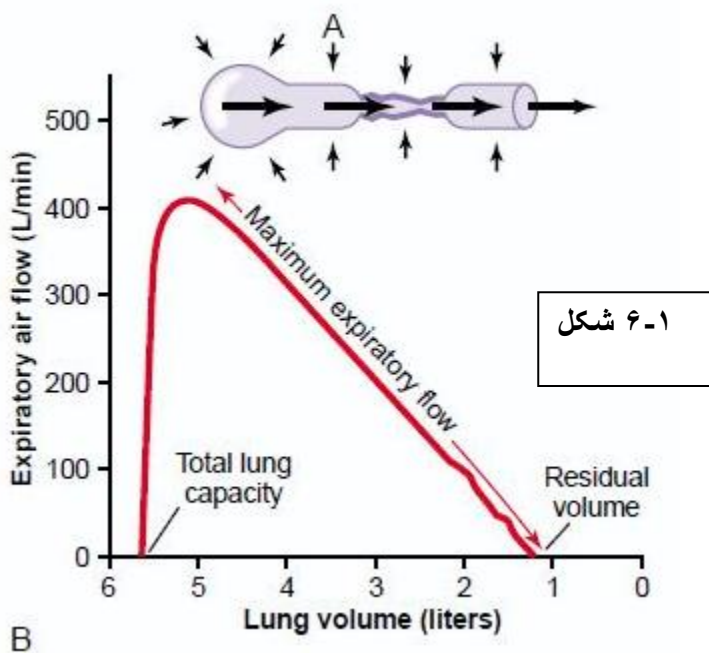
په یوه مایع کې د اکسیجن غلظت د یوې طریقې پواسطه چې Polarography نومیږي، معلومیږي د مورد نظر محلول او یوه وړوکی منفی الکتروډ ترمخ یو برقي جریان تیريږي که د الکتروډ ولتيج د 0.6 ولتو څخه په زیاته اندازه د محلول له ولتيج څخه فرق درلوده، اکسیجن په الکتروډ باندي راټولیری داسی چې د الکتروډ څخه د برق د جریان اندازه د اکسیجن له غلظت سره مستقماً متناسبه ده په کې ددې کار لپاره د Platinum یو منفی الکتروډ چې د 1 mm^2 سطحی لرونکی وي، استعمالیږي. لکه چې ومو وویل د الکتروډ پواسطه د وینې نه د یو پلاستيکی نازکه پردی پواسطه چې یوازی اکسیجن ته د نفوذ وړ ده، جدا شوي. کله ناکله د دري واړو یعنی pH، PCO_2 او PO_2 د ټاکنی ضرورت وي او دا کاربن سبا شونی دی، هغه هم په ډیرې ساده گي او چټکی سره مثلاً په یوه دقیقه او یا له دی نه هم په لږ وخت کې د وینې له یوه څاڅکی څخه. بناً د وینې د غازاتو او د pH تغیرات شیبه په شیبه د ناروغ په بستر کې تعقیبدلی شي.

2) د اعظمي ضفير معلومول:

د ساه په ډيرو ناروغيو کې په ځانگړي ډول په سالنډۍ کې د ضفير په وخت کې د هوا په مقابل کې د هوائي لارو مقاومت لوړيږي چې کله نا کله په قابل ملاحظه ډول د ساه د سختوالي سبب گرځي او همدې ته اعظمي ضفيروي جريان (Maximum Expiratory Flow) وائي چې په لاندي ډول تعريفوي:

کل چې يو څوک بنه په زور سره ساه اوباسی، ضفيری هوا يي خپل اعظمی حد ته رسيږي، داسي يو حد ته چې که نور هرڅومره زور اوقوه استعماله کړي د ضفيروي هوا په اندازه کې کوم تزايدنه تر سترگو کيږي. دا اندازه هغه وخت ډيره زياته وي کله چې سږی د هوا د زيات حجم پواسطه ډک وي. دغه په ۱-۶ شکل کې ښکاري. د همدې شکل د A برخه د هغه بهرني لوړ فشار اغيزي په سنخ او انتقالي لارو باندې ښيي چې د صدي قفس د تراکم له کبله د غشو لوری ښيي چې همدا قوه انتقالي لارو د دواړو سنخ او Bronchioles د باندنيو برخو تراکم سبب شويده او يوازي ددې باعث گرځي چې هوا د سنخ نه Bronchioles په لور تيله کړي بلکې په عين وخت کې د Bronchioles د کولپس کيدو سبب هم گرځي چې دا بهر ته د هوا وتلو په مقابل کې يوه قوه ده. کله چې يو ځل Bronchioles په نسبتاً پوره ډول کولپس شي اضافي ضفيروي قوه د سنخ په داخل کې د فشار د نور لوړيدو سبب کيږي چې دا کار د Bronchioles د کولپس حالت او د هوائي لاري مقاومت په مساوي ډول پرمخ وړي او ځکه نو د نوري هوا د تگ مخه نيسي. لدې کبله د فضيروي قوي د يوي بحراني درجي تر څنگ يو Maximum Expiratory Flow هم شوني ده. د ۱-۶ شکل د B برخه بيا د Bronchioles د کولپس د مختلفو درجو اغيزه په Maximum

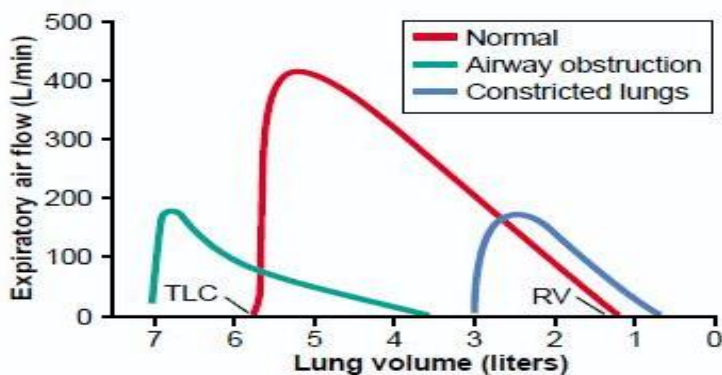
Expiratory Flow باندې بنيئ. هغه گراف چي دلته رسم شوي
Maximum Expiratory Flow د سږو د حجم په مختلفو درجو کي په
داسي حال کي بنيئ چي روغ شخص لومړی يو جبر شهيق کوي او بيا
تر هغه په جدي ډول ضفير کوي چي نور يي نشی کولی. بنکاري چي د
شخص Maximum Expiratory Flow د $400 \text{ lit}/\text{min}$ نه لوړيزي
صرف نظر لډي چي شخص څومره اضافی هڅی د ساه اويستو لپاره
پکار اچوي. دا هغه Maximum Flow ده چي شخص ورته خپل ځان
رسوي. همدارنگه لکه څنگه چي د سږو حجمونه کميري ور سره په
موازي ډول Maximum Expiratory Flow هم کمينت مومي. ددي
کار علت داسي ديچي په پراخو شوو سږو کي برانکسونه او برانشيولونه
د يو لړ عواملو له کبله قسماً خلاص پاتي کيري او دا د هغه الاستيکي
کشش له امله چي د سږو بهر خواته د سږو د ساختمانی عناصرو
پواسطه ايجاديري نو کله چي د سږی کوچني کيري نو دا جوړبنتونه
استرخا کوي او برانکسونه او برانشيولونه د صدر د زيات فشار له امله
په ډيره اسانی سره کوليس کيري او دا کار په پرمختللی ډول د
Maximum Expiratory Flow د کمينت زمينه برابروي.



