

تنفسي سیستم

اناتومي او فزیولوژی

Ketabton.com

د اکر حامد شیر شینواری



کتاب نوم : دتنفسي سيستم اناتومي او فزيولوژي

ليکوال: دوکتور حامد (شيرشينواری)

کمپوز: دوکتور حامد (شيرشينواری)

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.

څرنگه چې ټولو هیوادوالو ته دا جوتنه ده چې څو پرلپسې لسیزو ناخوالو زموږ گران 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 لاسرسی حتمي خبره ده، نو ددې لپاره مې بهرنه وګڼله چې دتنفسي سیستم اناتومي او فزیولوژي تر عنوان لاندې یو کتاب ولیکم .

پدغه کتاب کې ترډیره حد دنړۍ د متعبرو او منل شوو سرچینو څخه استفاده شوي ده چې وروسته د دقیقې کتنې او څیړنې وروسته ستاسو لاسونو ته درسیډلی دی، خو څرنگه چې دا زما لمړني لیکنه ده نو یقیناً چې دمفهوم، جمله بندی او املا غلطې ګانې به ولري، نو دټولو 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 گران او د قدرور استاد پوهندوي دوکتور بریالي (ولي زاده) ډیره مرسته کړي د زړه د کومي ورڅخه مننه کوم، او همدارنگه 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)، ډاکترامید (نیازي)
ډاکتر احمد جاوید (زرنج) او ډاکتر حامد (نیازي) څخه هم مننه کوم چي د
کتاب د محتویاتو په برابرولو کي راسره مرسته کړي ده.

همدارنگه د یادوني وړ بولم چي د دوکتوران برای افغانستان د غړو
اوپه ځانکړي توگه د ډاکتر صیب اوريا څخه مننه وکړم چي زه يي د تل
په څیر د نور ځوانانو پشان علمي زده کړو ته وهڅولم او زما کتاب يي په
خپل ویب پاڼي کي نشر کړو.

ډاکتر حامد شیر شینواری

مننه

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

ډالۍ

ټولو هغو ګرانو محصلينو ته چي د طب
مسلک ئي دهيوادوالو د خدمت لپاره
انتخاب کړی دی.

فهرست

13	عموميات
15	تنفسي سيستم دندي
17	هوائي کڅوړوته د هوا انتقال
17	تنفسي سيستم اناتومي او هستولوژي
18	پوزه
23	بلعوم
26	حنجره
32	شنن
34	Trachio bronchial Tree
34	هدايتی ساحه
39	تنفسي ساحه
43	سږي
46	صدرې جدار او تنفسي عضلي
50	پلورا

52-----سږو اروا

56-----لمفاوي تقويه

57-----دتوخي او پرنجي عكسي

68-----دسږو د دندو اندازه كول

71-----دغازاتو دتبادلي فزيكي قوانين

71-----قسمي فشار

83-----دمايعاتو څخه دغازاتونفوذ

85-----دتنفسي غشا څخه د غازاتو تيريدنه

86-----تنفسي غشا پيروالۍ

87-----په غشاكي دغازاتو د نفوذ ضريب

87-----دتنفسي غشا سطحي مساحت

88-----دغشاپه دواړو خواوكي دقسمي فشار تفاوت

90-----دتهوئي اوريوي شعريه رگونودويني جريان ترمنځ اړيکه

92-----دتنفس دتبادلي نسبت

93-----تنفسي ضريب

94-----په وينی كی د اكسيجن او كاربن ډای اوکساید انتقال

- 95 ----- داکسیجن دنفوذ تفاوت
- 96 ----- دکاربڼ 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 ----- دکاربڼ مونو اوکساید اغیزه
- 122 ----- رشمي هیموگلوبین
- 123 ----- دکاربڼ ډاي اوکساید انتقال
- 123 ----- په منتشرشکل سره دکاربڼ ډاي اوکساید انتقال
- 123 ----- دکاربڼ ډاي اوکساید انتقال د مرکبونو په شکل
- 124 ----- دکاربڼ ډاي اوکساید انتقال دباي کاربونیټ په شکل
- 125 ----- کاربن ډاي اوکساید او دویني pH

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

166	-----	Hypoxia د ډولونه او علتونه
172	-----	د اکسیجن تراپی پواسطه دهایپوکسیا درملنه
173	-----	اکسیجن تسموم
174	-----	دکاربن ډای اکساید ډیربنت
175	-----	دکاربن ډای اکساید 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	-----	توبرکلوز
187	-----	Emphysema
188	-----	Index
193	-----	ماخذ
194	-----	لیکوال پېژندنه

اول فصل

عموميات

تنفسي سيستم

Respiratory System

تنفس او ساه اخستل داسی یو 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 ورکول 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: دسږو څخه د هوا داخليدلو او اويستلو څخه عبارت دي.

(2) دغازونو تبادله دسږو 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 تبادله.

اوس په ترتيب سره ددتنفسي سيستم عمومي دندي او وروسته ددي سيستم دهر غړي اناتومي، هستولوژي او فزيولوژي ترڅيړني 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 تبادله (Gases Exchange): مخکي مو تر يادونه وکړه.

(b) دويني pH کنترول (Regulation of Blood pH): دا عمل عمدتاً دسږو 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 کي منځته راځي او بيا ويني ته دداخليدو وروسته د اوبو سره تعامل کوي او يو بي ثباته مرکب د کاربونيک اسيد پنامه جوړوي چي دامرکب ډير ژر په هايډروجن ايون او باي کاربونيټ باندي بدليري او پدي ترتيب دويني pH بنکته ځي خو دبلي خوا په سږوکي دغه تعامل معکوس کيري او دهايډروجن ايون سويه کميري او په پايله کي د ويني pH لوړيري.



(c) داواز توليد (Vocalization): دغه دنده دتنفسي سيستم عمدتاً دشزن (Trachea) پواسطه ترسره کيري چي وروسته به پري مفصلاً بحث ورکړو.

(d) ډبوي کول (شامعي) (Olfaction): دا دنده د پوزي تشي (Nasal Cavity) څخه دهوا دمغلقو ماليکولونو دتيريډو په وخت کي ترسره کيري.

(e) ژغورنه او دفاع (Defense): دتنفسي سيستم پواسطه نه يوازي اکسيجن ترقلبي وعايوي سيستم پوري ليږدول کي بلکي ددي لاري په اوږدوکي دهوا څخه بيگانه توکي هم ليري کيري او بدن دانتان دمدخلي څخه دامکان ترحده پوري ژغوري، همدارنکه په سږو او سنخونو (Bronchi) کي د Leukocytes, Mast cells, Macrophage, Natural Killer Cells شتون ددي سيستم ددفاعي دندي ښکارندوي دي.

(f) Regulation of Body Temperature (د بدن د حرارت کنترول)

Temperature: د بدن څخه د ساه وېستلو (Expiration) په وخت کې داوبو د مالیکولونو سره یو ځای حرارت هم ضایع کیږي. نو پدې ترتیب تنفسي سیستم د بدن د حرارت په کنترول کې هم ونډه لري.

(g) Maintenance of Body Water Balance (د بدن د اوبو توازن ساتنه)

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

(h) Anticoagulant Function (د وینې پرن کیدولو څخه مخنیوی)

Function: په سږو کې د Mast Cell شتون لري چې له دې حجرو څخه هیپارین افرازېږي کوم چې د وینې د پرن کیدو څخه مخنیوی کوي او نه پریرېږي چې وینه درگونو په داخل کې پرن شي.

(i) Angiotensin Converting Enzyme (د فرانسې: دسرېو

دشعريه رگونو (Pulmonary Capillary) د Endothelial

Cells څخه د ACE فرازیږي کوم چې 1 Angiotensin په

2 Angiotensin باندې بدلوي چې دا 2 Angiotensin د

حجري څخه د باندې (Extracellular Fluid) او د وینې د فشار په

کنترول کې مهم رول لوبوي.

(j) Synthesis of Hormonal Substance (د هورموني 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

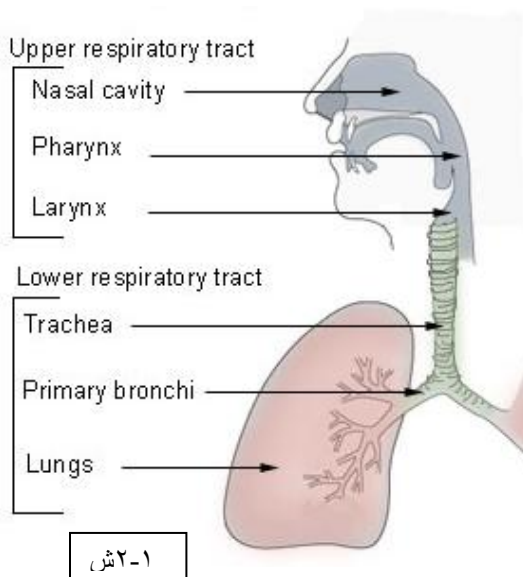
تنفسي سیستم اناتومي او هستولوژي

Anatomy and Histology of

Respiratory System

د تنفسي سیستم غړي په دوو لویو برخو باندې ویشو چې یو یې پورتنی تنفسي لاره (Upper Respiratory Tract) دي چې پدې برخه کې پوزه (Nose) حنجره (Larynx) او نور مرستندونه جوړښتونه شامل دي او بله برخه یې ښکتنی تنفسي لاره (Lower Respiratory Tract) دي چې پدې برخه کې شرن (Trachea)، ښځي (Bronchi) او دسبري شاملې دي. چې د هر غړي د جوړښت او دندې څخه په لاندې ډول یادونه کوو:

همدارنگه د یادوني وړده چې حجاب عجز (Diaphragm) ، سيني صندوقچه اود بطن جدارونه د تنفسي حرکت مسولیت 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 ډیوي برخې څخه جوړه شوي ده او بله برخه د پوزي دخالیکا (Nasal Cavity) څخه عبارت ده چې دغو جوړښتونو څخه یې په لاندې ډول یادونه کوو:

1. دپوزي سوري (Nares يا Nostrils):

دپوزي سوري چي دپوزي دخاليگا خارجي فوهه ده او پوزه دبهرسره واصلوي اوپه مقابل كي يي Choanae داخلي فوهه ده جي پوزي جوف دستوني سره واصلوي.

2. Vestibule:

د پوزي دسوريو په خلف كي موقعيت لري او د Stratified Squamous Epithelium پواسطه پوښل شوي چه دا اپيټليوم د جلد د پوستكي د Stratified Squamous Epithelium سره تماس لرونكي دي. Hard Plate چه هډوكين پليټ دي او دمخاطي غشا پواسطه پوښل شوي د پوزي دجوف ځمكه جوړوي او همدا پليټ دي چه د خولي او پوزي جوفونو يي سره بيل كړي دي. Nasal Septum چه قدامي برخه يي دغضروف پواسطه او خلفي برخه يي د Vomer هډوكي او Ethmoid هډوكي د Prependicular plate پواسطه جوړه شوي ده، دپوزي جوف پردوو برخو ويشي يو يي چپ او بل يي ښي برخه. (۲- ۲ش)

3. Conchea:

دا جوړښت د Vestibule شاته دپوزي په وحشي جداركي شتون لري د ماهي د غوړ يا كلي (كونجی) پشان شكل لري او دري ډوله دي. (۲- ۲ش)

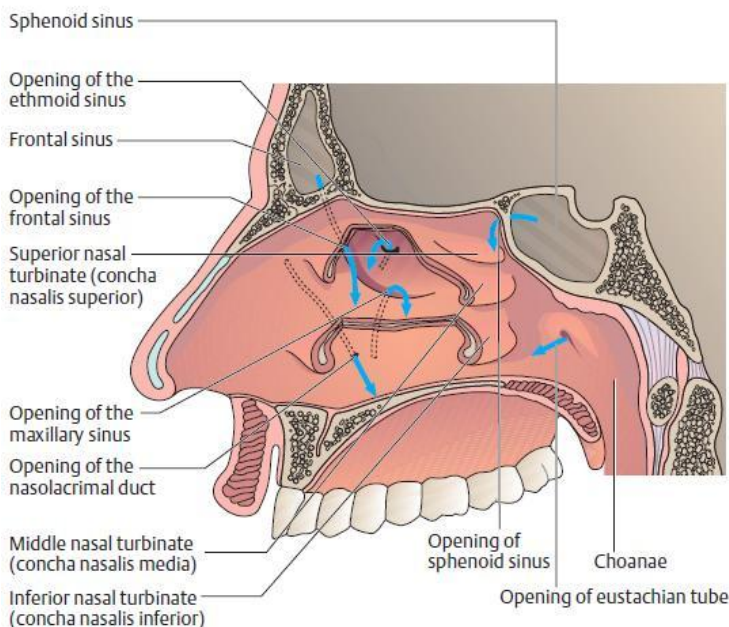
- a. Superior Conchea
- b. Middle Conchea
- c. Inferior Conchea

4. Meatus:

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

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

چي لږي ډلی څخه Sup. Meatus او Mid. Meatus ته دمختلفو Paranasal sinuses فوہي راخلاصیږي خو Inf. Meatus ته Nasolacrima duct فوہه راخلاصیږي. (۲-۲ش)



۲-۲ ش دپوزي جوړښت

دپوزي فزيولوژي:

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

(2) دهوا تصفيه کول:

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

وړي لاري جوړي شوي دي داددي لامل ګرځي چه هوا د Conchea او Septum په سطحه ولګيري اودا چه دا دواړه سطحي د Columnar Epithelium کاذبه سلپايوي او Goblet Cells لري اوددي حجروپواسطه مخاط افرازيږي، نوځکه دزيات شمير غيرارينو توکو دنيولو او ددويو دوراندي تګ څخه مخنيوي کوي چه دا توکی بيا ديو قشر په ډول دمخاط سره يوځاي بلعوم ته انتقاليري او بيا به يا تو شي اويا به بلع شي.

(3) دهواګرمول او مرطوبول:

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

داوښکو هغه نم او رطوبت چه د Nasolacrimal Duct لاري دپوزي جوف ته راځي دهوا په مرطوبوالي کي رول لري او هغه گرمه وينه چه په مخاطي غشاد شعريه رګونو په منځ کي بهيري دهوا دګرميدو سبب ګرځي، نوځکه دتنفسي سيستم پاتي برخي ته گرمه، مرطوبه او فلترشوي هوا داخليږي. اوددي سيستم دپادي برخي د خرابيدو مخه نيسي.

ديادوني ورده چه دپوزي دجوف دا دري دندي چه دهوا گرميدل، مرطوبول او فلترکولو څخه عبارت دي د Air Conditioning پنامه ياديږي.

(4) بوي حس (Olfaction):

دا دنده دپوزي د Olfactory Epithelium پواسطه چه دپوزي دجوف په پورتنی برخه کي شتون لري تر سره کيږي.

(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 دخبروپه Resonance ټاکنه کي هغه وخت بنه جوتيزي چه د لاس اويا کوم بل شي پواسطه پوزه بنده کړو او بيا خبري وکړو.