شکل ۶-۱

۶-۲ شکل د Maximum Expiratory Flow د گراف د حجم انبارمل حالات بنیئ. داسي چي خطی گراف يي نارمل حالت بنیئ او تر څنگ يي دوه نور نقطوي گرافونه (Flow Volume Curves) د منقبضو سږو او د هوائی لارو قسمي بندیش بنودونکی دي. لکه چي پوهیږو په منقبضو سږو کی TLC او RV دواړه کمیري او دا ځکه چي سږي خپل نارمل حد ته نشي پراخیدای نو که حتی د امکان په صورت کي د ضفیر په حالت کي هڅه هم وشي بیا همدا وخت Maximum Expiratory Flow نارمل حالت ته نه رسیږي. په منقبضو سږو کي د سږو فایبروتیک ناروغي لکه توبرکلوز او Silicosis شامل دي. پداسي حال کي چي د صدري قفس دا ډول ناروغي له Scoliosis،Kyphosis او Fibrotic Pleurisy څخه عبارت دي. د هوائی لارو د بندښت په حالت

کي سږي نشي کولي هوا هغسی خارج کړي لکه څنگه يي چي اخلي، ځکه چي د هوائی لارو بندښت ته تمایل د اضافي مثبت فشار پواسطه شدیداً تزايد مومي کوم چي په صدري جوف کي د ضفير لپاره پکار دی. بر خلاف اضافی منفی پلورايي فشار چي په شهيق کي ايجاديري د هوائی لاري د کشولو له امله دغه لاري خلاصی ساتی چي په عين وخت کي دا مکانيزم اسناخو ته توسع هم ورکوي، ځکه نو هوا تمایل لري چي سږو ته ښه په اسانی سره ننوزي خو وروسته په سږو کي بنديري چي پدي ډول د میاشتو او کلونو په اوږدو کي همدا میخانیکت د TLC او RV د لوریدو سبب گرځيري. دا حالت د ۲-۶ شکل یو نسبتاً غزیډلي نقطوي گراف پواسطه افاده شوي له یوه پلوه د هوائی لارو بندښت لو له بله پلوه د نارمل په نسبت په زیات او اسان ډول د هوائی لارو کولپس ددي سبب گرځي چي Maximum Expiratory Flow شدیداً راکمه کړي. ځيني کلاسیکي ناروغی لکه سالنډي، چي دهوائی لارو د شدید بندښت سبب گرځي، همدارنگه د Emphysema په ځینو مرحلو کي هوائی لاری په شدید ډول اغیزمنوي.



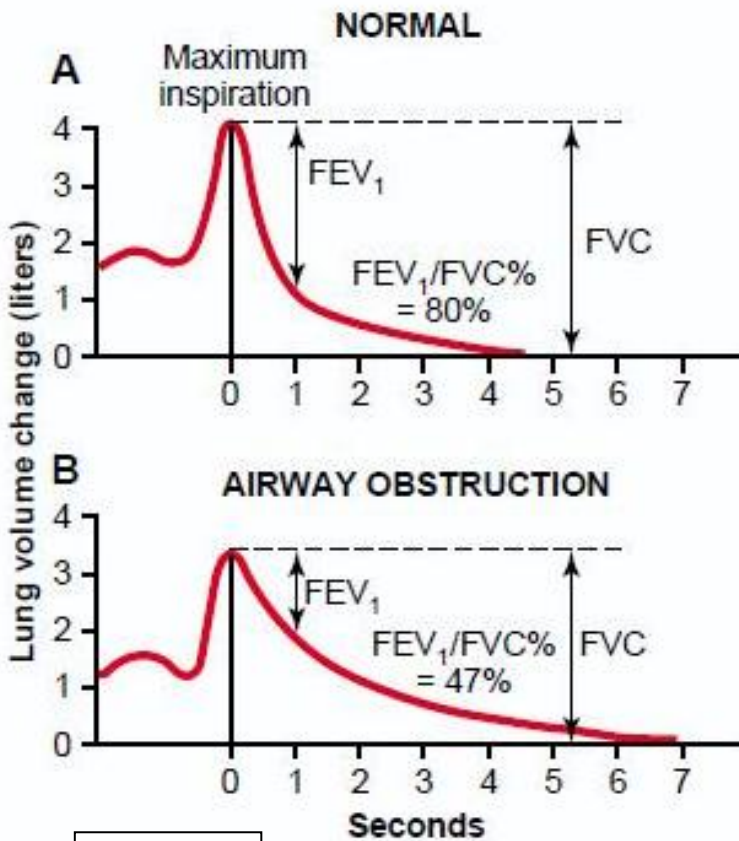
شکل ۶-۲

3) جبري ضفيري حياتي ظرفيت (Vital Capacity) او جبري

ضفيري حجم:

د کلینکی ریوی تیسټونو لډ ډلي څخه یو بل ټسټ چي ډیر زیات د استعمال وړ هم دی همدارنگه ساده او په Spirography کی د رسمیدلو وړتیا هم لري. دا ټسټ عبارت دي له (Forced Volume) FVC ددي ازمویني نارمل گراف د ۳-۶ شکل د A برخه کي او ابنا رمل گراف يي چي د هوایي لارو یو بندښت بنیئ د ۳-۶ شکل د A برخه کي او ابنا رمل گراف يي چي د هوایي لاري یو بندښت ئيي د ۳-۶ شکل د B په برخه کي بنکاري. د FVC د رسمولو لپاره باید شخص لومړی یو ښه قوي شهيق وکړي (په اعظمي ډول TLC ولري) او بیا په خپل ټول توان سره په یو Spirometer کي ضفير اجرا کړي. دا ضفير ددي تر څنګ چي باید جبري وي دوه نور شرطونه هم بایدولري یو دا چي تیز او بل دا چي حتی الامکان مکمل اجرا شي د گراف نزولی برخه چي د وخت په مقابل کي رسم شوي FVC څخه عبارت ده. اوص که مور د نورمال سبري او د هوایي لاري د بندښت دوه گرافه سره پرتله کړو، وبه گورو چي د دواړو گرافونو د سبرو د مجموعي حجمونو تغیرات کوم چي د FVC لپاره رسم شوي چندان فرق نه لري بلکي یوازي د دواړو کسانو (روغ او ناروغ) په اساسي ریوي حجمونو کي یو متوسط توپیر تر سترگو کیري، خو برعکس ددي دواړو کسانو د هغو هواگانو د اندازو ترمنځ یو ستر فرق شته چي هره ثانیه خارجیري. په ځانگړي ډول په لومړی ثانیه کي. ځکه نو دا ډیره مهمه ده په لومړی ثانیه کي د روغو خلکو سره پرتله شي. د ۳-۶ شکل د A برخه کومه چي د یو روغ شخص لپاره رسمه شویده که د FVC فیصدی يي کومه چي په لومړي ثانیه کي Expire کیري په Total FVC باندي وویشو ($FEV_1 / FVC\%$) 80

5 به لاسته راشي. د ۳-۶ شکل د B برخي له مخي چي يو هوائي بندښت بڼيئ دا عدد (FEV_1) % 47 دی خو په ځينو شديدو تنفسي انسدادي ناروغيو لکه سالنډی کي حتی % 20 ته ښکته کيږي شي.



شکل ۳-۶

اوس د تنفسی سیستم د ناروغيو څخه په لاندي ډول يادونه کوو:

خفگی يا د تنفس دريدل

Apnea

د تنفس نه شتون ته Apnea وائي. Apnea کيداي شي چې په ارادي ډول هم منځته راشي چې دپته بيا Holid Apnea او يا Voluntary Apnea وائي، چې نارمل وخت يې د 40-60 sec پوري دي.