2. بلعوم

Pharynx

بلعوم داسي يو غري دي چه د تنفسي او هضمي دواړو بيلابيلو سيستمونوپه ډله کي راځي. دغه غري 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 يي چي په بنسکتني برخه کي ورسره اړيکي لري انتقالوي.

بلعوم په بنسکتني 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)

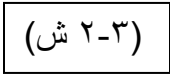
✓ Laryngopharynx (حنجرى برخه)

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

Oropharynx دواړه سره بیلوي. ددغه پلټ په خلفی برخه کې انګورداني ته ورته یوه بارزه (راوتلي) چوربست د Uvula پنامه شتون لري. ددې پلټ دنده داده چې د بلع شوي مواد نه پریري چې Nasopharynx اودپوزي جوف ته داخل شي) پوري غزیدلي دي، بیکاره او فاضله مخاط د Nasopharynx څخه تیریري او ستوني ته راځي چې لدې وروسته بلع او یا داچه بهر ته خارجیري. Nasopharynx ته دمنځني غوړ څخه دوه Auditory تیوبونه راخلاصیري کوم چې دمنځني غوړ او اتموسفیر ترمنځ فشار یوې شان کوي. د Nasopharynx په خلفي سطحه کې یو تانسل د Pharyngeal Tonsil یا Adenoid پنامه شتون لري چې دا تانسل دانتان په مقابل کې د بدن څخه دفاع کوي.

دبلعوم Oropharynx برخه د Uvula څخه تر Epiglottis پوري غزیدلي دي چې دخولي جوف سره د Fauces پواسطه ارتباط لري نو ځکه هوا، مایعات او غذا ورڅخه تیریري. داچې دابرځه د مخاط لرونکي Stratified Squamous Epithelium پواسطه پوښل شوي نوځکه ددې موادو د تیریدو په وخت کې نه ګرول کیږي. د یادوني وړده چې دوه عدده نور تانسلونه د Lingual او Palatine پنامه د Fauces سره نژدې شتون لري.

دبلعوم Laryngopharynx برخه د Epiglottis دخوکي څخه شروع او د ښکتنې برخې په قدام کې د مري سره او په خلف کې دحنجري سره وصلیري چه بلعوم دا برخه هم د Oropharynx پشان د مخاط لرونکي Stratified Squamous Epithelium پواسطه پوښل شوي دي. (۲-۳ ش)



3. حنجره

Larynx

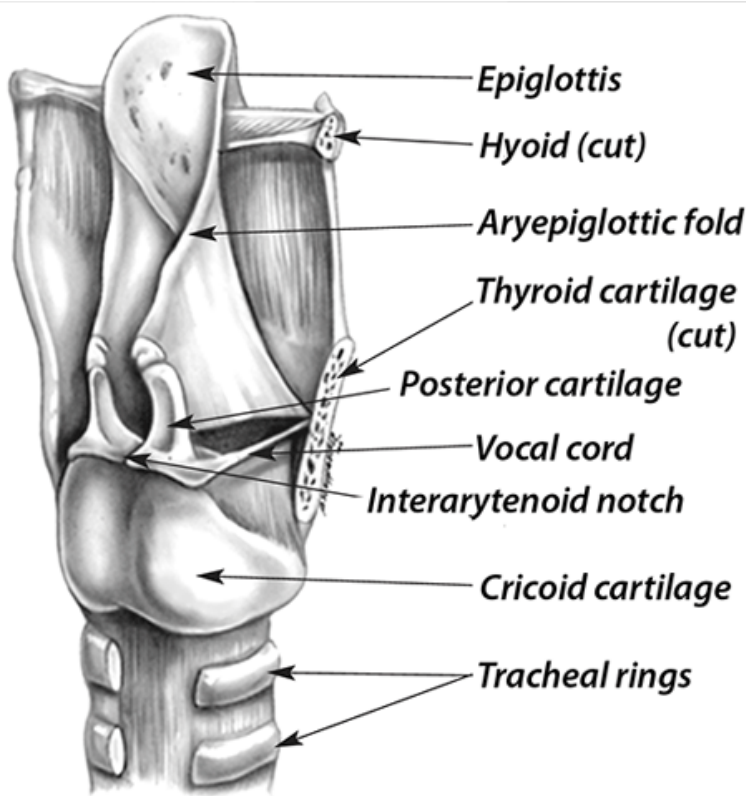
حنجره چي دبلعوم اوشزن ترمنځ ځاي لري. دحنجرې غضروفي چوکاټ د دريو طاق اودريو جوړه يي (چه سپرداني کيږي) څخه جوړ شويدي چه ټول نهه غضروفي پوښ لرونکي دي. چه تر ټولو لوي غضروف ئي د Thyroid څخه عبارت دي. په طاق ډول پروت دي اودا غضروف د Adam's Apple پنامه هم ياديږي.

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

دريم 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 پريږدي چي مواد ورته داخل شي.

لمري جفت غضروف چي د قاشوغي (خمځي) 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 غضروف څخه عبارت دي چي د

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



۲-۴ ش

دوه جوړه رباطونه (Ligaments) د Arthynoid غضروف دقدامي 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 دامخاطي 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 دتيريډولو لپاره يو خلاصه لاره جوړوي.
- ✓ Epiglottis او Vestibular Folds دواړه حنجري ته دبلع شوو موادو له داخليدو څخه مخنيوي کوي.

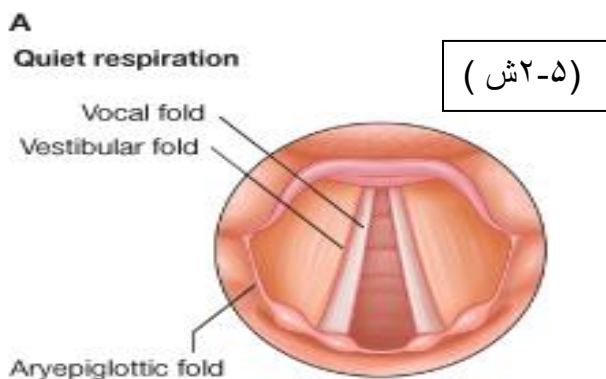
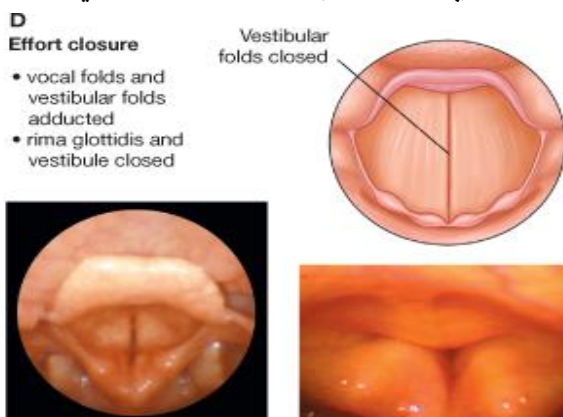
✓ Vocal Folds د اواز د تولید لمرني منبع ده: دا چې Vocal Folds په کوم مکانیزم سره اواز تولیدوي په لاندې ډول ترې یادونه کوو:

هغه هوا چې د Vocal Folds څخه تیريږي دې Vocal Folds د اهتزاز سبب ګرځي او دې اهتزاز په نتیجه کې اواز تولیديږي. همدارنګه هغه هوا چې د Vocal Folds څخه تیريږي د اهتزاز امپلیتود هم تعینوي نوکه چیرته زیاته هوا تیره شي نو امپلیتود به لوړ او اواز به هم لوړوي او برعکس که چیرته د اهتزاز امپلیتود وړوکی وي نو اواز به هم ټیټ وي. د اواز زیر او بم کیدل د اهتزاز دفریکونسي پورې اړه لري که چیرته د اهتزاز فریکونسي لوړه وي نو Pitch (د اهتزاز دغږ او فریکانس لوړوالي) به هم لوړ وي او اواز به زیر نوعیت ولري، خوکه فریکونسي ټیټه وي نو Pitch به یې هم ټیټ وي او اواز به بم نوعیت ولري، همدارنګه د Vocal Folds د اهتزاز 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 بنکته برخه په اهتزاز راځي نو په هماغه اندازه به اواز Pitch کم وي. داچې د نارینو Vocal Folds نسبت بنځوته اوږد دي نوځکه دکمي فریکونسي (کم Pitch) لرونکي اواز لري. هرکله چې اواز د Vocal Folds څخه راتیر شي نودا اواز بیا د ژبي، شونډو، غاښونو او نورو جوړښتونو پواسطه تغیر پکې راځي (Modified کيږي).

همدارنګه غصروفونه 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 غصروفونه 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 باندې اغیزه کوي. (۵-۲ ش)

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



B

Forced inspiration

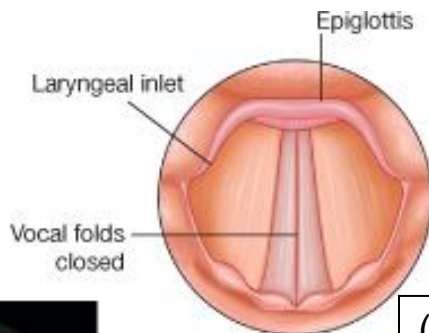
- vocal folds abducted and rima glottidis wide open
- vestibule open



C

Phonation

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



(۵-۲ ش)

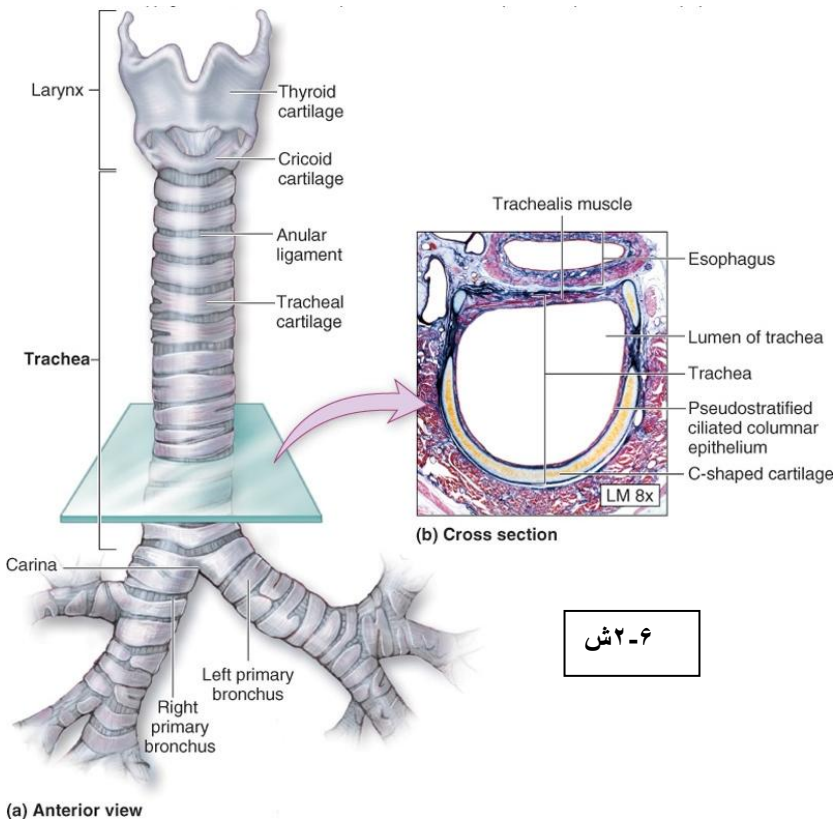
4. شن

Trachea

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

دشن داخلي قطر 12 mm او طول يي 10-12 cm پوري دي چي د حنجري څخه ترپنځمي صدري فقري پوري غزیدلي دي. شن په سفلي برخه کي د دوو کوچنیو تیوبونو باندې چي **Primary Bronchi** نومیږي ویشل شوي دي. د شن ترټولو ښکنتي غضروف یوتیغه ماننده جوړبنت جوړوي چي د **Carina** پنامه یادیږي، چي دا جوړبنت 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 جوړبنت دي پدي معني چي هرکله بیګانه مواد دغه ساحي ته ورسیري نو د توخي یوه

قوي عكسه توليديږي او تر هغه دوام کوي 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. دشنن 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

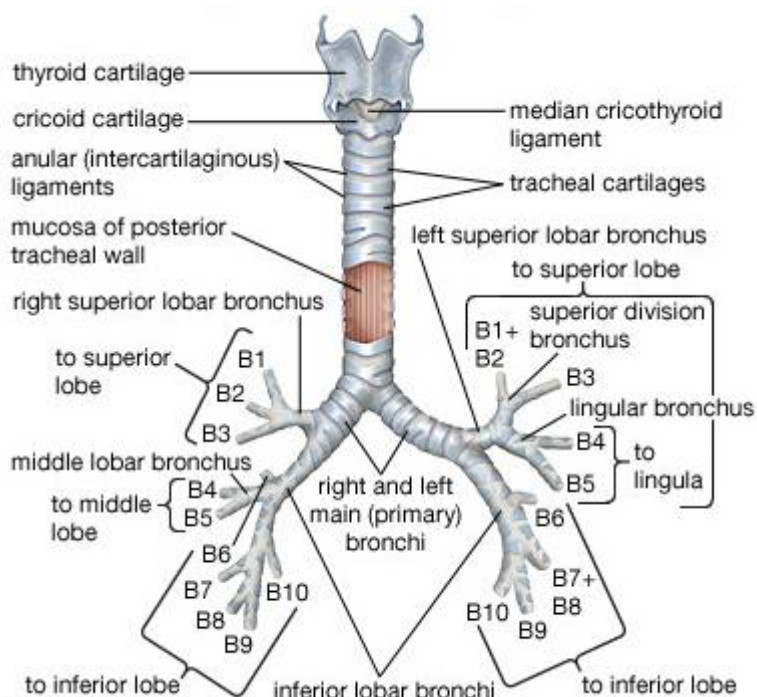
هدايتي ساحه دشنن څخه شروع او تر Terminal Bronchioles پوري دوام لري چي پدي لړکي شزن 16 ځلي په ځانگو ويشل کيږي. دا هدايتي ساحه د هوا تيريډلو لپاره لاره جوړه وي، داچي دا ساحه د اپيټيل نسج پواسطه پوښل شوي ده نوځکه امکان تر حده پري ناغوبنتي ذري ليري کوي اوبيا يي Trachibronchial Tree څخه بهر اوباسي.

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 سږو 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 دسږوپه جوفونو کې له هوا سره گډيږي چې بېرته د ساه اويستلو (Expiration) په وخت کې بهرته وځي. خو داچې دسکرتو د ذرو جسامت د 0.3μ سره سمون خوري نو دتنفسي لاري په يوې برخه کې هم نه بنديږي او ځان سږو ته رسوي چې له بده مرغه په سږوکي د دريمي برخي نه زيات يې د Diffusion د عمليي په اساس ترسب کوي او پاتي دوه برخي يې بيا د ضفيري هوا (Expired Air) سره يوځاي بېرته بهرته اوځي. په سږو کې دا ترسب شوي ذري په زياته اندازه د Alveolar Macrophage پواسطه له منځه ځي او پاتي برخه يې د سږود لمفاوي چينل پواسطه له ساحي څخه ورل کيږي او هغه څه چې ددي ټولو ميخانيکونو څخه بيا هم پاتي شول نو هغه بيا د Alveolar Septum په برخه کې د فبروزي نسج درامنځته کيدو سبب گرځي چې دا بيا په يودومداره تضعف باندي بدليږي.