Apnea په لاندي حالتونو کي منځته راځي:

- ✓ په اختياري ډول (Voluntary Apnea) لکه د خولی او پوزي بندولو سره.
- ✓ د Hyperventilation څخه وروسته.
- ✓ د بلع کولو خفگی (Diglutition Apnea).
- ✓ Vagal Apnea
- ✓ Adrenaline Apnea

(1) ارادي خفگی (Voluntary Apnea):

لکه څنگه مو چې مخکي ووايل چې دا هغه خفگی ده چې فرد ئي په ارادي ډول د خولي او پوزي دورو په بندولو سره منځته راوړوي او نارمل وخت يې 40-60 sec پوري دي چې دغه وخت ته Breath Holding Time وائي. او که چيرته په ارادي خفگی ډير تکرار شي نو

دغه وخت پېرېدایي هم شي، چې ددې وخت اخري نقطې ته Breaking Time وائي او دا چې پدغه وخت کې د کاربن داي اوکساید د زیاتي تجمع له کبله تنفسي مرکزونه بڼه تنبي شوي وي نو ځکه فرد د تنفس کولو لپاره مجبورېږي. سربیره د کاربن داي اوکساید د تجمع څخه د هایډروجن ایون غلظت هم لورېږي او دا تنفسي مرکزونو د لا تنبه سبب ګرځي، هو همدا وجه ده چې Hyperventilation څخه وروسته د تل لپاره د خفګي (Apnea) منځته راځي.

(2) Hyperventilation څخه وروسته خفګي (Apnea): که چېرته Hyperventilation تر سره شي نو د کاربن داي اوکساید د غلظت د کموالي له خفګي (Apnea) منځته راځي، چې د کاربن داي اوکساید دا کموالي د تنفسي مرکزونو د نهې سبب ګرځي.

(3) د بلع خفګي (Deglutition Apnea): هر کله چې غذائي مواد د بلعوم څخه تیرېږي نو ددې لپاره چې شزن (Trachea) ته دا مواد داخل نشي نو باید د Vocal Folds پواسطه هوایي لاره بنده شي او تنفس ودرول شي، چې دغه ډول د تنفس دریدلو ته د بلع خفګي (Deglutition Apnea) وائي.

(4) Vagal Apnea: په حیواناتو کې په تجربوي توګه دا په ډاګه شوي ده چې د Vagus اعصابو د تنبي په وجه تنفسي مرکزونه نهې کیږي او د خفګي منځته راتګ سبب ګرځي، چې دا خفګي د Vagal Apnea پنامه یادېږي.

5) Adrenaline Apnea :

د ادرينالين د زرق كولو له وجی هم خفگی منځته راځي او دا ځكه چي ددي موادو د زرق پواسطه Barroreceptors تنبی كيري چي دا بيا په عكسوي ډول Vassomotor Center نهې كوي خفگی منځته راځي.

تردي دمخه مو خفگی (Apnea) د دوپو د عاملينو له مخي طبقه بندي كړه او غواړو چي Apnea د كلينكي څيړنو له نظره طبقه بندي كړو. د كلينك له نظره خفگی (Apnea) په لاندي ډولونو ويشل شوي ده.

a. Obstructive Apnea :

داخفگی اكثرأ د هوائي لارو د بندښت له وجي منځته راځي، او دا لاری هغه وخت بنديري كله چي تانسلونو زياته نمو وكړي چي دپته Sleep Disorder Breathing (SDB) هم وائي. دا بندښت اكثرأ په چاغو خلكو كي ليدل كيږي. دا خفگی په ځينو حالتونو كي مرگوني هم وي.

b. Central Apnea :

دا خفگی په Premature ماشومانو كي پير ليدل كيږي، چي د دماغو له بي نظمي له وجه منځته راځي.

c. Mixed Apnea :

دا خفگی د Obstructive Apnea او Central Apnea مخلوط شكل دی او اكثرأ په ماشومانو كي ليدل كيږي، چي علت يي دادي چي دماغو ښه تكامل نه كړی او يا فعلاً د تكامل په حال وي.

Hyperventilation

قوي تنفس په وجه د ريوې تهوئي (Pulmonary Ventilation) دېرېنت ته Hyperventilation او يا Overventilation وائي. دا چې په Hyperventilation كې سېرو ته زياته هوا ننوځي او په مقابل كې ورڅخه زياته هوا وځي نو دا سېرو د بڼه پراخيدو او تنگيدو سبب گرځي. پدغه حالت كې شخص ته گنگستوب، ناراحتی او سینی درد پيدا كيري.

اکثراً Hyperventilation د تمرین په وخت كې منځته راځي او دا ځكه چې پدغه وخت كارين داي اوکساید زيات توليدوي او دا د تنفسي مركزونو د تنبي سبب گرځي، همدارنگه مونږ په ارادي توگه هم د تنفس د شدت او شمير په زياتوالي سره Hyperventilation حالت منځته راوړلی شوي چې دپته Voluntary Hyperventilation وائي.

که چيرته د Hyperventilation تاثيرات په بدن وځيرو نو پوه به شو چې د Hyperventilation له وجی په وينه كې P_{CO_2} كميري او دا د تنفسي مركزونو د نهی سبب گرځي او خفگی (Apnea) ته زمينه مساعدوی، چې وروسته د Cheyne Strokes تنفس (وروسته به په تفصيل سره رڼا واچوو) كولو پواسطه حالت نارمل كيږي.

Hypoventilation

د تنفس د قوی کموالی له وجی د ریوی تهوئي (Pulmonary Ventilation) کمښت ته Hypoventilation وائي. او هرکله چې ریوی تهویه کمه شي نو طبیعي خبره ده چې سږو ته داخلیدونکی هوا اندازه او بیرته ورڅخه د خارجیدونکی هوا اندازه کمیري.

Hypoventilation هغه وخت منځته راځي چې کله تنفسی مرکزونه نهی او یا د تنفسی عضلاتو قسمی Paralysis شي.

Hypoventilation له وجی Hypoxia او Hypercapnea منځته راځي، چې دا د تنفس شمیر او شدت زیاتوي. خو که چیرته حالت همداسی دوام پیدا کړي نو بیا د Dyspnea لپاره زمینه مساعدوي او بلاخره د سختی کمزوری، شعور ضایع (Coma) او مرگ سبب ګرځي.

د اکسیجن کمښت

Hypoxia

نسجونو ته د کافی اندازه اکسیجن نه رسیدلو ته Hypoxia وائي. دا کلمه باید د Anoxia څخه فرق شي، د Anoxia کلمه د اکسیجن نه شتون معنی لري چې دا حالت په ژونديو کی امکان لري. پخوا به دغه دواړه کلمی د یو مقصد لپاره استعمالیدی، خو اوس د Anoxia کله د استعمال څخه غورځیدلی ده.

د Hypoxia ډولونه او علتونه

Hypoxia عموماً دخپلو لاندی څلورو عواملو پواسطه منځته

راځي.

✓ په شریاني وینه کې د اکسیجن نسبي فشار (Oxygen

(Tension).

✓ د ویني پواسطه د اکسیجن د انتقال ظرفیت.

✓ د ویني جریان سرعت.

✓ د حجرو پواسطه د اکسیجن استعمال.

ددغو پورته څلورو عواملو په نظر کې نیولو سره سره

Hypoxia په لاندی څلورو گروپونو ویشل ده.

(1) Hypoxic Hypoxia:

په شریانی وینه کې د اکسیجن د مقدار کمښت ته Hypoxic

Hypoxia یا Arterial Hypoxia وایي. دا Hypoxia د لاندی څلورو

علتونو له وجی منځته راځي.

(a) په اتمو سفیر کې د اکسیجن د مقدار کمښت : لکه په لوړو

ارتفاعاتو کې، له یوی بندۍ ساحی څخه تنفس کول او یا له داسی ځایه

څخه تنفس کول چې هلته د اکسیجن مقدار ډیر کم وي.

(b) هغه تنفسی مرضونه چې د ریوی تهوئي (Pulmonary

Ventilation) سره مل وي: لکه په Pneumothorax کې، په سالنډي

(Asthma) کې د تنفسی لارو د بندښت له وجي، په Poliomyelitis

کې د ستونزمن تنفسی حرکتونو له وجی او په دماغی تورمونو (Brain

Tumor) کې د تنفسی مرکزونه د فعالیت د کمښت له وجي.

(d) د اکسیجن او کاربن دای اوکساید پر خای د هیموگلوبین سره د نورو غازونو نښلېدنه: د کاربن مونو اوکساید، هایدروجن سلفاید او نایتروس اوکساید او دا ډول نورو غازونو پیوستون د هیموگلوبین سره ددی سبب گرځي چې د هیموگلوبین د پیوستون وړتیا د اکسیجن او کاربن دای اوکساید سره راکمه کړي او په نتیجه کی کافی اندازه اکسیجن نسجونو ته نه رسیري.

پدغه ډول Hypoxia کي وینی پواسطه د اکسیجن د انتقال ظرفیت کم، خو د اکسیجن مقدار، د ویني سرعت او د حجرو پواسطه د اکسیجن د استعمال وړتیا نارمل وي. دغه ډول Hypoxia د Oxygen Therapy پواسطه سلو کی 75 صحت مومي.

3) Stagnant Hypoxia :

پدغه ډول Hypoxia کی د اکسیجن مقدار او د ویني پواسطه د اکسیجن انتقال ظرفیت نارمل وی خو دلته د ویني سرعت کم وي او ددی وړتیا نلري چې دغه اکسیجن په خپل ټاکلی وخت کي نسجونو ته انتقال کړي، نو ځکه دا ډول Hypoxia د Hypokinetic Hypoxia پنامه یادیري.

د ویني سرعت په لاندی حالتونو کی کمیري.

✓ د زړه ارثی عدم کفایه (Congenital Heart Failure).

✓ جراحی شاک (Surgical Shock).

✓ خونریزی (Hemorrhages).

✓ Vasospasm

✓ Thrombosis

✓ Embolism

پدغه ډول Hypoxia کی د وینی سرعت کم، خو د اکسیجن مقدار، د وینی پواسطه د اکسیجن د انتقال ظرفیت او د نسجونو پواسطه د اکسیجن د مصرف وړتیا نارمل وي. دا ډول Hypoxia د Oxygen Therapy پواسطه په سلو کی 50 واقعات صحت مومي.

4) Histotoxic Hypoxia :

دغه Hypoxia د سیانایدونو او سلفایدونو د تسموم څخه منځته راځي، چی دغو موادو پواسطه د حجرو Cytochrome Oxidase System وړتیا دیري، چی لدی وروسه بیا حجری ددی وړتیا نلري چی داکسیجن څخه استفاده وکړي.

پدغه ډول Hypoxia کی حجری ددی وړتیا نلري چی اکسیجن په مصرف ورسوي، خو د شریانی وینی P_{O_2} ، د وینی پواسطه د اکسیجن انتقال ظرفیت او د وینی د جریان سرعت نارمل وي. دا ډول Hypoxia د Oxygen Therapy پواسطه هیڅکله هم نه تداوی کیدای شي.

تراوسه مو د Hypoxia په علتونو او ډولونو بحث وکړو، اوس غواړو چی هغه تاثیرات وڅیړو کوم چی د Hypoxia له وجی په بدن باندی واریري. دا تاثیرات مونږ په دوو گروپونو ویشو، یو یی هغه تاثیرات دی چی فوراً د Hypoxia سره منځته راځی اوبل ئی هغه تاثیرات دی چی په راتلونکی کی د Hypoxia له وجی منځته راځي.

A. هغه تاثيرات چې د Hypoxia سره سمدمستی پر بدن واريديږي:

- a. وينه باندي د Hypoxia اغيزي: هرکله چې Hypoxia رامنځته شي نو د پښتورگو د Juxtaglomerular Apparatus تنبې کيږي او د Erythropoietin هورمون افراز زياتيري چې دا هورمون بيا د هډوکو د مغز (Bone Marrow) تنبې کوي او د RBC جوړښت زياتيري. د RBC د تعداد د زياتوالي په اثر د زيات اکسيجن د انتقال لپاره زمينه مساعديري او Hypoxia له منځه ځي.
- b. قلبی وعايوني (Cardiovascular) سيستم باندي د Hypoxia اغيزي: په بنډا کې د قلبی او Vassomotor مرکزونه دتنبې له وجی د زړه ضربان، د زړه د تقلص قوه، قلبی دهانه او د ويني فشار زياتيري، خو وروسته بيا دا ټول بيرته کميري.
- c. په تنفس باندي د Hypoxia اغيزي: په ابتدا کي د تنفس شمير زياتيري او زياته اندازه کاربن داي اوکسايډ بهر ته خارجيري او Alkalemia (د ويني pH زياتوالي) ته زمينه مساعدوي، خو وروسته بيرته د تنفس شمير کميري او بلاخره تنفسی مرکزونو په عدم فعاليت باندي خاتمه پيدا کوي.
- d. په هضمي سيستم باندي د Hypoxia اغيزي: هرکله چې Hypoxia رامنځته شي نو د اشتها نه شتوالی، د زړه بدوالی، استقراق کولو، د خولی د وچولي او د تندي سبب گرځي.
- e. په پښتورگو باندي د Hypoxia اغيزي: هرکله چې Hypoxia رامنځته شي نو د پښتورگو د Juxtaglomerular Apparatus څخه د Erythropoietin هورمون افراز زياتيري او همدارنگه په ادرارو کي زيات مقدار قلوۍ موادو ته د اطراح زمينه مساعديري.

f. په عصبی سیستم باندې د Hypoxia اغيزي: هغه Hypoxia چې ډیره شدیدې نه وي په عصبی سیستم عیناً هغه ډول تاثیر لري لکه څنگه چې د الکولو تاثیر دی چې پدغه حالت کې شخص پر ځان کنترول له لاسه ورکوي، خبرې ډیرې کوي، جگره مار، بې ادبه او سپین سترگی وي. خو که چیرته Hypoxia مزمنه او شدیدې وي نو بیا د احساس درک فوراً له منځه ځي او که تداوی نشي نو د Coma او مرگ سبب گرځي.

B. هغه تاثیرات چې په راتلونکي وخت کې د Hypoxia له عمله منځته راځي:

دا تاثیرات د Hypoxia د دوام او شدت پورې اړه لري. دغه اشخاص ډیر حساس (Irritable) وي او د Moutain Sickness ناروغی نښې نښانې پکې تر سترگو کېږي چې دا نښې نښانې عبارت دي له زړه بدوالي، استفراق کول، Depression، کمزورتیا او ستوماني څخه.

د اکسیجن تراپی پواسطه د Hypoxia درملنه

Treatment For Hypoxia

(Oxygen Therapy)

د Hypoxia درملنی لپاره تر ټولو بهترینه لاره اکسیجن تراپی (Oxygen Therapy) ده چې دا په دوو طریقو سره صورت نیسي.

✓ د مریض سر په یو داسي ځاي کي ایښودل چې زیات اکسیجن ولري.

✓ مریض ته د Mask او یا Intranasal Tube وړ اچول تر څو مریض وړ څخه تنفس وکړي.

اکسیجن تراپی د نارمل اتموسفیر فشار سره:

پدی طریقه کی مریض ته له یو داسی ځاي څخه د تنفس کولو هدایت کیري چې زیاته اندازه اکسیجن ولري. که څه هم د اتو ساعتو او یا لدی څخه زیات وخت پدی طریقه تنفس کولو څخه وروسته د سږو په نسجونو کي ادیما منځته راځي خو بیا هم د بدن نور غړي د Hemoglobine – Oxygen Buffer سیستم د شتون له وجی سالم پاتی کیري.

اکسیجن تراپی د لوړ اتموسفیر فشار سره :(Hyperbaric Oxygen)

زیات اکسیجن د لوړ اتموسفیریک فشار (2 mm Hg او یا لږې څخه زیات) سره د Hyperbaric Oxygen پنامه یادیږي.