اوس بېرته د Trachibronchial Tree د جوړښت او دندو ته رگرځو:

شږن په بني او چپ Primary Bronchi باندي کوم چې په سږو کې غزیدلي دي ويشل کيږي، د بني خوا سږي Primary Bronchi لنډ او پراخه دي خو د چپ خوا سږي Primary Bronchi بيا اوږده او نري وي نو ځکه دچپ سږي په نسبت په بني سږي کې زيات مرضونه تر سترگو کيږي. (۷-۲ش)



(۷-۲ش)

لکه څنگه چې په پورته شکل کې گورو چې بني خواکي
 Primary Bronchi په دریو او چپ سږي کې په دوو Secondary
 (Lobar) Bronchi باندي ویشل شوي دي، چې دا Lobar Bronchi بیا
 هریو یې په Tertiary (Segmental) Bronchi باندي ویشل کيږي
 چې په ځانگو باندي د ویشني دا لږي همداسې دوام کوي ترڅو چې قطر
 یې 1 mm څخه هم کم شي چې دا بیا د Bronchioles پنامه
 یادیږي، Bronchioles بیا هم په ځانگو ویشل کيږي او Terminal
 Bronchioles رامنځته کوي.

هرڅومره چې د هوا د انتقال لاره کوچنۍ کيږي په هماغه اندازه
 ددې لارو په جدارونو په جوړښت کې هم تغیر او بدلون رامنځته کيږي د
 بیلګې په ډول د Primary Bronchi په جدارونو کې د غضروفونو شکل
 د انگلسي د C توري پشان او په زیات تعداد سره وي او ملسا عضلاتو
 بندلونه پکې نسبتاً کم تر سترگو کيږي خوکه چېرته د Lobar Bronchi
 د جدارونو جوړښت ته نظر واچوو نو غضروفونه به یې د پلټ پشان
 شکل ولري او د ملسا عضلاتو مقدار پکې زیات او دمخاطي غشا او
 د غضروف ترمنځ دیوي طبقې په ډول ترسترگو کيږي. اوس نو چې هر
 څومره د Bronchi قطر کمیږي په هماغه اندازه د غضروفونو مقدار کم
 او د ملسا عضلاتو مقدار زیاتیږي ان تردې چې په Terminal
 Bronchioles په جدار کې غضروف هیڅ نه تر سترگو کيږي او په
 جدار کې یې ملسا عضلاتو مقدار په زیاته اندازه ترسترگو کيږي.
 په Bronchi او Bronchioles کې د ملسا عضلاتو استرخا
 او تقلص په نتیجه کې د دویو په قطر کې تغیر منځته راځي، د مثال په ډول
 د تمرین په وخت کې د زیاتي هوا تیریدو ته ضرورت وي نو دا عضلات
 استرخا کوي او د تنفسي لارې قطر لویيږي، خو د ساه بندي په حمله

(Asthma attack) کي بيا د Terminal Bronchioles ملسا عضلات
تقلص کوي چي دا ددغو Bronchioles د قطر دکمیدو سبب ګرځي او
په نتیجه کي دهوا په مقابل کي مقاومت زیات او دهوا مقدار بیخي کمیري
او حتي د مرګ سبب هم ګرځي.

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 اپیتلیوم
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 سیستم
څخه د ناخوښو موادو په لیرد کي د خاص اهمیت څخه برخمن دي.

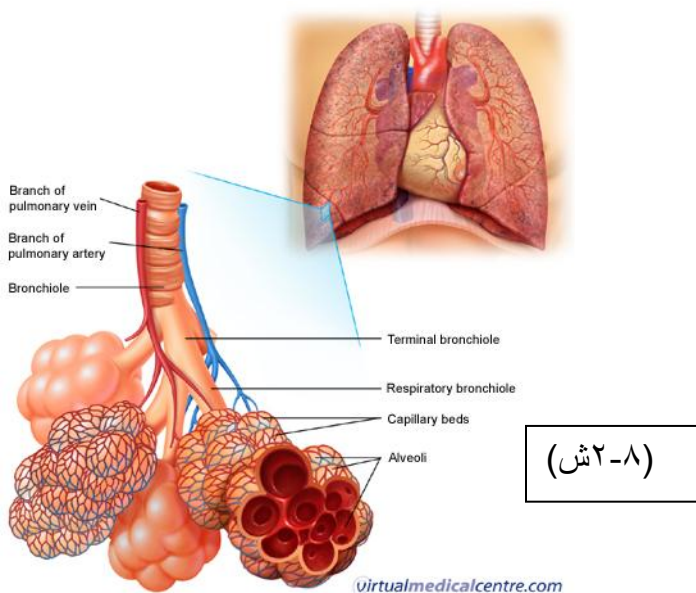
تنفسي ساحه

Respiratory Zone

د Trachio bronchial Tree دوهمه ساحه د تنفسي ساحي پنامه ياديږي کوم چې د Terminal Bronchioles څخه شروع او تر هوايي کڅوړو (Alveoli) پوري چې د هوا او ويني ترمنځ د غازونو تبادلي ځاي دي رسيږي، چې تر هوايي کڅوړو پوري په تنفسي ساحه کې او ځلي په ځانگو وېشنه صورت نيسي، Terminal Bronchioles په ځانگو وېشل کيږي او Respiratory Bronchioles جوړوي کوم چې په کمه اندازه د غازونو د تبادلې وړتيا لري او دا ځکه چې لدې سره د وصلو هوايي کڅوړو تعداد کم دي، لدې وروسته Respiratory Bronchioles په سنجي مجرا (Alveolar Duct) باندي وېشل کيږي چې هره سنجي مجرا بيا د دوو يا دريو سنجي کڅوړو (Alveolar Sac) لرونکي ده چې بالاخره 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 اوېستلو په وخت کې هوايي کڅوړي ته ددې وړتيا ورکوي چې پراخه او يا تنگه شي. سږي خپل ذات کې ډير الاستيکي خاصيت لري، هرکله چې دويو د هواڅخه ډکي شي نو پراخيږي او د هواد ويستلو وروسته بيرته خپل اصلي شکل ته راگرځي که چيرته سږي د هوا څخه ډکي هم نه وي بيا هم دومره هوا لري چې دويو ته اسفنجي خاصيت وروبښي. Primary Bronchioles د ملسا عضلاتو د بندېدلو سره يو ځاي دکولاجن او الاستيک منضم نسجونو لرونکي هم دي. هغه اپيتاليوم چې په

Simple Cuboidal Respiratory Bronchioles کی شتون لري د Epithelium په شکل او هغه چي په هوايي مجراؤ (Alveolar Duct) او هوايي کڅوړو (Alveoli) کی شتون لري د Simple Squamous Epithelium په شکل سره دي. که څه په تنفسي ساحه کی سیلیا نشته خو بیا هم ناخوښي مواد لکه څنگه مو چي مخکي وویل د Macrophages او لمفاوي چپلونو پواسطه د ساحي څخه ليري کيږي. (۸-۲ش)



په دواړه سږوکی تقریباً 300 میلونو پوري هوايي کڅوړي شتون لري چي په اوسط ډول يي قطر تر 250μ پوري رسيږي. د هوايي کڅوړو جدارونه ډیر نري دي چي له دوه ډوله حجرو څخه شوي دي، یو یي Type I Pneumocytes دي کوم چي د Squamous

Epithelium حجرو په ډله کي راځي او د هوایي کڅوړو جدار تر 90% پوري دهمدي حجرو څخه جوړشويدي او بل ډول حجري يي د Type II Pneumocytes پنامه ياديږي کوم چي معکبي شکل لري او د Surfactant پنامه ماده افرازوي چي دا ماده د ساه اخستلو په وخت کي د هوایي کڅوړو پراخيدل اسانوي.

په هغه ځاي کي چي د هوا او ويني ترمنځ د غازونو تبادله صورت نيسي پدغه ځاي کي دسږو تنفسي غشا (Respiratory Membrane) هم شتون لري چي دا غشا عمدتاً د هوایي کڅوړو د جدارونو پواسطه جوړه شوي چي ريوې شعريه رگونه (Pulmonary Capillaries) يي رانغاړلي دي. دا غشا ډيره نري ده چي د غازونو تبادلې کي مرسته کوي اولاندي جوړښتونو لرونکي ده. (۹-۲ش) ✓ د مايعاتو هغه نري طبقه چي هوایي کڅوړي يي پوښلي دي.

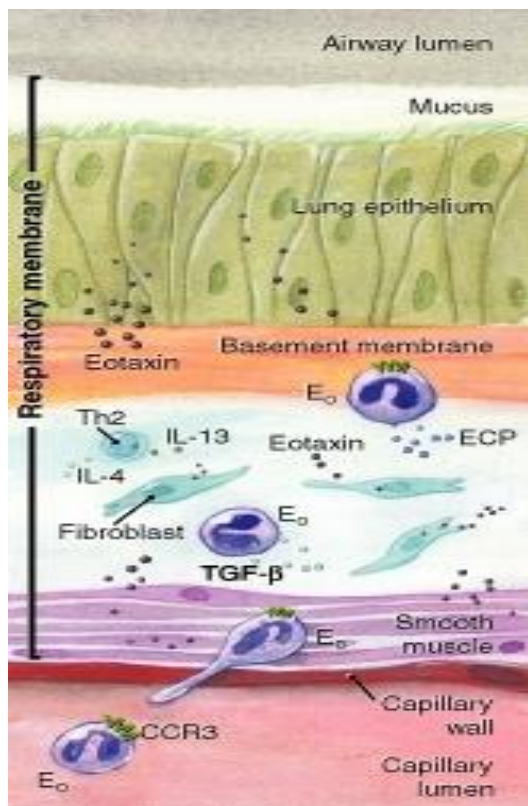
✓ Alveoli Epithelium چي د Simple Squamous Epithelium څخه جوړ شوي دي.

✓ د Alveolar Epithelium قاعدوي غشا.

✓ نري بين البيني خلا (Interstitial Space).

✓ Capillary Endothelium قاعدوي غشا.

✓ Capillary Endothelium چي د Simple Squamous Epithelium څخه جوړشوي دي.



(۹-۲ش)

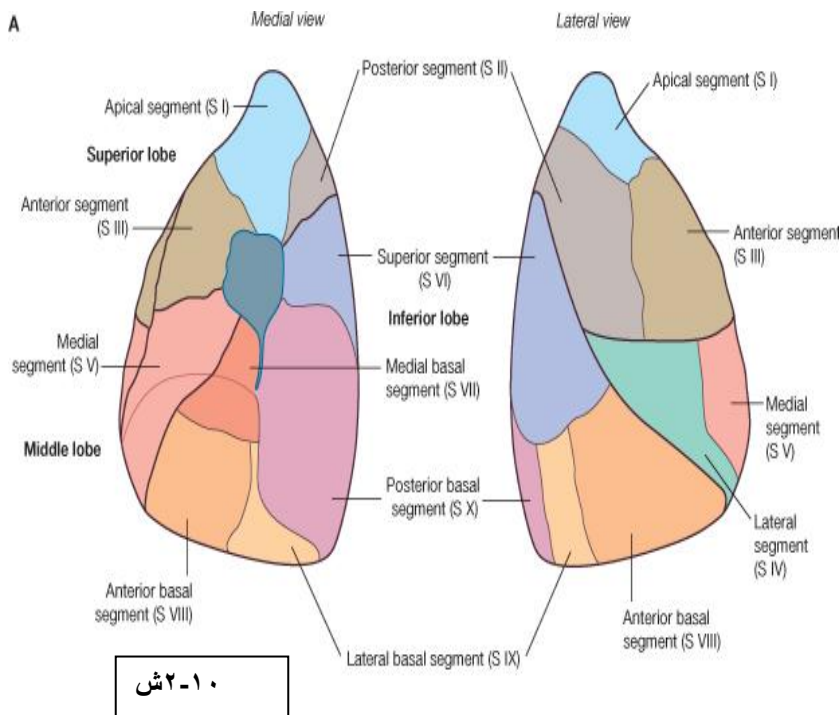
سږي Lungs

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.

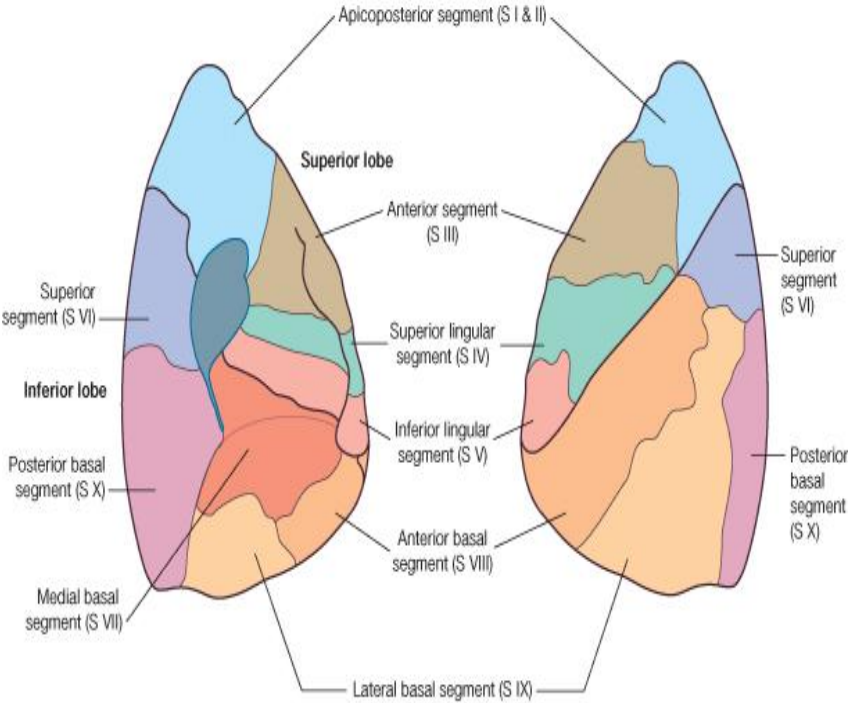
Hilum دسږي انسي سطحه ده چې لډي سطحي څخه يوزيات شمير جوړښتونه لکه Primary Bronchi، دويني او لمفاوي رگونه او اعصاب سږو ته داخل او هم د سږو څخه خارجيږي. ټول جوړښتونه چې سږو ته د Hilum له لاري داخليږي مجموعاً دسږو دجذ (Lung's Root) پنامه ياديږي.

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 توګه کوم
Bronchiopulmonary Segment د جراحي عمل په نتیجه کې لیري
کړای شي نو په پاتې سري به بیا هم سالمې وي دا ځکه چې هېڅ یو لوي
رګ او Bronchi دې منظم نسج څخه ندي تیري شوي.
Bronchiopulmonary Segments بیا په خپل وار د هغه جدار
پواسطه چې په بشپړ ډول د منظم نسج جوړښت نلري په Lobules
باندې ویشل کېږي چې هر Lobules د Bronchioles پواسطه تقویه
کيږي.