پدې طریقه کې د Hyperbaric اکسیجن تر پنځو ساعتونو پورې مریض ته د تنفس لپاره ورکول کیږي، او پدې ترتیب په وینه کې اکسیجن په منتشر ډول زیاتېږي (دا ځکه چې هیموگلوبین یو ټاکلی مقدار اکسیجن سره د پیوستون وړتیا لري)، او P_{O_2} تر 200 mm Hg پورې لوړیږي او په نتیجه کې Hypoxia له منځه ځي. خو که چیرته Hyperbaric اکسیجن د زیات وخت لپاره تنفس شي نو د اکسیجن تسموم (Oxygen Toxicity) منځته راځي.

اکسیجن تسموم

Oxygen Toxicity (Poisoning)

د خپل نارمل اندازی څخه د اکسیجن ډیر زیات زیاتوالی ته د اکسیجن تسموم (Oxygen Toxicity) وائي، چې د Hyperbaric Oxygen له زیات تنفس کولو څخه منځته راځي.

د اکسیجن تسموم په بدن باندې لاندې اغیزی لري:

✓ تر ټولو لمری د سږو نسجونه متاثره کوي او د Trachibronchial Irritation او Pulmonary Edema سبب ګرځي.

✓ د ټول بدن میتابولیک فعالیت زیاتیري او زیات حرارت د تولید سبب ګرځي، چي دا حرارت د نسجونو د سوزیدو او تخریب عامل ګرځي.

✓ دماغ (Brain) تری هم متاثره کیري او لمړی د Hyper irritability او وروسته د ګنګستوب، Muscular Twitching او په غوړو کي د کړنګار اوریدل منځته اړځي.

✓ او بلاخره دغه تسموم د احساس د درک نه شتون، کوما او مرګ سبب ګرځي.

د کاربن دای اوکساید ډیرښت

Hypercapnea (Hypercaba)

په وینه کي د P_{CO_2} ډیرښت ته Hypercapnea وائي. هر هغه عامل چي د Asphyxia (د تنفسی لارو بندښت) سبب ګرځي، Hypercapnea هم منځته راوړی. او همدارنګه Hypercapnea هغه وخت منځته راځي چی کله داسی هوا تنفس شی چي په هغی کی د کاربن دای اوکساید مقدار ډیر زیات وي.

Hypercapnea په تنفس باندي اغیزه کوي او د تنفسی مرکزونو د تنبی سبب ګرځي، خو که چیر ته Hypercapnea بیا هم ختمه نه شوه نو بیا د Dyspnea (په تنفس کی د ستونزو شتون) سبب ګرځي.

Hypercapnea په وینه باندی اثر کوي او pH ئي رابنکته کوي، او په قلبی و عایوئي سیستم باندی د اثر په وجه Tachycardia او د فشار لوړوالی منخته راوړي.

همدارنگه Hypercapnea په مرکزی عصبی سیستم باندی اثر کوي او د سردرد، Depression او لتي سبب گرځي، چي دا نښي نښاني په عضلي شخوالي (Muscle Rigidity)، تومورونو او بلاخره د حساس د درک په منځه تللو باندی خاتمه مومي.

د کاربن دای اوکساید کمښت Hypocapnea

په وینه کي د P_{CO_2} کمښت ته Hypocapnea وائي، چي د Hypoventilation له وجي منخته راځي او د همیش لپاره اوړی مودی Hyperventilation پسې رامنځته کيږي او دا ځکه چي پدغه وخت کي زیاته اندازه کاربن دای اوکساید خارجيږي.

Hypocapnea په تنفس اغیزه کوي او د تنفس شدت او شمیر زیاتوي، د ویني باندي اثر کوي او pH او کلسیم غلظت يي زیاتوي، چي دا د Tetany سبب گرځي، او همدارنگه په مرکزی عصبی سیستم اغیزه کوي او عصبی تشوش، لتي، د درک احساس نه شتون او Muscular Twitching سبب گرځي.

Asphyxia

د تنفسی لارو بندښت ته Asphyxia وائي، چې د Hypoxia او Hypercapnea د دواړو یو ځای شتون له مخی تشخیص کيږي، کوم چې د ځندی کولو، ځورندولو او ډوبیدلو او نورو وجو څخه منځته راځي.

په بدن باندی Asphyxia تاثیرات په دريو مرحلو کي مطالعه

کوو:

(1) Hypocapnea مرحله:

دغه مرحله چې د Asphyxia لمړی مرحل بلل کيږي او تر یوي دقیقې پوري دوام کوي د تنفسی مرکزونو د زیات او قوي تنبی په وجه تنفس شدید او چټک وي، پدغه مرحله کي سترگي تیغي راوتی وي، چې بلاخره د Dyspnea او Cyanosis سبب گرځي.

(2) د تشنج مرحله (Stage of Convulsions):

ددغی مرحلی دوام د یوي دقیقې څخه کم دی او دا چې په Spinal Cord او دماغو کي ټول مرکزونه تنبی کيږي نو ځکه لاندی اغیزي لري:

a. د ساه اویستنی لپاره د هڅو ډیرښت.

b. د لرزی راتگ.

c. د ویني فشار لوړوالی.

d. د درک احساس له منځه تگ.

(3) د کولیس مرحله:

دا مرحله چې تر دريو دقیقو پوري دوام کوي لاندی تاثیرات له ځانه سره لري:

- a. د اکسیجن د کمښت له وجی په دماغ کي د ټولو مرکزونو Depress کیدل.
- b. تنفسی ستمیدنی منځته راتگ.
- c. د Pupil پراخیدل.
- d. د زړه د ضربان کمښت.
- e. دتنفسی ستمیدنی تر منځ د وخت تدریجی زیاتیدنه.
- f. او بلاخره مرگ.

Dyspnea

په تنفس کي د ستونزو منځته راتگ ته Dyspnea وائي.

په نارمل ډول کله چي انسان تنفس کوی نو توجه ئي نه وي، خو هر کله چي تنفس د ستونزو سره مخ شی او د تنفس په ترسره کولو ته ئي توجه پیدا شی نو دپته Dyspnea وائي.

هرکله چي تنفس کی کم تغیر منځته راځی نو شخص يي درک نه احساسوی او متوجی ورته نه وي، خو که چیرته د Ventilation اندازه د خپل نارمل څخه د 4-5 چنده پوری زیاته شي او شخص ناراحتی احساس کړي نو دغه اندازی او Level ته Dyspnea Point وائي.

په فزیولوژیکو حالتونو کي په ورزش کولو خصوصاً Muscular Exercise سره Dyspnea منځته راځي او په پتالوژیکو حالتونو کي Dyspnea په لاندي حالتونو کي منځته راځي.

- ✓ تنفسي ناروغي: Dyspnea په سينه بغل (Pneumonia)،
'Poliomyelitis، 'Pulmonary Effusion، 'Pulmonary Edema
Pneumothorax او سالندي (Asthma) كى منځته راځي.
- ✓ قلبي ناروغي: په Left Ventricular Failure او
Decompensated Mitral Stenosis كى منځته راځي.
- ✓ ميتابوليكي ناروغي: لكه د هايډروجن ايون غلظت زياتوالى،
يوريميا او Diabetic Acidosis كي.

:Dyspnea Index

Breathing Dyspnea Index هغه ضريب دى چې د
Reserve (د تنفس اعظمي ظرفيت او په يوې دقيقه كي د تنفس شوي
Maximum هوا د حجم ترمنځ تفاوت) او تنفس اعظمي ظرفيت)
Breathing Capacity (تر منځ نسبت څخه عبارت دى.

$$\text{Dyspnea Index} = (\text{B.R.} \div \text{MBG}) \times 100$$

او يا

$$\text{Dyspnea Index} = (\text{MBC} - \text{RMV}) \div \text{MBC} \times 100$$

Dyspnea هغه وخت انكشاف كوي كله چې دا ضريب د 60 %
څخه بنسټه وي.

دوروی تنفس

Periodic Breathing

د تنفس غیر نارمل ریتم ته دوروی تنفس (Periodic Breathing) وائی. دوروی تنفس دوه ډولونه لري، چې هر یو ئې په تفصیل سره تر څیړنی لاندې نیسو.

1 Cheyne Stokes Breathing

دا یو عام دوروی تنفس دی چې د چټک او ژور تنفس پواسطه لکه په Hyperperic Period کې او په مکمل ډول د تنفس په نه شتون (Apnea) پواسطه مشخص کیږي.

a. Hyperpneic Period: په ابتدا کې تنفس شدت کم وی خو وروسته په تدریجی ډول یې شدت زیاتېږي او تر اعظمی حد رسیدو

وروسته بیرته په تدریجی ډول کمېږي او بلاخره په خفگی (Apnea) باندې خاتمه پیداکوي، چې د تنفس Waxing – Waning (په تدریجی ډول پورته او ښکته کیدل) وائی. دا چې Waxing – Waning په کوم میکانیزم منځته راځي داسې ئې څیړو:

په قوي تنفس کولو سره په زیات اندازه کاربن دای اوکساید بهر ته وځي او د وینې د P_{CO_2} اندازه کمېږي چې دا بیا د تنفسی مرکزونو د نهی

سبب گرځي او خفگی (Apnea) منځته راځي (دا ئې د Waning برخه)، د Apnea په دوران کې د وینې د P_{CO_2} زیا او P_{O_2} کمېږي او دا بیا د تنفسی مرکزونو د تنبی سبب گرځي او دا تنبی په تدریجی ډول زیاتېږي ترڅو چې خپل اعظمی حد ته ورسېږي (دا ئې د Waxing

برخه)، او وروسته بیا په تدریجي ډول کمیري او د دوهم ځل لپاره دا لري بیا تکراریري.

b. Apneic Period: هرکله د تنفس شدت تر اصغری نقطی پوري راکم شی نو بیا تنفس د یو کم وخت لپاره دریري، او لږ وروسته بیا Hyperpneic Peroid صورت نیسی، او دا لری همداسی دوام مومي، چي هر دوره یوه دقیقی په برکی نیسي.

Cheyne – Stokes Period په دواړو حالتونو کي یعنی هم په فزیولوژیکو او هم په پتالوژیکو حالتونو کي منځته راځي. چي فزیولوژیک حالتونه ئي عبارت دي له: ژور خوب، لوړه ارتفاع، اوږد Voluntary Hyperventilation په نو زیریدیلو ماشوم او د سخت عضلاتي ورزش څخه.

او پتالوژیک حالتونه ئي عبارت دي له: Intracranial Pressure ډیرینت، د زړه ناروغي چي د زړه د عدم کفایي سبب گرځي، د پینتورگو ناروغي چي د یوریمیا سبب گرځي، د Narcotics پواسطه تسموم او Premature ماشومان.

(2) Biot's Breathing :

پدي ډول تنفس کي د Waxing – Waning میکانیزم نشته، بلکی دا د خفگی (Apnea) او Hypercapnea د یوځاي شتون له مخي تشخیص کیري، پدي تنفس کي د Hypercapnea څخه وروسته فوراً Apnea منځته راځي او دا ځکه چي د Apnea په وخت کي د کاربن داي اوکساید د زیاتی تجمع له وجی Hyperventilation منځته راځي او دا

ددي سبب گرځي چي په زياته اندازه کاربن داي اوکساید بهر ته ووځي، نو پدي اساس تنفسی مرکزونه نهی کيږي او Apnea واقع کيږي. دغه ډول تنفس يوازي په پتالوژيکو حالتونو کي لکه دماغي ناروغيو کي تر سترگو کيږي.

Cyanosis

په وينه کي د ارجاعي هيموگلوبين د شتون له وجي د پوستکي ابی کيدل د Cyanosis پنامه ياديږي. ددغه ارجاعي هيموگلوبين اندازه بايد % 5-7 پوري وي. هرکله چي Cyanosis واقع شي نو په ټول بدن کي خپريريږي خو په هغو ځايونو کي چي پوستکی نری وي لکه شونډي، غومبوري، پوزه او نوکانو څخه پورته د گوتو څوکو کي دغه ابی رنگ په ډير واضح توگه معلوميري.

په هغو حالتونو کي چي Cyanosis منځته راځي عبارت دي له:

- ✓ شرياني Hypoxia او Stagnant Hypoxia
- ✓ هرکله چي د هيموگلوبين جوړښت د تسموم کونکو موادو پواسطه تغير ومومي چي پدغه وخت کي د پوستکي د رنگ پيکه والی ددي موادو له وجی وي نه د ارجاعي هيموگلوبين له وجي.
- ✓ په Polycythemia حالت کي.

Atelectasis

د سږو د حجم کمښت د Airspace د پوره يا قسمي نه پراخيدو له وجی پيښی ته Atelectasis يا کولپس وايي يا په بل عبارت کله چي هوايي کڅوری په پوره يا قسمي ډول پراخه نه شي او دهغی له وجي د

سپرو حجم لږ شي Atelectasis ورته وايي. هرکله چې د سپرو يوه زياته برخه کولپس شي نو دا ددي سبب گرځي چې په وينه کې د اکسيجن مقدار راکم کړي او د تنفسی ستونزی رامنځته کړي.

هغه عوامل چې د Atelectasis سبب گرځي عبارت دی له:

✓ د Surfactant کمښت او غیر فعالیت چې د سطحې کشش د زیاتیدو په اثر سپري کولپس کيږي او د Respiratory Distress Syndrome منځته راوړي.

✓ د Bronchi او Bronchioles بندښت چې پدې وجه هغه هوائی کڅوړی (Alveoli) چې ددغو برانشی او برانشیولونو سره وصل دی کولپس کيږي.

✓ په Pleural Space کې د هوا، وینې او زوی (Pus) شتون لکه په Pneumothorax، Hydrothorax، Hemothorax او Pyothorax کې.

Pneumothorax

په پلورال جوف (Pleural Cavity) کې د هوا شتون ته

Pneumothorax وائي. چې ددي پواسطه Intrapleural Pressure مثبت کيږي او د سپرو د کولپس کیدو سبب گرځي.

Pneumothorax په دري ډوله دی:



(a) : Open Pneumothorax

د قوي جرحی د واقع کیدو وروسته که چیرته پلورال جوف د بهر سره ارتباط پیدا کړي نو دا د Open Pneumothorax پنامه یادي، چي دلته د ساه اخستنی په وخت کي هوا پلورال جوف ته ننوځي او د ساه اویستنی په وخت کي بیرته ورځخه اوځي، او د سږو د کولپس له وجی Hypoxia، Hypercapnea، Dyspnea، او Asphyxia منځته راځي.

(b) : Closed Pneumothorax

د منځ مهال جرحی په وخت کي هوا پلورال جوف ته ننوځي، خو د پوستکي د الاستیکي خاصیت له مخي پلورال جوف د بهر اتموسفیر سره اړیکه نه پیدا کوي. دا هوا که کمه وي نو وروسته په کراره - کراره د پلورال جوف څخه بهر ته خارجيږي او د Hypoxia سبب نه گرځي.

(c) : Tension Pneumothorax

په ځینو جرحو کي هغه نسجونه چي د صدري جدار له پاسه واقع دی اویا پخپله سږي د Fluttering Valve پشان دنده تر سره کوي، چي پدغه وخت کي پلورال جوف ه هوا داخليري خو د وتلو اجازه نه ورکوی او پدي ترتیب په پلورال جوف کي فشار لوړيږي او د سږو کولپس کیدو سبب گرځي.

سینه بغل

Pneumonia

سینه بغل چي د ځينو موادو د تنفس کولو او يا د بکتریاؤ او وایروسونو د مداخلی په اثر منځته راځي، پدي کي د سږو نسجونه په التهاب اخته کيږي او د ويني د حجرو تجمع پکي هم لیدل کيږي.

سینه بغل د تبي، د سيني د درد، کم تنفس، سيانوزس او بی خوبی سبب گرځي.