B



۱۰-۲ ش

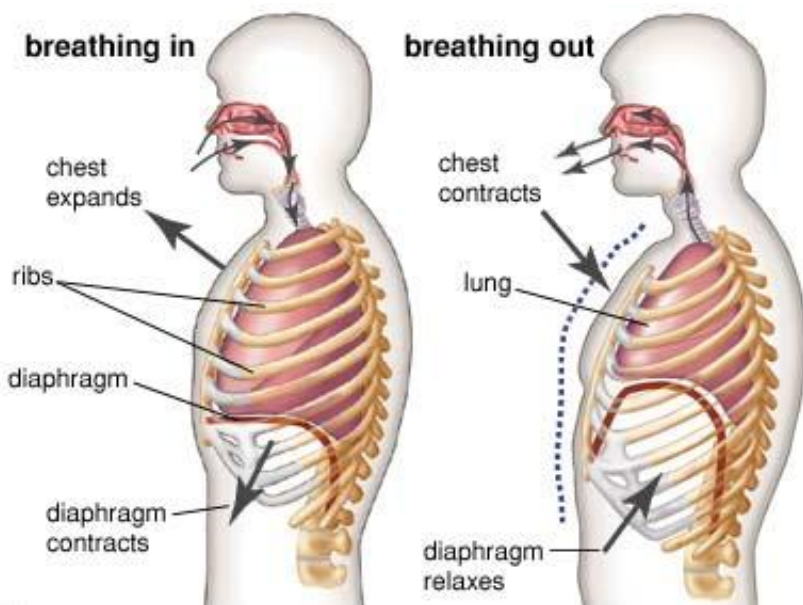
صدری جدار او تنفسی عضلی

Thoracic Wall and

Muscles of Respiration

صدری جدار د صدری فقرو، پښتیو، Costal Cartilages، سترنوم هیوکي او یو تعداد عضلو څخه تشکیل شوي دي او هغه جوف چې د صدری جدار او دیافراگم ترمنځ شتون لري د صدری جوف (Pleural Cavity) پنامه یادیري، چې دا جوف د بطن څخه د Diaphragm پواسطه بیل شوي دي. Diaphragm دنورو اسکلیتي عضلو سره یو ځای دتنفس سرته رسولو مسولیت په غاړه لري (۱-۱ 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 دیافراگم 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.

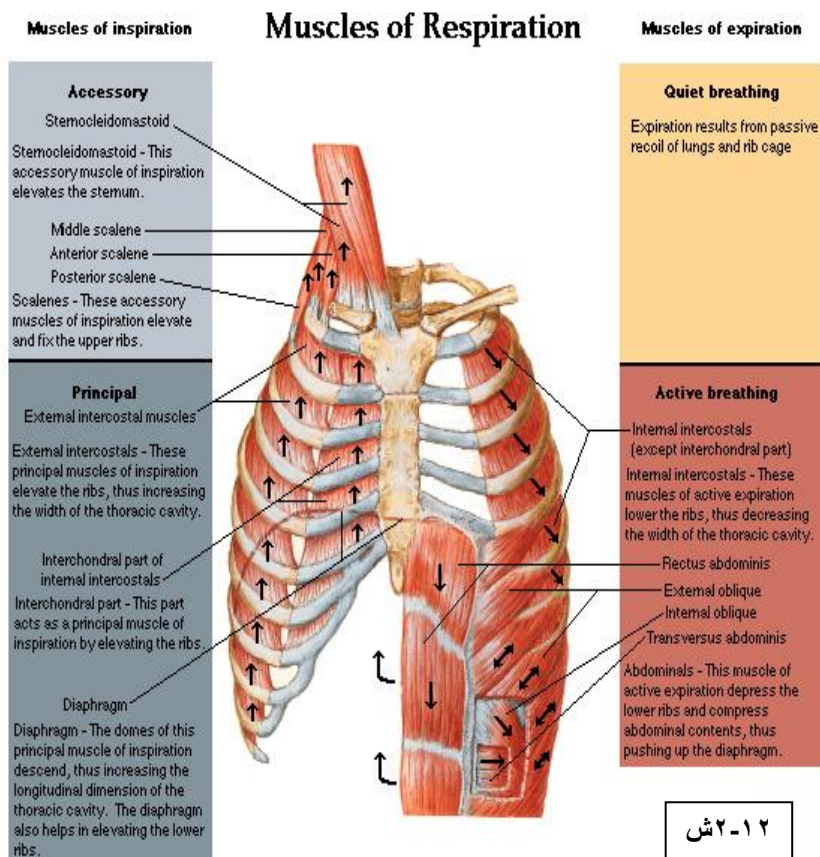
Diaphragm چې د گومبزي پشان شکل لري قاعده يي د Inner Circumference سره وصله ده او پورتنی برخه يي د منضم نسج هموار شپټ لرونکي ده چې داشپټ د Central Tendon پنامه ياديږي، په نورمال او عادي ساه اخستنه کې د Diaphragm په شکل کې ډیر کم تغیر تر سترگو کېږي پدې معني چې دبطني عضلو د استرخا په نتیجه کې دبطن غړي د Diaphragm څخه ليري شي او دا ددې سبب گرځي چې Central Tendon بنسټه شي، خو که چیرته د ساه اخستلو شدت ډیر زیات شي نو بیا د Central Tendon ډیر زیات بنسټه کیدل د بطني غړو پواسطه نهی کېږي. برعلاوه لدې چې بنسټني پښتني د یو شمیر نورو عضلاتو پواسطه هم پورته شي د Diaphragm د مسلسل تقلص هم ددې سبب گرځي چې Diaphragm هموار شکل اختیار او بنسټني پښتني او چټي کړي. نو هرکله چې پښتني اوچتي شوي نو د Costal Cartilage پواسطه د پښتیو وحشي حرکت هم صورت نیسي او په نتیجه کې صدري جوف جنبي پراخوالي هم پیداکوي (۱۱-۲ ش). پښتني عموماً دفقرو څخه د سترنوم هډوکي په لور په مایل ډول واقع دي نو کله چې پښتني اوچتي شي نو صدري جوف قدامي خلفي حجم هم زیاتېږي.



۱۱-۲ ش

د نارمل تنفس په وخت کې د Diaphragm او External Intercostal عضلو د استرخا په صورت کې د صدري جوف حجم کمېږي او د سږو او صدر دالاسټیکي خاصیت له مخې په Passive ډول ساه 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 كي كه چيرته مونږ د بطن او صدر جوفونو ته متوجي شو نو يو زيات شمير توپيرونه به په دواړو حالاتونو كي تر سترگو كړو او دهغه دا چي په قوي تنفس كي 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 اويسته كي بيا د ساه اويستلو عضلي په اعظمي ډول استرخا كوي او دصدي جوف حجم د امكان تر حده راكموي.



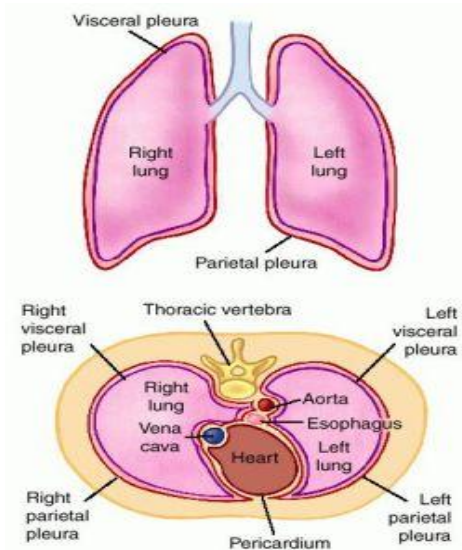
۱۲-۲ش

پلورا Pleura

که څه هم سږي په صدري جوف کې قرار لري خو که لږ څه
بنه زیر شوو نو جوته به شي چې هر سږي بیا په یو بل جوف کې چې
Pleural Serous Membranes څخه جوړ او د Pleural Cavity
پنانه یادېږي ځای پر ځای شوي دي (۱۳-۲ش). Mediastinum-
Midline هغه ساحه ده چې د زړه، شزن، مري او نورو پیوسته
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
هرې سږي پلورال جوف یو له بل څخه بېل شوي دي. پلورال جوف د
دوو غشاو پواسطه احاطه شوي دي چې یوه یې جداري پلورا (Parietal
Pleura) پنانه او بل یې د حشوي پلورا (Visceral Pleura) پنانه
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 کړې ده اړیکه
لري.

د پلورا جوف د Pleural Fluid پنانه دیوې مایع پواسطه چې د
حشوي پلورا څخه افرازیږي پکې شوي دي او دا مایع لاندې درې دندې
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 لمفوي سیستم ته مایعات کميږي،
او دا کټ مټ هغه مکانیزم دي د کوم پواسطه چي د بدن په نورو
برخو کي منفي فشار منځته راځي. ددي لپاره چي سږي 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 سږي د پلورا خواته کش شوي شکل باندې 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 لاري چپ
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 لاري بیرته زړه ته رادرمي.

(1) دریوي رگونو خصوصیات: دریوي رگونه لاندې

ځانگړني لري:

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

e. ریوي شعريه رگونه (Pulmonary

Capillaries) د Systemic Capillaries په

نسبت لوي دي.

(2) دریوي ویني جریان اوفشار اندازه: سږو ته چي په یوه

دقیقه کي کوم مقدار وینه ځي په همدغه وخت کي د قلبي

دهاني (Cardiac Output) سره مساوي ده. خو هغه

فشار چي په ریوي رگونه کي منځته راځي د

Systemic رگونه په نسبت ډیر ټیټ دي چي په لاندي

ډول تري يادونه کوو:

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) دریوي ویني جریان کنترول: سږو ته د ویني جریان کنترول د

لاندي فکتورونو پوري اړه لري.

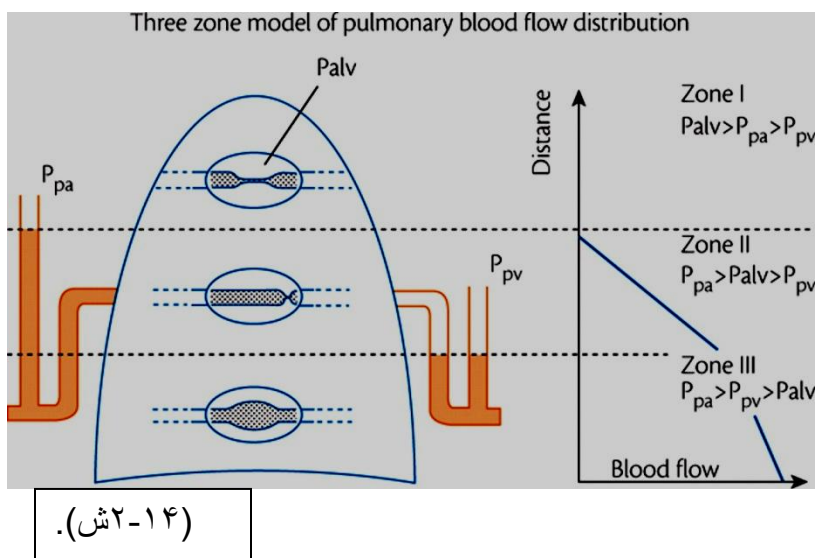
a. قلبي دهانه (Cardiac Output): ریوي ویني جریان د قلبي

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

کوي د ريوې ويني جريان هم متاثره کولاي شي چي دافکتورونه عبارت دی له:

- i. وریدي بازگشت (Venous Return).
- ii. تقلص قوه (Contraction Force).
- iii. دتقلص شمیر (Contraction Rate).
- iv. محيطي مقاومت (Peripheral Resistance).
- b. وعايوي مقاومت (Vascular Resistance): ریوي ویني جریان د وعايوي مقاومت سره معکوساً متناسب دي یعنې هرڅومره چې 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 چې د سمپاتيک اعصابو دتنبي په وجه Vasoconstriction صورت نیسي او سږوته د ویني جریان کمیږي، خو د پاراسمپاتيک اعصابو د تنبي په وجه بیا Vasodilatation صورت نیسي او دویني جریان سږو ته ډیریري، خو په نارمل او فزیولوژیکو حالاتو کې بیا تر اوسه دنده جوته شوي چې ایا خودکاره عصبي سیستم (Autonomic Nervous System) د سږو د ویني په جریان کومه اغیزه لري او که نه.
- d. کیمیاوي فکتورونه (Chemical Factors): برخلاف د بدن د نورو برخو په سږو کې د کاربن ډای اکساید د ډیرښت او یا د اکسیجن د کمښت له وجې دلته Vasoconstriction صورت نیسي او داچې ولې علت یې لا تر اوسه پورې یې مکانیزم ندی 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 پورتنۍ برخه کې فشار کم او په ښکتنۍ برخه کې فشار زیات دي. د فشار د تفاوت په اساس سږي په دریو برخو ویشل کېږي (۱۴-۲ش).
- i. پورتنۍ برخه (Apical Part یا Zone 1): دسږو پدغه برخه کې د کپیلرو 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 پیداکېږي نشي لوریدلې 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 په Systole په صفحه کې دویني جریان موجود او په Diastole صفحه کې دویني جریان موجود نه وي.
- iii. ښکتنۍ 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 چي 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، چي دا دواړه ډوله لمفاوي رگونه د Hilum له لاري د سږو څخه خارجيږي.

Phagocytic حجري د کاربن ذري او نور ناغوبستي مواد د تنفس شوي هوا څخه راټولوي او لمفاوي رگونو ته يي انتقالوي. خو بلي خوا له بده مرغه همدا لمفاوي رگونه دي چي له سږو څخه سرطاني حجري د بدن نورو برخو ته انتقالوي. په زړو خلکو او خاصاً په هغو کسانو کي چي سکريټ 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.

دتوخي او پرنجي عکسي Cough and Sneeze Reflexes

د توخي او پرنجي عکسي هغه وخت توليديږي کله چې د تنفسي لاري په اوږدو کې بېګانه او مخريش مواد لکه سلفرداي اوکسايډ او د کلورين غاز پيدا 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 پوتنشيال انتقالیږي او دلته بيا د توخي عکسه په ماشه (Triggered) کېږي.