سالنډي

Asthma

د بيلا بيلو تنبي گانو په مقابل کي د هوائي لارو څو څو ځلي تنگوالی (Bronchospasm) ته استما وايي. چي د کلينک له مخي ناروغ په نوبتي ډول توخي، Dyspnea او Wheezing لري.

دا دواړه خصوصيات ئي د برانشي د ملسا عضلاتو د تقلص له کبله منځته راځي. چي دا تنگوالی د اديما او د برانشيولونو په لومن کي د مخاط د تجمع له ډيربنت سره پيدا کيږي. هغه عوامل چي سالنډي ورڅخه منځته راځي عبارت دي له:

✓ د هوائي لارو التهاب (Inflammation of Air Passage): د Mast cells او Eosinophils څخه د Leukotriens افراز کيږي او دا د Bronchospasm سبب گرځي.

✓ د پوزي او حنجري د اعصابو Hypersensitivity چي د بيگانه پروټين له وجي منځته راځي.

✓ Pulmonary Edema او د سږو منجمد كيدل: دا چي د سالنډي دغه حالت د چپ زړه د عدم كفايي څخه منځته راځي نو ځكه د Cardiac Asthma پنامه ياديري.

سالنډي په جريان كې په ساه اخستنه او ساه اوپستنه دواړه كې ستونزي موجودې وي، برانشيولونه په ذاتي ډول ددي ليوالتيا لري چي د ساه اخستني په وخت كې پراخه او دساه اوپستني په وخت كې راتنگ شي نو ځكه د ساه اخستني په نسبت د ساه اوپستني په وخت كې ستونزي ډيري وي او ددي لپاره چي له سږو څخه هوا بهرته اووځي نو بايد بطني او صدري عضلات دواړه په شدت سره تقلص وكړي. كه پدي ساه اوپستنه كې له يو خوا سږي بنه تراكم نه كوي نو له بلي خوا كاربن ډاي اوكسايډ د تجمع سبب هم گرځي، چي دا تجمع د Acidosis، Dyspnea او Cyanosis سبب گرځي.

Pulmonary Edema

د سږو په هوائي كڅوړو او بين البيني نسجونو (Interstitial Tissues) كې د مايعاتو تجمع ته Pulmonary Edema وايي، كوم چي د سينه بغل، د چپ زړه عدم كفايي او د Mitral Valve د امراضو له وجي چي د ريوي شعريه رگونو (Pulmonary Capillaries) فشار لوړوي او د مضره موادو لكه كلورين او سلفرداي اوكسايډ د تنفس كولو څخه منځته راځي.

Dyspnea د Pulmonary Edema، ټوخي، وینه لرونکي بلغم او سیانوزس د شتون له مخي تشخیص کيږي.

مزمنه بین البیني ادیما (Chronic Interstitial Edema) دومره خطرناکه ده که چیرته تداوی نشي نو د سالنډي (Asthma) سبب ګرځي.

Pleural Effusion

په پلورال جوف کي د زیات مقدار هوا تجمع ته Pleural Effusion وائي، کوم چي د Dyspnea، Atelectasis او نورو تنفسي مرضونو سبب ګرځي.

دا ناروغي د لمفاوي تخليي د بلاک، Pulmonary Capillaries Pressure د ډیروالي له وجي د ریوي شعریه رګونو څخه د زیاتي مایع تیریدنه او د Pleural Membrane د التهاب له وجي منځته راځي.

توبرکلوز

Tuberculosis

توبرکلوز چي د Tubercle Bacili پواسطه منځته راځي د بدن هره برخه متاثره کوي خو ددي ټولو په نسبت سږي ډیري متاثره کيږي، چي دغه متاثره برخه ئي بیا د Macrophage پواسطه له منځه ځي او په فیروزس باندي بدلیري چي دغه برخي ته Tubercle وائي.

توبرکلوز پواسطه د سږو تر ټولو لمړی هوائي کڅوړی متاثره کيږي او دتنفسي غشا د ضخامت د زیاتوالي له وجي د غازونو د نفوذ په



مخ کي خنډ پيدا کوي. که چيرته توبرکلوز تداوی نشی د سږو دمنځه تللو سبب ګرځي.

Emphysema

Emphysema چی د تنفسی لارو بندښت یوه ناروغي ده او د سږو دخرابیدو سبب ګرځي، کوم چی سګرټ څکولو، د Oxidant غازونو د تنفس او د Bronchitis د نه تداوی په نتیجه کي منځته راځي.

هغه تغیرات چی ددی ناروغي د انکشاف په نتیجه کی منځته راځی په لاندی ډول تری یادونه کوؤ:

- ✓ د سګرټ څکل او یا د Oxidant غازونو تنفس د برانشی د تخرش سبب ګرځی او مزمنو انتاناتو ته زمینه مساعدوي.
- ✓ پدغه وخت کی د Respiratory Epithelial حجرو پواسطه زیات مخاط افزایږي چي دهوائی لارو د بندښت سبب ګرځي.
- ✓ سیلیاؤ حرکت ډیر زیات راکمیري او پدي ترتیب دمخاط د انتقال مانع ګرځي، او دمخاط تجمع له وجی د هوائی لارو بندښت صورت نیسي.
- ✓ Alveolar مخاطی غشا تخریب صورت نیسي.
- ✓ د الاستیکی نسجونو تخریب صورت نیسي.