لمري تقريباً 2.5 لیتره هوا اخستل کېږي او بيا Vestibular Folds او Vocal Folds په کلک ډول سره بنديږي او هوا په سږو کې ښه تخته کېږي، د بلي خوا بطني عضلي تقلص ددې سبب ګرځي چې Diaphragm پورته شي او پدې وخت کې ساه اويستونکي (Expiration) عضلي هم تقلص کوي او په سږو کې فشار تر 100 mmHg پورې او يا لږ څخه هم پورته ځي. بيا یوناڅاپه Vocal Folds او Vestibular Folds خلاصیږي، Soft Plate پورته ځي او هوا دسږو څخه په زيات سرعت (75-100 mile/hour) سره د خولي له لاري

بهرته وځي او پدي طريقه د بېگانه 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 رابنكته كيږي او هوا دپوزي له لاري بهر ته اوځي او بېگانه 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 كوم چي په يوه دقيقه كې د غازونو دتبادلي لپاره په مصرف رسيږي. لكه څنگه چي پوهيږو چه ټوله تنفس شوي هوا د غازونو دتبادلي لپاره نه استعماليږي بلكي يو اندازه هوا په مړه مسافه (Dead Space) كې پاتي كيږي، نو پدي اساس ددي تهويي اندازه او مقدار د Pulmonary Ventilation په نسبت كمه ده چي په لاندي ډول محاسبه كيږي:

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 لاندې موضوعاتو رڼا واچوو:

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

ددې لپاره چې د هوايي کڅوړو او بهراتموسفير ترمنځ د هوا تبادله صورت ونيسي نو بايد د دويو ترمنځ د فشار تفاوت موجود وي چې په تنفسي تيوب کې د هوا په انتقال باندې عيناً هغه قوانين د تطبيق وړ دي کوم چې په رگونو کې دويښي په جريان تطبيق کيږي.

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

پداسې حال کې چې F په تيوب کې د هوا جريان ($\text{Millimeter} / \text{minute}$)، P_1 په اوله نقطه کې د فشار اندازه، P_2 په دوهمه نقطه کې د فشار اندازه ښيي او R د هوا جريان په مقابل کې د مقاومت څخه عبارت دي. اوس که چيرته په اولي نقطې کې فشار لوړ وي نو د هوا انتقال به د اولي نقطې څخه د دوهمې نقطې په لور او که په دوهمه نقطه کې فشار لوړ وي نو د هوا انتقال به د دوهمې نقطې څخه د اولي نقطې په لور صورت ونيسي. عيناً قاعده په تنفس د عمل په وخت کې د تطبيق وړ ده، چې دساه اخستلو په وخت کې فشار د هوايي کڅوړو په نسبت بهراتموسفير کې فشار لوړ وي نو هوا هوايي کڅوړو ته داخلېږي او د ساه اويستلو په وخت کې بيا فشار په هوايي کڅوړو کې د بهراتموسفير په نسبت لوړ وي نو هوا د هوايي کڅوړو 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 مولونو شمير، R دغازونو ثابت (0.08203 $\text{atm} \cdot \text{L} / \text{mole} \cdot \text{K}$)، T يي د حرارت درجه او V يي حجم راښيي. چي لږي جملې څخه په انسانانو کي T او n يي ثابت دي نو هرکله چي دا دواړه ثابت شول نو دا جوتيري چي فشار د حجم سره معکوساً متناسب دي.

(3) د هوايي کڅوړو څخه د هوا 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 ($P_{(A)}$) 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 د تفاوت په اساس هوا سپړو او هوايي کڅوړو ته داخل او خارجيږي چي د تفس په وخت کي ددي دواړو فشارونو ترمنځ لاندې 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 دادي سبب ګرځي چي هوا له هوایي کڅوړو څخه بهرته اووځي.

4. دهوایي کڅوړو د حجم تغیر:

- لکه څنګه 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 کیدل:
- دسږو Recoil کیدل ددي باعث ګرځي 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 ياديږي 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 ياديږي، چي د
خپلي Alveolar سطحي باندې Microvillis د لرلو له مخي پيژندل
کيږي او بل ډول يي د Bronchi د Clara پنامه حجري دي چي د
Bronchiolar Exocrine حجرو پنامه هم ياديږي.
که چيرته Surfactant دکيميا له نظره وڅيړو نو جوته به شي چي د
فاسفوليپدونو، پروتينونو او ايونونو څخه جوړ شوي دي. فاسفوليپدونه د
سرفکتانت 75% جوړوي چي مهم فاسفو ليپد يي DPPC (Di
Palmitoyl Phosphatidyl Choline) پنامه ياديږي 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 پروتينونه
دي چي د Surfactant د ژونديو موادو له جملې څخه ګڼل کيږي. او
هغه ايون چي په Surfactant کي شتون لري د کلسيم څخه عبارت دي.
د Surfactant خام شکل د Tubular Myelin پنامه ياديږي، 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 هوایي کڅوړو سطحي کشش کموي، چي دا عمل په لاندي مکانیزم سره ترسره کوي.

د Surfactant فاسفولیپډ دوه برخي لري یو یي Hydrophilic برخه ده چي په اوبو کي انتشار کوي او Alveoli پوښوي او بله برخه یي Hydrophobic برخه ده چي د Alveolar هوا ته خواته درومي، نوپدي اساس فاسفولیپډ د نورو برخو سره یوځای کيږي د هوایي کڅوړو په سطحه خپريږي او دسطحي کشش د کموالي سبب ګرځي.

• Surfactant د هوایي کڅوړو د ثبات سبب ګرځي او د هوایي کڅوړو د کولپس کیدو مخه نیسي.

• Surfactant چي درشیمي ژوند دریمي میاشتني وخت څخه وروسته جوړیدنه پیل کيږي او په اومه میاشت کي دا جوړویدنه چټکتیا پیدا کوي، نو کله چي ماشوم پیداشي نو دتنفسي مرکزونه د Hypoxia د تنبي په اثر په لمړي تنفس شروع کوي او پدغه وخت کي چي سږي هم کولپس کیدو ته د خپل ذاتي خاصیت له مخي میلان لري، نو همدا Surfactant دي چي دسږو کولپس کیدنه نهی کوي. په هغه

Premature ماشومانو کي چي د اوه ماشتني څخه مخکي زیږيږي د Hyaline Membrane Disease یا Respiratory Distress Syndrome تر سترگو کيږي او داځکه چي لاتردی وخته پوري په کافي اندازه Surfactant نه وي تولید شوي ترڅو د سږو دکولپس څخه په تمامه معني مخنیوي وکړي، نوپدي ترتیب ریوي تهویه یي کمه او بالاخره د ماشومانو دمړیني سبب ګرځي. نوډدي کار دمخنیوي لپاره باید

مورته Cortisole توصیه شي دا ځکه چې دا د Surfactant جوړیدنه تنبي کوي.

- داچي Surfactant د SPA او SPD پروتینولرونکي دي نو ددي پروتینو پواسطه د بکتریاؤ او وایروسونو د Opsonization په طریقه له منځه وړي او د سږو په دفاع کي رول لري.

(2) پلورال فشار Pleural Pressure:

دوهم هغه فکتور چې د سږو او هوايي کڅوړو د حجم تغیر سبب ګرځي د Pleural Pressure څخه عبارت دي، هغه فشار چې د پلورال جوف کي شتون لري یا هغه فشار چې د جداري او حشوي پلوراؤ ترمنځ شتون لري د Pleural Pressure پنامه یادېږي. نو کله چې دا فشار د

Alveolar فشار څخه کم شي نو Alveoli پراخېږي او کله چې د Alveolar فشار څخه زیات شي نو هوايي کڅوړي راټولېږي، داچي په عادي حالت کي دا فشار د Alveolar فشار څخه کم دي نو ځکه دسږو د کولپس د مخنیوي عامل ګڼل کېږي او بله داچي داد وریدي بازګشت لپاره یو تنفسي پمپ دنده هم ترسره کوي او دهغه داسي چې د جاذبي دقوي برخلاف دلته فشار منفي دي او دا منفي والي ددي باعث ګرځي چې د بدن د سفلي برخو څخه وریدي ویني بازګشت د بدن علوي برخو ته صورت ونیسي. دا فشار په نارمل ساه اخستنه کي 6 mm Hg- او ساه اویستنه کي 2 mm Hg- دي.

دیادوني وړ ده چې Pleural فشار په valsalva مانوري اویا په پتالوژیکو حالاتو لکه Pneumothorax، Hydrothorax، Pyothorax او Hemothorax کي مثبت کېږي.

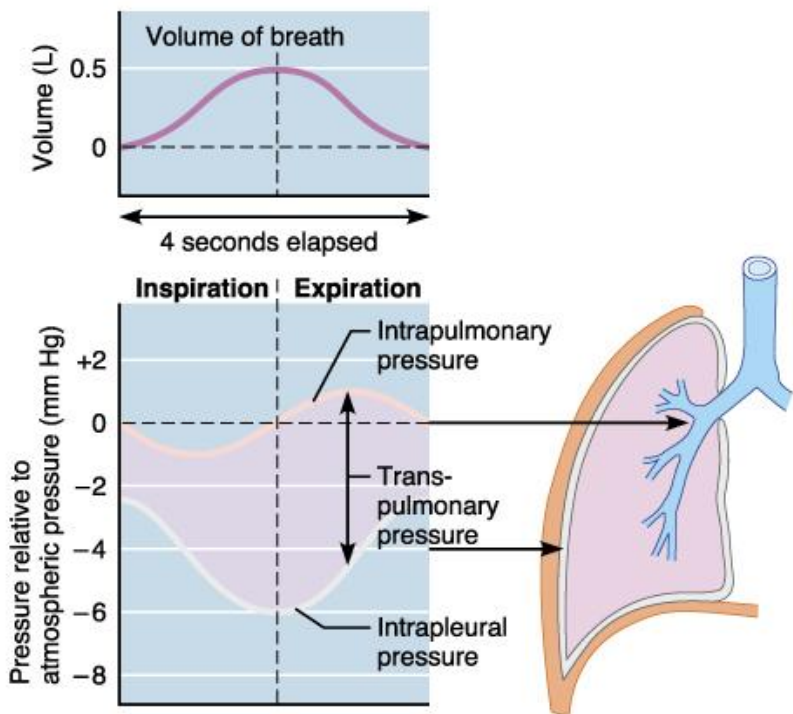
Pneumothorax هغه پنټلوژیک حالت دي چي پدي کي د پلورال جوف کي هوا راټول شوي وي چي دا مختلف عاملونه لري لکه ضربه، چاره سره وهل، دپینتي ماتیدل او نور.....

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

په نارمل ډول د ساه اویستني په اخري وخت کي پلورال فشار -5 Cm HOH وي او Alveolar فشار د Barometric فشار سره مساوي وي، یعني 0 Cm HOH وي. خو په نارمل ساه اخستني په وخت کي پلورال فشار HOH 8 Cm- ته ښکته کیږي او ددي سبب ګرځي چي هوایي کڅوړي توسع کړي او حجم یي زیات شي چي د حجم دزیاتیدو له وجي یي فشار د Barometric فشار څخه کمیږي او هوا سږو ته داخلېږي، چي د هوا په داخلیدو سره بیرته د ساه اخستني په اخري وخت کي Alveolar فشار د Barometric فشار سره مساوي کیږي.

داچي ولي د ساه اخستني په وخت کي Pleural فشار کمیږي ددي دوه علتونه دي، یو داچي د غازونو دعمومي قانون له مخي د صدري جوف د حجم پراخوالي ددي سبب ګرځي چي pleural فشار ټیټ شي او دوهم دا چي دسږو د توسع له وجي د سږو د Recoil کیدو میلان زیاتیږي او د Suction عمل د زیات اثر پواسطه هم پلورال فشار کمیږي.

دساه اویستني په وخت کي پلورال فشار زیاتیږي دا ځکه چي د یوي خوا د صدري جوف حجم کمیږي اودبلي خوا د سږو د Recoil کیدو میلان هم مخ ښکته راځي. هر کله چي پلورال فشار لوړ شي د هوایي کڅوړو حجم کمیږي او Alveolar فشارنسبت Barometric فشار ته لوړیږي او هوا سږو څخه بهر ته وځي چي 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 ياديږي 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 زياتيږي، د بلي خوا که چيرته د سبرو او صدر د پراخيدو په مخ کي کوم خنډ شتون ولري لکه په Pulmonary Fibrosis، د هوايي کڅوړو کولپس کيدل، Pul. Bronchitis، Asthma، Edema او نورو کي نو داد سبرو د ظرفيت د کموالي سبب گرځي.

ریوي حجمونه او ظرفیتونه

Pulmonary Volumes & Capacities

هغه پروسه چې دهغي پواسطه تنفسي سیستم ته داخلیدونکی او لدې سیستم څخه خارجیدونکي هوا اندازه کیري د Spirometry پنامه یادیري او Spirometer بیا هغه اله ده چې ددغي هوا اندازه معلوموي. دا چې ددي هوا اندازه کول څومره د اهمیت وړدي پدي باندي به هله پوه شوو چې مونږ دتنفسي سیستم د پتالوژي په باره کي پوره معلومات ولرو.

عموماً د سږو هوا په دوه ډوله ویشل کیري.

- (1) سږو د هوا حجمونه (Lungs Air Volumes)
- (2) سږو د هوا ظرفیتونه (Lungs Air Capacities)

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

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

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

دي چې یو نارمل انساني یي د نارمل تنفس په وخت کي اخلي او یا خارجوي یي چې نارمل اندازه یي 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 یو شخص یي دنارمل Tidal Volume وروسته په جبري ډول اخلي چې نارمل اندازه یي 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 توګه 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 اهميتونه لري يو دا چې سېرو شکل په ساتنه کې مرسته کوي او دکولپس کيدو څخه يې مخه نيسي او بل دا چې د ساه اويستني په وخت کې د وينې سره د غازاتو تبادله صورت نيسي (۱۶-۲ش).

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

که چيرته 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، يوې 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 چي کوم مقدار هوا خارجيږي دېته *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. چي نارمل اندازه يي 4800 ml ده (۱۶-۲ش).

ديادوني ورده چي پورته ذکر شوی 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 بڼو 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 چي په *Muscular Dystrophy* او *Poliomyelitis* اخته وي د *Vital Capacity* کچه يي تردي اندازي څخه هم ښکته کيږي چي 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 چي د يو نارمل *Tidal* حجم هوا اويستلو وروسته يي لري او يا په لنډ داسي وايو چي د سږو هغه ظرفيت چي مجموعاً يي د *Residual Volume* او *Expiratory Reverse Volume* لپاره لري د *FRC* پنامه ياديږي چي نارمل اندازه يي 2200 ml ده (۱۶-۲ش).

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

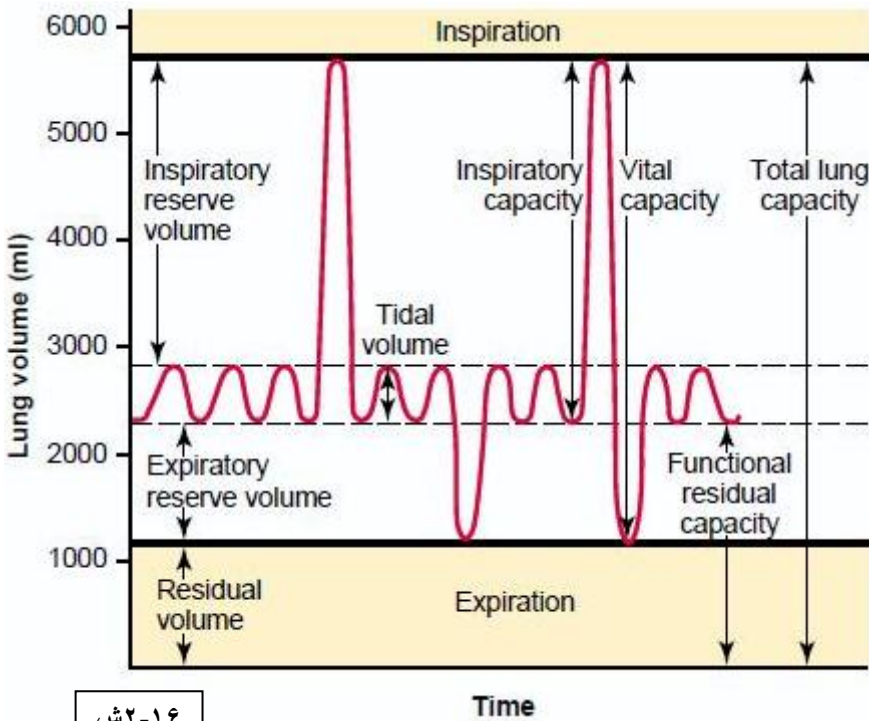
$$\text{FRC} = 1000 \text{ ml} + 1200 \text{ ml} = \mathbf{2200 \text{ ml}}$$

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 يادوني وړ ده چې يو تعداد نور ظرفيتونه او حجمونه هم شتون لري کوم چې د کلنيکي څيړونو په منظور ورڅخه استفاده کيږي چې په لاندي ډول ورڅخه يادونه کوو:

1. *Respiratory Minute (Minute Ventilation) Volume*

(RMV): هغه اندازه هوا ده چې په يو دقيقه کي اخستل کيږي او خارجيږي، چې د تنفسي Rate او Tidal Volume د حاصل ضرب څخه يي اندازه په لاس راځي. د RMV نارمل اندازه 6 lit ده چې د تمرين او احساساتي کارونو د ترسره کولو په وخت کي ډيريږي خو د پتالوزيکو حالاتو کي بيا کميږي.

2. *Maximum Breathing Capacity (MBC)*: که چيرته يو

شخص په يوه دقيقه کي په جبري ډول تنفس وکړي نو هغه ټوله هوا چې تنفس شوي ده د MBC پنامه ياديږي چې نارمل اندازه يي په نارمل ځوانانو کي $150-170 \text{ lit}/\text{min}$ پوري او په نارملو ښځو کي 80-100 lit/min پوري ده. د يادوني ورده چې دغه مقدار هوا ته Maximum Ventilation Volume (MVV) هم وايي.

3. *Peak Expiratory Flow Rate (PEFR)*: هغه اعظمي Rate

چې يو شخص د ژور ساه اخستني وروسته په جبري توگه هوا خارجوي د PEFR پنامه ياديږي چې نارمل اندازه يي $400 \text{ lit}/\text{min}$ ده او د Wright's Flow Meter پواسطه اندازه کيږي. په عمومي توگه په ټولو تنفسي امراضو کي کميږي، خوبيا هم ددغه مقدار هوا په واسطه د تنفسي سيستم Obstructive (بندښت) او Restrictive (تنگ شوي) مرضونو ترمنځ فرق کيږي، داسي چې په Obstructive مرضونو کي د PEFR اندازه $100 \text{ lit}/\text{min}$ او په Restrictive مرضونو کي $200 \text{ lit}/\text{min}$ 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 سبري 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.

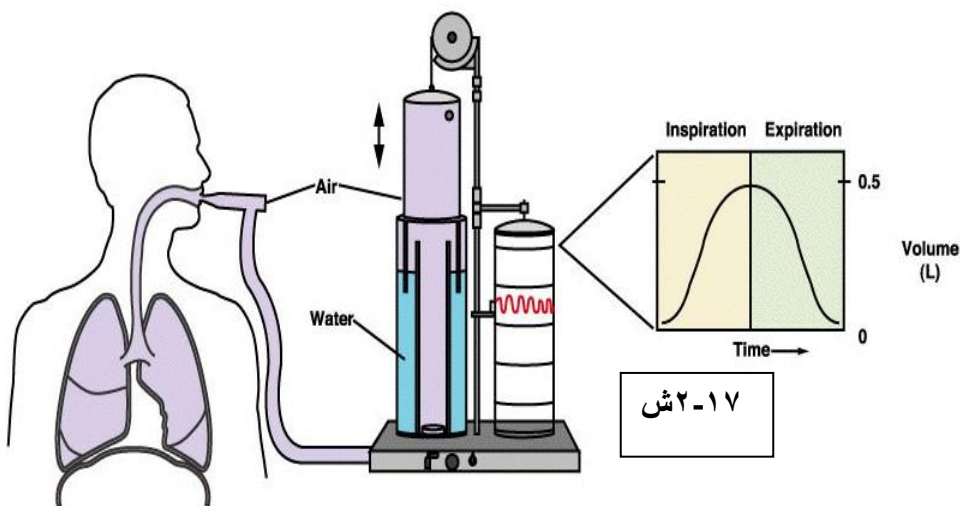
Simple Spirometer (1)

Respirometer (2)

Computerized Spirometer (3)

داچي هر Spirometer څه رنگه جوړښت لري او څنگه خپل کار ترسره کوي ددې موضوع د څيړو څخه تيريزو او يواځي هغه پايلي چي ددغه ماشينونو پواسطه تر لاسه کيږي څيړو: 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 د دريمي ثانيي د هوا اندازه په FEV₃ سره ښودل کيږي. دتنفسي لاري بندش لکه Asthma، Collapse، Tumor of Bronchi، Emphysema او يا سږو او صديري 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 ګرځي

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

(1) Helium Dilution Technique

ددې لپاره چي FRC اندازه محاسبه کړو نو د Respirometer د يو معلوم مقدار هيلیوم غاز څخه پکوو 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 ورکوي 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 هدایت 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 هدایت کوو چې اکسیجن څخه پک تیوب څخه ساه واخلې اوخپله ساه بیرته په Valve لرونکي تیوب کې خوشي کړي او دا عمل باید د 6-7 دقیقو پوري تکرار شي ترڅو 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 لارښونه 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 دلوبي حجم زيات او فشار يي کميږي چي ددي اندازو په نظرکي نيولو سره د لاندې فورمول څخه FRC پيداکوو:

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

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 ريوې تهويه (Pul. Ventilation) هغه اندازه هوا ده كوم چې په يوه دقيقه كې تنفسي سيستم ته داخلېږي. لدې 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 كيږي 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 ياديږي.

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 تبادلي

لپاره جوړښتونه شتون ونلري لكه Conducting Respiratory Tract

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

جوړښتونه شتون ولري خودتبادلي وړتيا پكې نه وي جمع يې اناتوميكه

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

دندي له مخي غير فعاله وي.

په نارمل حالت كه څه هم فزيولوژيكه مره ساحه د اناتوميكي

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

محاسبې وړ نه دي نو ځکه دا داواړه مري ساحي یو له بل سره مساوي
قبول شوي دي چي نارمل اندازه یي 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 څیړنې په پړاو کې یو بل قدم اخلو او دلته هغه څه تر څیړنې لاندې نیسو د کومو پواسطه چې د هوائی کڅوړو او ریوی شعریه رگونو (Pulmonary Capillaries) ترمنځ د غازاتو تبادله صورت نیسي او په عمومي ډول د غازونو مالیکولونه د لوړ څخه د ټیټ غلظت په لور په غیر منظم ډول سره حرکت کوي.

ددې لپاره چې پوه شو چې څرنگه د وینې او هوائی کڅوړو ترمنځ د غازاتو تبادله 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 اویا 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) وایي.

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 جوړښت 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 تبادله 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 مایعاتو کي منتشر شي، د Henry قانون په اساس کولاي شو چي په يوي مایع کي د يو غاز غلظت ددغه غاز د انحلاليت د ضريب او د همدې غاز د قسمي فشار له مخي داسي محاسبه کړو چي:

دغاز غلظت = دغاز قسمي فشار $\times$ د غاز د انحلاليت ضريب

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

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

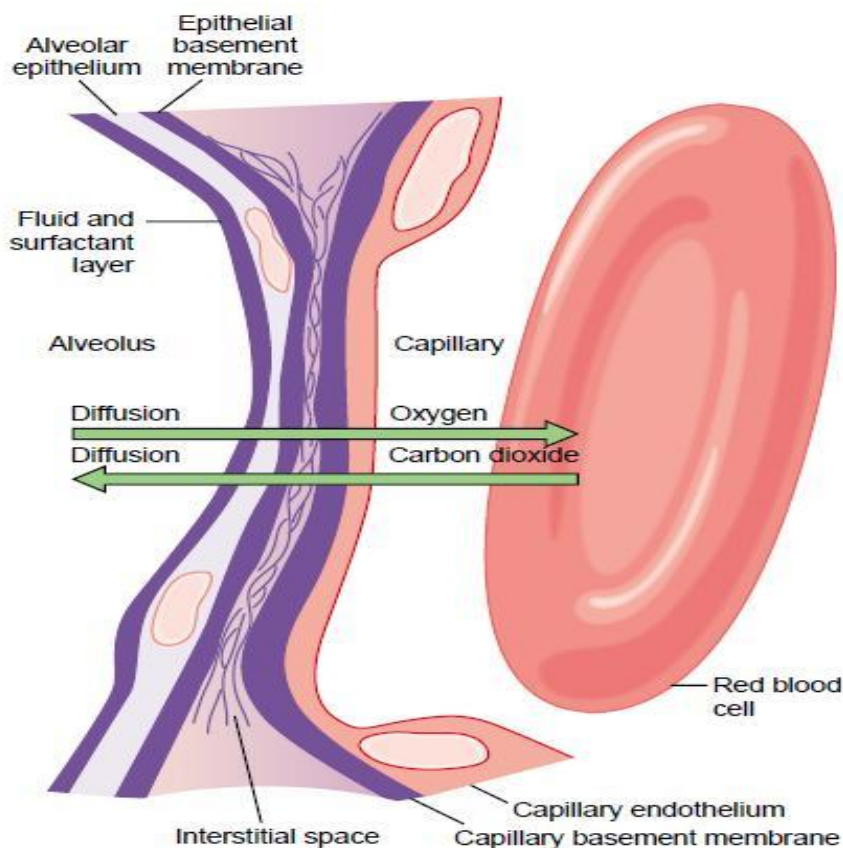
دغازاتو قسمي فشار په مايعاتو کي هغه ډول منځته نه راځي لکه څنگه چي په غازاتو کي منځته راتللو، نو پدي اساس د غازاتو قسمي فشار په مايعاتو کي دغازاتو دحجم او غلظت د عمومي قانون له مخي محاسبه کيږي.

دتنفسي غشا څخه دغازاتو تيريدنه

Diffusion of Gases through The Respiratory Membrane

لکه څنگه مو چي مخکي يادونه وکړه چي تنفسي غشا هغه غشا ده چيرته چي په هوايي کڅوړو کي دغازاتو تبادله صورت نيسي. دا غشا چي په ځينو ځايونو کي د 0.2μ څخه هم کم پيروالي لري خو په اوسط ډول سره دا غشا 0.6μ پيروالي لري چي د لاندي اجزاو لرونکي ده (۳- اش).

- ✓ دسرفکتانت د Monomolecular طبقه.
- ✓ د مايعاتو هغه نري طبقه چي هوايي کڅوړه يي پوښلي ده.
- ✓ Alveolar Epithelial Layer
- ✓ بين البيني مسافه (Interstitial Space).
- ✓ د شعريه رگونو قاعدوي غشا.
- ✓ Capillary Endothelial Cells



۱-۳ش

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 کې د قسمي فشار تفاوت.
چې اوس دتنفسي غشا څخه دغازاتو په تیریدنه باندې د هرفکتور اغیزه مفصلاً تر څیړنې لاندې نیسو.

1. دتنفسي غشا پیروالي) Respiratory (Membrane Thickness:

دتنفسي غشا پیروالي چې په اوسط ډول تر 0.6μ پورې دي، ددې غشا څخه د موادو له تیریدني سره معکوساً متناسب دی. پدې معنی که چیرته ددې غشا پیروالي زیاتوالی ومومي نو د موادو تیریدنه به بڼې او که چیرته پیروالی ومومي نو دا تیریدنه به چټکه شي. که چیرته د غشا دا پیروالی د خپلې نارمل اندازې څخه دوه یا درې چنده اضافه شي نو د نفوذ په Rate کې به یې د پام وړ تغیرات منځته راشي. په Pulmonary Edema کې چې اکثراً د چپ زړه د عدم کفایې له وجې منځته راځي ددې سبب ګرځي چې د تنفسي غشا پیروالي ډیر او د غازاتو په نفوذ باندې اغیزه وکړي دا چې د چپ زړه عدم کفایه څرنگه د تنفسي غشا د پیروالي سبب ګرځي، ددې خبرې سپیناوي داسې کوو چې: د چپ زړه د عدم کفایې له وجې په ریوي شعریه رګونو کې وریدي فشار لوړیږي او دا ددې سبب ګرځي چې په هوایي کڅوړو کې مایعات تجمع وکړي او ددې غشا ضخامت زیات کړي. همدارنګه په توبرکلوز، نمونیا او پرمختللي Silicosis چې د سږو دنسجونو د التهاب څخه منځته راځي، هم په هوایي کڅوړو کې د هوا د تجمع سبب ګرځي.

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 تیریري نو همدغه واحد د وخت کې 20 مالیکولونه د CO_2 به ددغه غشا څخه تیر شي. نوځکه په تنفسي مرضونو کې Hypoxia (د اکسیجن 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 کیري 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 $25 \times 30 \text{ ft}$ 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 $5\ \mu$ دي، نو بنا پردي RBC لدغه ساحي څخه بڼه د پوره فشار لاندې تیریری، ځکه نو د RBC پرده د شعریه رگونو د جدار سره مستقماً تماس پیدا کوي. او پدې ډول اکسیجن او CO_2 د خپل نفوذ په وخت کي دینه اړ نه دي چې د یوې اوږدې مسافې (پلازما مسافې) څخه تیر شي کومه چې باید د RBC او سنځ ترمنځ موجود وي، او دا کار په خپل نوبت د تنفس د عمليي د لا چټکتیا لامل ګرځي. ددغي سطحي په ډیرکم که تغیر سره بیا هم د غازاتو په تبادله کي ډیر زیات بدلون تر سترگو کیږي، که چیرته ددغه سطحي اندازه د $\frac{1}{4} - \frac{1}{3}$ پوري راکمه شي نو د استراحت په حالت کي هم د غازاتو په تبادلې ښکاره اغیزه کوي.

ددغي سطحي کموالی د سږي د نسج د لیروالي، د هوایي کڅوړو د جدارونو د تخریب، د توبرکلوز پواسطه د سږو نسج بدلیدل په منضم نسج باندې او حتي په ځینو حادو حالاتو کي لکه د نمونیا او Pulmonary Edema له وجي هم رامنځته کیږي.