پای

ومن الله توفیق





INDEX

A

Adam's Apple · 26

Adenoid · 24

Adrenaline Apnea ·
163

Afferent Nerve
Pathway · 134

Afferent Nerves · 130

Air Conditioning · 22

Alveolar Duct · 39

Alveolar Macrophage ·
35

Alveolar Sac · 39

Alveolar Ventilation ·
58

Alveoli · 39

Anatomical Dead
Space · 79

Anatomical Shunted ·
90

Anatomy and
Histology of · 17

Anemic Hypoxia · 167

Angiotensine
Converting
Enzyme · 16

Anticoagulant
Function · 16

Antiport Pump · 125

Apnea · 161

Apneustic Center ·
130, 132

Arthynoid Cartilage ·
26

Asphyxia · 176

Asthma · 184

Atelectasis · 181

Azygos Vein · 52

B

Bhor effect · 114

Biot's Breathing · 180

Blood Brain Barrier ·
143

BPG · 119

Bronchi · 17

Bronchial Vein · 52

Bronchioles · 37

Bronchiopulmonary
Segments · 43

C

Carbamino · 123

Carbamino
Compounds · 124

Carbonic Anhydrase ·
115, 127

Carina · 32

Central Apnea · 163

Cerebrospinal Fluid ·
143

Chemoreceptors · 142

Cheyne Stokes

Breathing · 179

Closed Pneumothorax
· 183

Compliance of the
Lungs and Thorax ·
68

Computerized
Spirometer · 74

Conchea · 19

Conducting Zone · 34

Corniculate · 26

Costal Cartilages · 46

Cough and Sneeze
Reflexes · 57

Cricoid Cartilage · 26

Cyanosis · 181

D

Dead Air · 79

Dead Space · 59, 79

Defense · 15

Deqlutition Apnea ·
162

Diaphragm · 17, 47

Dyspnea · 177

Dyspnea Index · 178



E

Efferent Nerve

Pathway · 133

Efferent Nerves · 130

Emphysema · 187

Epiglottis Cartilage · 26

Expiratory Center ·

130, 131

Expiratory Reverse

Volume (ERV) · 70

F

False Vocal Cords · 28

Fetal Hemoglobin ·

122

FEV₁ · 74

FEV₂ · 74

FEV₃ · 74

Fissure · 43

Forced Expiratory

Volume (FEV) · 74

Function of

Respiratory System

· 14

Functional Residual

Capacity (FRC) · 71

G

Gases Exchang · 14

Gaspe type of

Respiration · 132

H

Haldane Effect · 124

Hamburger

Phenomenon · 125

Hard Plate · 19

Helium Dilution

Technique · 76

Hemoglobin Buffer ·

111

Hemoglobin

Saturation

Percentage · 106

Hering Breuer · 137

Hering Breuer

Deflation Reflex ·

138

Higher Center · 137

Hilum · 43

Histotoxic Hypoxia ·

169

Hyaline Cartilage · 26

Hyaline Membrane

Disease · 64

Hyperbaric Oxygen ·

173

Hypercapnea

(Hypercaba) · 174

Hypercapnia · 87

Hyperventilation · 164

Hypocapnea · 175

Hypocapnia · 145

Hypoventilation · 165

Hypoxia · 87, 146, 165

Hypoxic Hypoxia · 166

I

Inferior Conchea · 20

Inferior Meatus · 20

Inspiratory Capacity

(IC) · 70

Inspiratory Center ·

130, 131

Inspiratory Ramp · 134

Inspiratory Reverse

Volume (IRV) · 69

L

Laryngopharynx · 23

Larynx · 26

Lower Respiratory

Tract · 17

Lungs · 43

Lungs Air Volumes · 69

Lungs' Air Capacities ·

70

M

Maintenance of

Body Water

Balance · 16

Maximum Breathing

Capacity (MBC) · 73

Maximum Expiratory

Flow · 157

Meatus · 20

Medullary Center ·

130, 131, 134



Middle Conchea · 20
Middle Meatus · 20
Minute Ventilation · 73
Mixed Apnea · 163
**Muscles of
Respiration** · 46

N

Nares · 19
Nasal Septum · 19
Nasopharynx · 23
**Nitrogen Washout
Method** · 77
Nose · 18
Nostrils · 19

O

Obstructive Apnea ·
163
Ofaction · 15, 22
Open Pneumothorax ·
183
Oropharynx · 23
Overventilation · 164
Oxygen Hemoglobin
Dissociation Curve ·
112
Oxygen Therapy · 172
**Oxygen Toxicity
(Poisoning)** · 173
Oxygenthrapy · 87

P

Pain Receptors · 140
Parietal Pleura · 50
Partial Pressure · 81
*Peak Expiratory Flow
Rate (PEFR)* · 73
Periodic Breathing ·
179
Pharyngeal Tonsil · 24
Pharynx · 23
Physiological Dead
Space · 79
Plethysmography · 78
Pleura · 50
Pleural Cavity · 46, 50
Pleural Effusion · 186
Pleural Fluid · 35, 50
Pleural Pressure · 65
Pnemotaxic Center ·
132
Pneumocytes · 63
Pneumonia · 184
Pneumotaxic Center ·
130
Pneumothorax · 182
Pontine · 136
Pontine Center · 132
Pontine Centers · 130
Primary Bronchi · 32,
35
Proprioceptors · 140
Pulmonary Edema ·
86, 88, 185
Pulmonary Ventilation
· 58

Pulmonary Volumes & Capacities · 69

R

Recoil · 62
*Regulation of Blood
pH* · 14
*Regulation of Body
Temperature* · 16
Residual Volume (RV) ·
70
Resonance · 23
Respiratory
Membrane · 86
Respiratory Centers ·
130
Respiratory Distress
Syndrome · 64
**Respiratory Exchange
Ratio** · 92
Respiratory
Membrane · 41, 84
Respiratory Minute ·
73
Respiratory Minute
Volume · 58
Respiratory Nerves ·
130
Respiratory Quotient ·
93
Respiratory Zone · 34,
39
Respirometer · 74
Reverse Chloride
Shifting · 125



Rhythmic Ventilation ·
128

S

Secondary (Lobar)
Bronchi · 37

Segmental Bronchioles
· 43

Shunted Blood · 90

Simple Spirometer · 74

Soft plate · 23

Spirometer · 74

Stagnant Hypoxia · 168

Steep Slope · 111

Superficial Lymphatic
Vessels · 56

Superior Concha · 20

Superior Meatus · 20

Surfactant · 41, 63

Synthesis of
Hormonal
Substance · 16

T

Tension
Pneumothorax ·
183

Terminal Bronchioles ·
37

Tertiary (Segmental)
Bronchi · 37

Thermoreceptors · 140

Thoracic Wall · 46

Thyroid · 26

Tidal Volume (TV) · 69

Total Lung Capacity
(TLC) · 72

Trachea · 17, 32

Trachialis Muscles · 32

Trachiobronchial Tree
· 34

Transport of Carbon
Dioxide · 123

True Vocal Cords · 28

Tuberculosis · 186

Twenty Volumes
Percent · 107

Type I Pneumocytes ·
40

Type II Alveolar Epi. ·
63

Type II Pneumocytes ·
41

U

Utilization Coefficient ·
109

V

Vagal Apnea · 162

Venous Admixture of
Blood · 95

Ventilation · 58

Vestibular Folds · 28

Vestibule · 19

Visceral Pleura · 50

Vital Capacity · 75

Vital Capacity (VC) · 71

Vocal Folds · 28

Vocalization · 15

Voluntary Apnea · 161

W

Water Vapor Pressure
· 82

Waxing – Waning · 179

Z

Zone I · 55

Zone II · 55

Zone III · 55

J

J-Baroreceptors · 139

ماخذونه

1. Seeley, Stephens, Tate Anatomy & Physiology, 6th edition, Mc Graw Hill Company
2. K.Sembulingam, Prema Sembulingam Essentials of Medical Physiology, 4th edition, JAPEE Company 2006 India
3. GUYTON & HALL Text book of Medical Physiology, 11th edition, ELSEVIER Saunder Company 2006 China
4. LUIZ Carlos JUNQUEIRA, Jose CARNEIRO Basic Hisotology, 11th International edition, Mc Graw Hill Company, 2005 USA



لیکوال لنډه پيژندنه

ډاکټر حامد شیرشینواري د ننګرهار ولایت د هسکه مینې د لالاګلي پوري اړه لري، چې د نوموړي ولایت په مرکز جلال اباد ښار څلورمه ناحیه کې په 1369 هجري شمسي کال د حمل په 16 نیټه کې د الحاج گلبرخان په یوډینداره او مدني کورني کې نړي ته سترګي پرانستلي.

لمړني زده کړي يې د خپل پلار او دمسجد مولوي صيب څخه پيل کړي او په 1374 هجري شمسي کال کې د نصرت متوسطه (چې اوس مهال لیسې ده) ښونځي کې شامل شو، تر ابتدايه دورې پوري د همدې لیسې د مهربانو او علمي کورنو څخه زده کړي وروسته د شهيد محمد عارف عالي لیسې ته تبدلي وکړه او پدې لیسې د استادانو هڅوونې او تشويق نور هم د نوموړي ژوند ته علمي رڼا راوستله او په نوموړي لیسې کې د پيژندل شوو ممتازو زده کوونکي کې ياديدلو چې د متوسطي دورې پوره کولو څخه وروسته يې ننګرهار عالي لیسې ته تبدلي وکړه او بلاخره په 1385 کې په عالی درجه د دولسم ټولګي څخه فارغ شو.

ډاکټر شينواري د 1386 کانکور امتحان له لاري د شيخ زاهد پوهنتون طب پوهنځي ته کامياب شو چې وروسته د قانوني مرحلو د ترسره کولو څخه ننګرهار پوهنتون طب پوهنځي ته يې تبدلي وکړه او په 1393 هجري شمسي کال يې فراغت سند تر لاسه کړ.

ډاکټر حامد شیرشینواري لیکلی کتابونه:

- 1 - دتنفسي سیستم اناتومي اوفزیولوژي (همدا کتاب)
- 2 - د زړه او رګونو اناتومي او فزیولوژي (ناچاپ)
- 3 - اسلام او زړه او رګونو سیستم (ژباړه) (ناچاپ)

ډاکټر لياقت (فضلي مومند)



**Get more e-books from www.ketabton.com
Ketabton.com: The Digital Library**