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 هوایي 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 هوایي 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 کې د اکسیجن قسمي فشار ډیریري او دا ددې سبب ګرځي چې نارمل حالت څخه ډیر او چټک ډول اکسیجن ویني ته انتقال شي، برعکس د سنخي تهويي د کموالي په صورت کې د اکسیجن قسمي فشار په هوایي کڅوړو کې کمیري او دا ددې سبب ګرځي چې د اکسیجن انتقال ویني ته د نارمل حالت څخه کم او بطني ډول صورت ونیسي.

که چیرته د پورته ټولو فکتورونو اغیزه د غاز په نفوذیه قابلیت باندې په یو الجبري معادلي کې وڅیړو نو لرو چې:

پداسې حال کې چې DC یې د نفوذیه ظرفیت، S یې د نحالیت ضریب، Pg یې فشارتفاوت، A یې د غشا مساحت او D یې د غشا پیروالي افاده کوي.

دتهوئي او ريوي شعريه رگونو د ويني جريان ترمنځ 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 ترمنځ د غازاتو تبادله 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 لوړيږي نو له بلې خوا څخه سنخي تهويه هم لوړيږي چي ددي دواړو لوړيدل د غازاتو د تبادلې د اندازې د ثبات سبب گرځي.

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

که چيرته وينه په ښه ډول Oxygenated نشي نو د Shunted Blood پنامه ياديږي، 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 گډيږي، 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 چې Shunted وینه د قلبي دهاني 1-2% پوري جوړوي. اکثرأ مرضونه هم د Shunted ویني د زیاتیدو سبب ګرځي لکه Asthma چې پدې حالت کې Bronchi بندښت پیداکوي، او دا چې دا د ویني د جریان په مقابل کې یو خنډ جوړوي نو ځکه په ریوي شعریه رګونو کې وینه Deoxygenated پاتې کیږي. همدارنګه Pulmonary Edema او Pneumonia هم د ویني د ښه Oxygenated کیدل نهی کوي او د Shunted ویني د ډیرښت سبب ګرځي.

کله چې یو شخص د ولاري په حالت کې وي نو د سږو قاعده ېې د پورتنی برخي په نسبت د 22 mm Hg په اندازه لوړ فشار لرونکي وي دا لوړ فشار ددې سبب ګرځي چې په قاعدوي برخه کې د ویني جریان چټک او اوځي ښه متوسع وي، خو په پورتنی برخه کې بیا خبره معکوسه ده یعنې دلته اوځیو ښه توسع نه وي کړي او حتی ځیني یې لا کولیس هم وي نو ځکه د ویني جریان پکې کم او یا هم هیڅ نه وي.

خو کله چې شخص په تمرین لاس پوري کړي نو د قلبي دهاني د لوړیدو په اثر یې ریوي فشار هم لوړیږي، او دا د فشار لوړوالي ددې سبب ګرځي چې سږو ته د ویني جریان زیات شي او هغه کم متوسع او یا هم کولیس شعریه رګونه پراخه کړي، چې بالاخره دا ټول ددې باعث ګرځي چې د سږو په پورتنی برخه کې 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 غورځولای، د بدن په نورو برخو کې لکه چې د اکسیجن

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

د تنفس د تبادلي نسبت

Respiratory Exchange Ratio

د نسجونو د CO_2 د ورکړي او اکسیجن 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 پروتينونه 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
پروتينونه ولري نو پدي وخت کي ددي نسبت قيمت 0.825 دي.

تنفسي ضريب

Respiratory Quotient

د نسجونو پواسطه په جذب شوي اکسيجنې حجم باندې د هماغه نسجونو پواسطه د ازاد شوي کاربن داي اوکسايډ حجم ترمنځ نسبت ته تنفسي ضريب وايي.

ددې ضريب نارمل اندازه د غذا اخستلو يو ساعت وروسته د يو سره مساوي ده او دا ځکه چې په دغه وخت کې اخستل شوي قندونه په مصرف رسيري او داچې د قندونو RER د يو سره مساوي دي نو ځکه تنفسي ضريب يې 1 دي. د قندونو د مصرف څخه وروسته ددې ضريب اندازه 0.7 ده ځکه چې پدغه وخت کې شحميات په مصرف رسيري او هرکله چې پروتين په مصرف ورسيري نو ددې ضريب اندازه 0.8 کيږي.

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

څلورم فصل

په ويني کي د اکسيجن او کاربن داي اوکسايډ انتقال

Oxygen and Carbon Dioxide

Transport in Blood

اوس د تنفسي سيستم د فزيولوژي په څيړنه کي دريم قدم پورته کوو او هغه دا چي هر کله اکسيجن ويني ته ورسیده نو دا اکسيجن بايد د ويني پواسطه نسجونو ته ورسيري او په مقابل کي د نسجونو څخه کاربن داي اوکسايډ سږو ته را انتقال شي.

اکسيجن په وینه کي په زیاته اندازي (98 %) سره د هیموگلوبین پواسطه او پاتي برخه يي د ويني د پلازما پواسطه نسجونو ته لیږدول کيږي، او کله چي نسجونو پواسطه کاربن داي اوکسايډ تولید شي نو دا کاربن داي اوکسايډ د هیموگلوبین سره د Bicarbonate پشکل نښلي او سږو ته انتقالیږي.

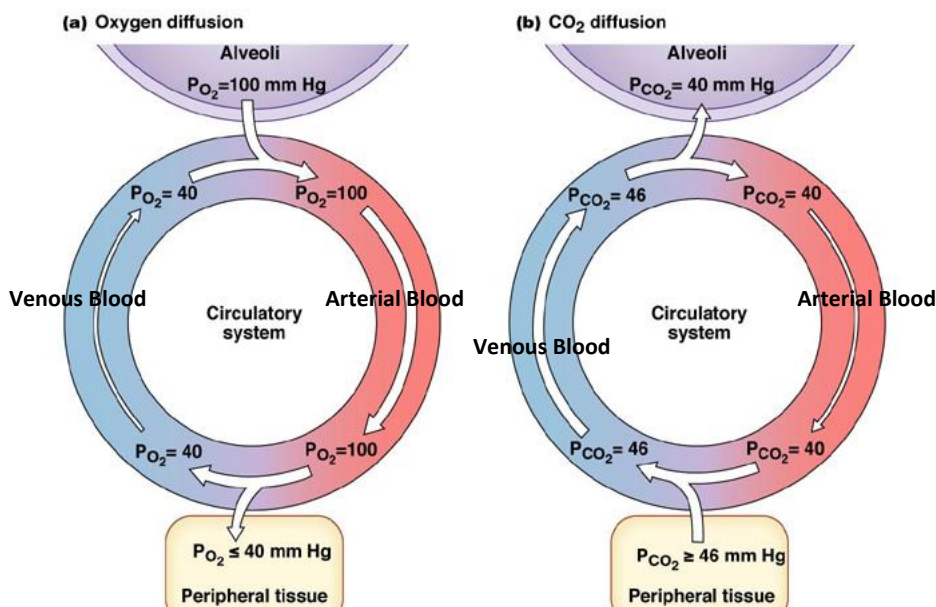
داچي دغه پورته پروسه د کومو جزئیاتو لرونکي ده ددي باندي پوهیدولو لپاره لاندې موضوعات څیړو:

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 لوړ 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 ورسېږي 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 وائي.

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 اکساید د نفوذ تفاوتونه

Carbon Dioxide Diffusion Gradients

کاربن ډای اکساید د حجرو د تنفسي بیکاره موادو (By-Products) په ډول د حجرو پواسطه تولیدیږي. د حجرو په داخل کې د کاربن ډای اکساید 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 اکساید د حجرو داخل څخه بین البیني مسافې ته، له بین البیني مسافې څخه وریدي شعریه

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

هیموگلوبین او د اکسیجن انتقال

Hemoglobin and Oxygen Transport

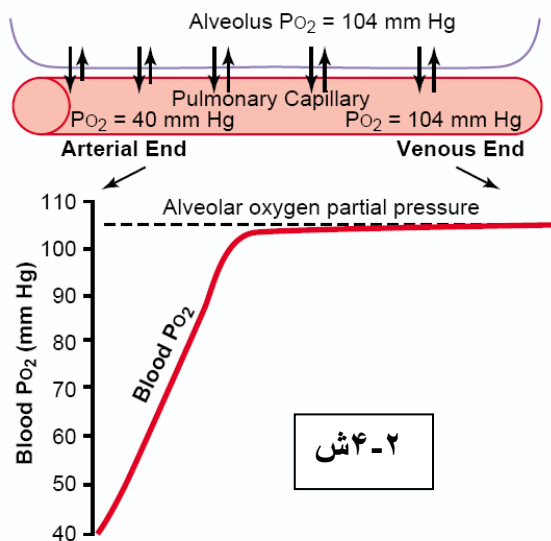
تقریباً 98.5 % اکسیجن په وینه کې د هیموگلوبین پواسطه او پاتی نور (1.5 %) ئې د وینې د پلازما پواسطه انتقالیږي. د هیموگلوبین سره د اکسیجن اتصال یو رجعي تعامل دی چې په سږو کې اکسیجن د هیموگلوبین سره یو ځای او په نسجي مسافه (Tissue Space) کې د هیموگلوبین څخه بیل او نسجونو ته ننوځي.

که چیرته ۲-۴ شکل ته زیر شو نو ښکاری شي یوه هوائی کڅوړه د یوه Pulmonary Capillary ترڅنګ پروت او د سنجي هوا او ریوي وینې تر منځ اکسیجن د مالیکولونو نفوذ په ګوته کوي. لیدل کیږي چې په سنځ 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 د وینې د خپل اکسیجن زیات مقدار محیطي انساجوته لادمخه ورکړي دی، بڼاً 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 ښکاری چي اکسیجن ددغه تفاضلي فشار په اساس په څومره چټکی له اسناخو څخه ویني ته نفوذ کوي او دلته ئي PO_2 په چټکي سره لوړیږي. که شکل ته ځیر شو نو وبه گورو چي کله چي وینه د کیپلری تقریباً $1/3$ برخه ټي کوي نو د اکسیجن قسمي فشار یي د سنخ د اکسیجن له قسمي فشار سره مساوي کیږي یعني 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 کیدو وخت هم د نارمل نیمایي ته کمیږي چي تر څنګ یي یو لړ کولیس شعریه رگونه هم خلاصیږي.

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

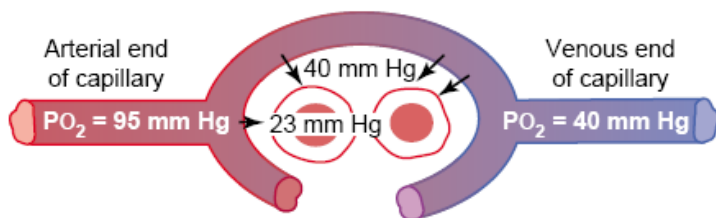
دمخه مو وويل چي د ورزش په وخت کي د اکسيجن د نفوذ ظرفيت د نارمل په نسبت دري ځلي لوړيږي چي دا کار له دوه لارو څخه صورت نيسي، يو دا چي په نفوذ کي دبرخه لرونکو شعريه رگونو (Capillaries) ساحه پراخيري او بل داچي AV/Q (Ventilation پر Perfusion نسبت) د سږو په پورتنیو برخو کي لوړيږي.

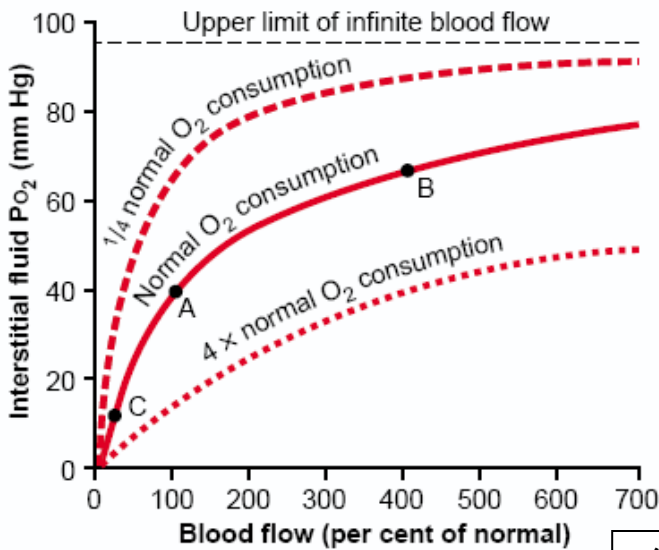
لکه چي په ۲-۴ شکل کي ښکاري کله چي وينه د شعريه رگونو د طول د هوايي کڅوړي تر څنګ طي کوي د وخت په هغه اندازه کي چي وينه د شعريه رګ (Capillary) $1/3$ برخه طي کړي نود اکسيجن پواسطه په پوره اندازي سره مشبوع کيږي او پاتې $2/3$ برخه د وخت کي چي څومره اکسيجن نفوذ کوي چي وزگار او خوشي يي گنلي شو يعني وينه په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

اوس کله چي شرياني وينه محيطي انساجو ته ورسيري د اکسيجن قسمي فشار يي لا هم 95 mm Hg وي لکه چي په ۳-۴ شکل کي ښکاري. دغلته په بين الخلالي مایع کي چي د نسج د حجراتو په چاپير کي 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 الخلالي مایع ته د اکسیجن د نفوذ لپاره په کار دي. ځکه نو اکسیجن په ډیره چټکۍ او تر هغي له شرياني نهايت نه بين الخلالي 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) وريدي 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 رسیږي او پدې ډول نسجي PO_2 یي لوړیږي. 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 لوریداي شي له 95 mm Hg څخه عبارت دی، ځکه چي دا د شرياني ویني د اکسیجن قسمي فشار دی یعنې 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 الخلالي مایعاتو د اکسیجن مقدار به کم شي دا حالت هم په ۳-۴ شکل کي بنودل شوي.





ش ۴-۳

په لنډ ډول ویلي شوي چې نسجي PO_2 د دوه فکتورونو پواسطه په موازنه کې ساتل کېږي:

- دهغه اکسیجن اندازه چې دویني پواسطه نسج ته رسول کېږي.
- د هغه اکسیجن اندازه چې د نسج پواسطه ترې ګټه اخستل کېږي.

یعنې نسج ته د ویني په وسیله د رسیدونکي اکسیجن او د نسج پواسطه د استعمالیدونکي اکسیجن د اندازو پواسطه PO_2 په موازنه کې ساتل کېږي.

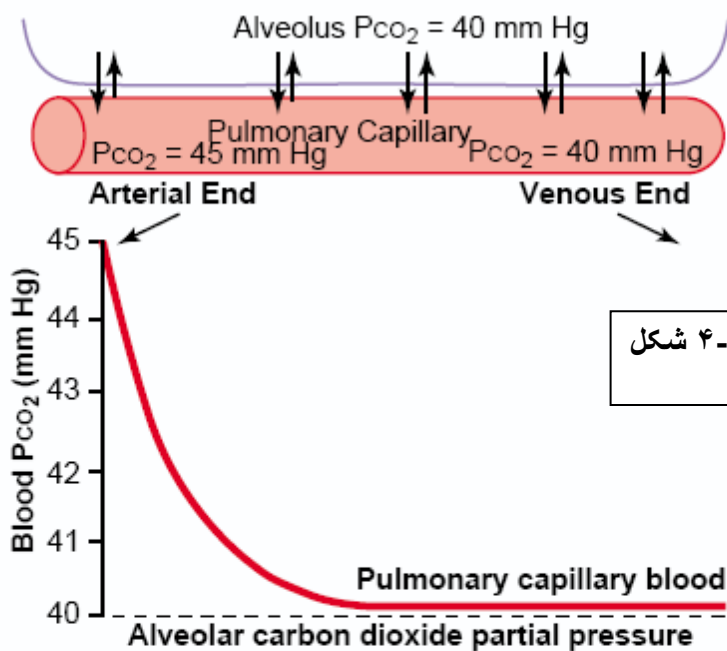
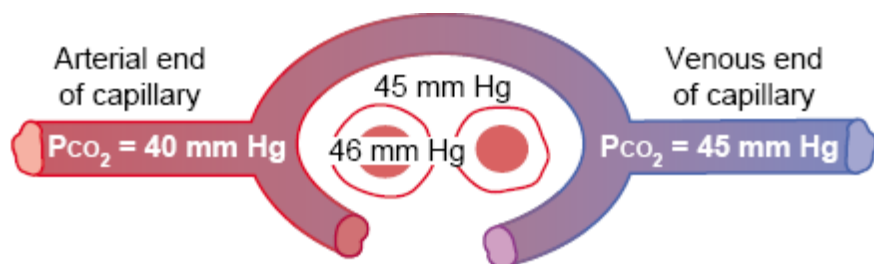
اوس دا چي د حجرو په داخل كي د اكسيجن قسمي فشار كم (5- 40 mm Hg په اوسط ډول 23 mm Hg) دي نو اكسيجن د بين الخالي مسافي څخه داخل د حجراتو ته داخليږي او په داخل د حجرو كي د كيمياوي تعاملاتو تر سره كولو لپاره 1-3 mm Hg فشار د اكسيجن ته ضرورت دي، دا عدد د 23 په نسبت ډير كوچني دي نو بنا پردي 23 mm Hg يو لوي 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 وړي، ځكه نو كاربن ډاي اوكسايډ له نسج نه نسجي شعريه رگ ته نفوذ او له هغه ځايه د وينې 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 الخالي ميعاتو كي 45 mm Hg دی بڼاً تفاضلي فشاري يوازي 1 mm Hg دی (۴-۴ شكل).

✓ د انساجو په شرياني وينه كي 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 كي د بين الخلائي مايعاتو د كاربن ډاي
 اوكسايډ له قسمي فشار سره مساوي كيږي.

✓ د هغه وريدي ويني د كاربن ډاي اوكسايډ قسمي فشار چي د
 Pulmonary Capillaries په شرياني نهاياتو كي 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 چي
 په ۴-۴ شكل كي 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 چي په مخ كي يي لري،
 يوازي په لومړي $\frac{1}{3}$ واټن كي دا مساوات اعاده كيږي او دا كار لكه
 چي دمخه مو وويل همغسې دی لكه د اكسيجن لپاره، خو په دومره توپير
 چي دلته لوري د اكسيجن خلاف دی.

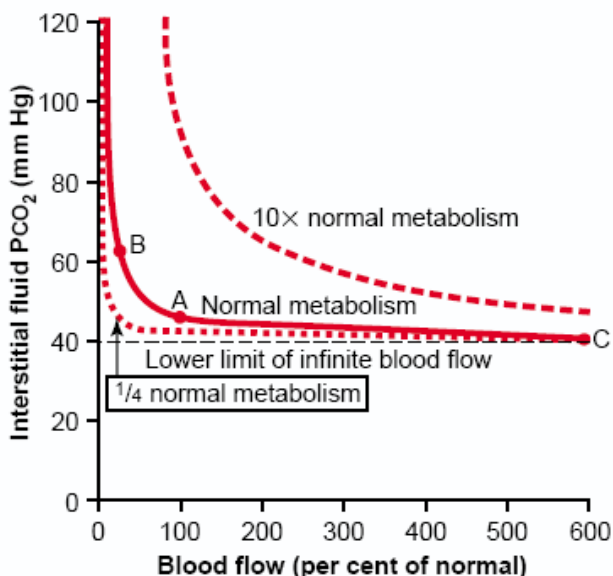


شکل ۴-۴

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 لاندې 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 (۴-۵).

✓ 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 لدې څخه نشي کمیدي، ځکه چي شریاني PCO_2 هم 40 mm Hg دی.



په وینه کې د اکسیجن انتقال

لکه څنګه مو مخکې وویل 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 کیدل

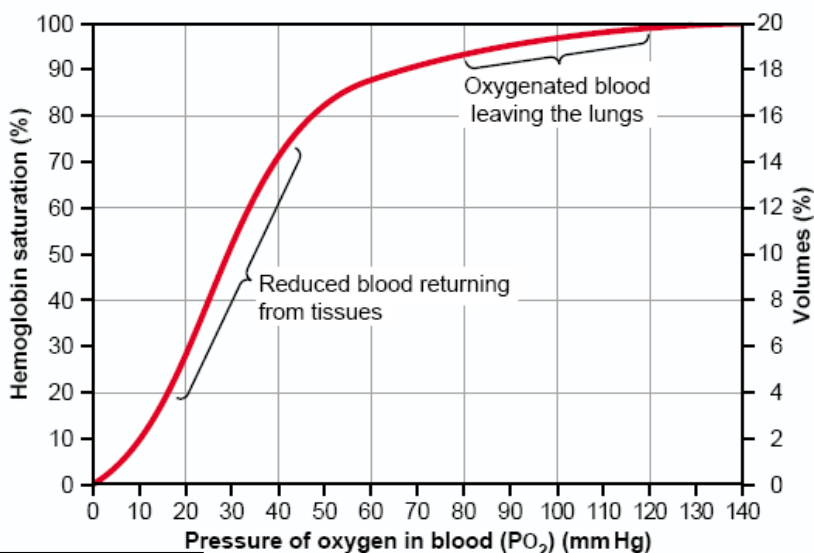
څرنګه چې د هیموګلوبین له کیمیاوي جوړښت څخه پوهیږو چې د اکسیجن مالیکول د هیموګلوبین د Heme له برخې سره یو سست او رجعي اتصال جوړوي. کله چې د اکسیجن قسمي فشار لوړ وي، لکه په ریوي شعریه رګونو کې اکسیجن له هیموګلوبین سره نښلي خو کله چې د اکسیجن قسمي فشار کم وي لکه په نسجي شعریه رګونو کې نو بیا اکسیجن له هیموګلوبین 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 منحنۍ 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 وایي. 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 ورېدې وینې په نوم بیرته سږو ته ځي د اکسیجن قسمي فشار یې 40 mm Hg او د

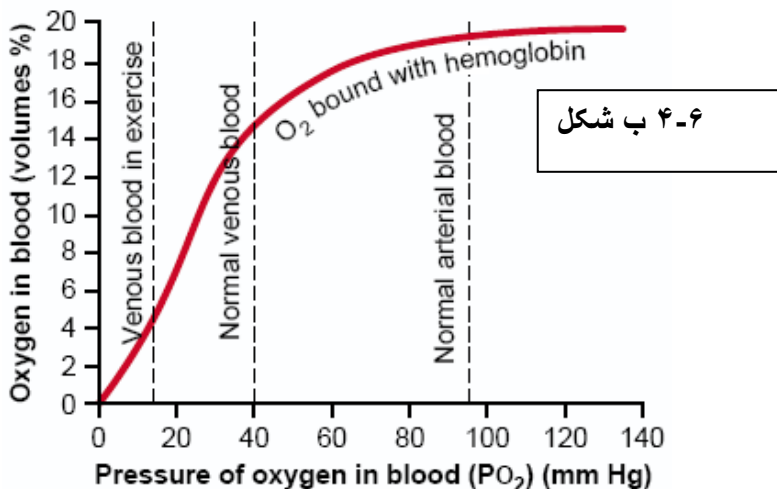
هيموگلوبين اشباع فيصدي يي 75 وي. د اکسيجن هغه اعظمي اندازه چي د ويني له هيموگلوبين سره يو ځاي کيداي شي، په لاندي محاسبو کی خلاصه کوو، له هغه ځايه چي د يو فزيولوژيک شخص وينه په خپل هر 100 cc اندازه کي 15 gr هيموگلوبين لري او هر گرام هيموگلوبين په اعظمي ډول د 1.34 cc اکسيجن د وړلو قابليت لري بڼا اوس که 15 gr په 1.34 cc کي ضرب کړو 20.1 په لاس راځي او دا محاسبه دا معني چي د 100 cc ويني هيموگلوبين په نارمل ډول په اعظمي شکل 20 cc اکسيجن وړي شي چي دا وخت به د هيموگلوبين د اشباع فيصدي سل وي چي د Twenty Volumes Percent پنامه ياديري (۶-۴ شکل). اوس که چيرته په انساجو کي داکسيجن هغه اندازه معلومول وغواړو کو م چي هيموگلوبين يي خوشي کوي، نو داسي محاسبه کووچي: لکه څرنګه چي پوهيرو په نارمل ډول 100 cc وينه په هغه صورت کي چي د هيموگلوبين د اشباع فيصدي يي 97 وي، 19.4 cc اکسيجن وړلای شي (۶-۴ ب شکل)، کله چي دا وينه د نسجي شعريه رګونو څخه تيريري د اکسيجن اندازه يي 14.4 cc ته، د اشباع فيصدي 75 ته او د اکسيجن قسمي فشار يي 40 mm Hg ته رابنګته کيري، بڼا په نارمل ډول يوازي 5 cc اکسيجن د هر 100 cc ويني پواسطه انساجو ته وړل کيري.

لکه څنګه چي پوهيرو چي په شديدو عضلي فعاليتونو کي د عضلي حجرو په واسطه د اکسيجن مصرف زياتيري، نو د بين الخالي مايعاتو (Interstitial Fluid) د اکسيجن قسمي فشار د 40 mm Hg څخه 15 mm Hg ته رابنګته کيري چي پدي فشار کي له هيموگلوبين سره يوازي 4.4 ml اکسيجن په 100 cc وينه کي ترلي پاتي کيري (۴-۶ ب شکل)، بڼا 15 cc اکسيجن د هر 100 cc ويني پواسطه انساجو ته

لیږدول کيږي چي نارمل (په نارمل حالت کي 5 cc اکسیجن انساجو ته رسيږي) له دري چنده سره سمون خوري ($15 = 19.4 \text{ cc} - 4.4 \text{ cc}$) . دا هم د یادوني وړ ده چي که چیرته ضرورت شي نو قلبي دهانه (Cardiac Output) هم له شپږو څخه تر اوو چندو پوري خپل اکمالات لوړوي لکه په منډي وهونکو کي. که د قلبي دهاني (Cardiac Output) دا عدد او د اکسیجن د انتقال نوموړی عدد سره ضرب کړو ($3 \times 7 = 21$) تقریباً 20 لاسته راځي چي دا دا معنی لري چي انساجو ته د نارمل په نسبت تر 20 چنده پوري د اکسیجن اکمالات زیاتیدای شي او پدي میکانیزم او یو لړ نورو میخانیکتونه (راتلونکی صفحه وگوري) ددي موجب گرځي چي د شدیدو تمرینونو او د سختو فزیکي فعالیتونو په وخت کي نسجي PO_2 ثابت وساتي.



۶-۴ الف شکل



۴-۶ ب شکل

دویني هغه فیصدي چي په انساجو کي خپل اکسیجن له لاسه ورکوي د مصرف ثابت (Utilization Coefficient) پنامه یادیږي. دا عدد په نارمل ډول 25 % دی یعني که خپلو مخکینو محاسبو ته پام وکړو نو وبه گورو چي یوازي 25 % وینه په عادي حالاتو کي انساجو ته د اکسیجن په رسولو کي مصروفه ده او لکه چي ومو ویل په شدیدو فزیکي فعالیتونو او یا سختو تمرینونو کي دا عدد له 75 - 85 % پوري لوړیږي. په موضعي (Local) ډول په یوه ساحه کي چي د ویني جریان یی کم، خو متیابولیک فعالیتونه یی زیات وي نوموړی عدد حتی تر 100 % پوري لوړېدای شي، پدې معني چي وینه سل په سلو کي خپل ټول اکسیجن پدغه ساحه کی له لاسه ورکړای دی.

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 پايښت 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 مصرفیږي. 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 لدې څخه نشي لوریډاي، ځکه که فرضاً داسې وشي، نو بیا خو انساجوته د ویني له هیموگلوبین څخه اکسیجن نشي ورتلی، لدې 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 اکمال 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:

- یو 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 15—40 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 سنجي 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 نیمایي 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

ډاکسيجن او هيموگلوبين اتصال د لاندي فکتورنو پواسطه متاثره کيږي.

هغه لمړني فکتور چې د اکسیجن او هیموگلوبین اتصال باندې غیزه 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 کې د هیموگلوبین اشباع حالت ښیي، او هغه



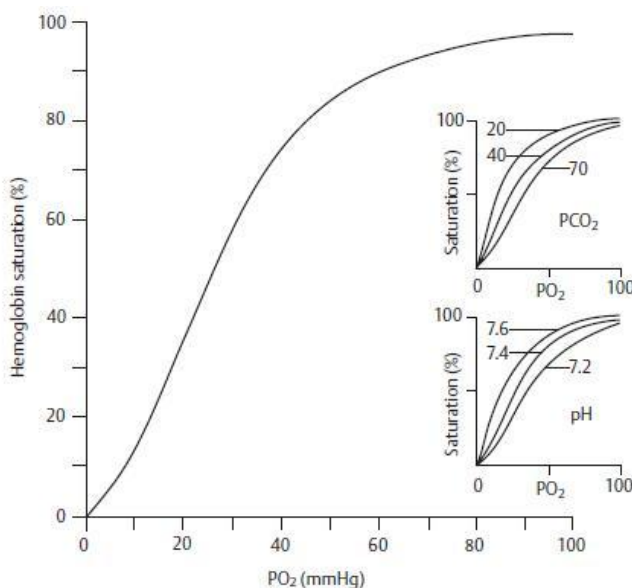
هيموگلوبين مشبوع کيږي چي اکسيجن اټوم يو له هغه څلور ماليکوله د Heme سره يو ځاي شي کوم چي د هيموگلوبين په جوړښت کي شتون لري. کله چي د اکسيجن قسمي فشار د 88 mm Hg څخه لوړ وي نو ددي اکسيجن پواسطه 95 % هيموگلوبين مشبوع کيږي، او دا چي په ريوبي شعريه رگونو کي د اکسيجن قسمي فشار 104 mm Hg دی نو ځکه 98 % هيموگلوبين 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 ازاديږي، 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 رسيږي، چي ددي پواسطه 25 % هيموگلوبين مشبوع کيږي، اوپدي 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:

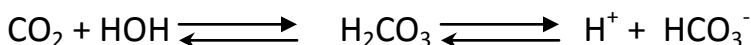
دوهم فکتور چي د اکسيجن او هيموگلوبين پيوستون باندي اغيزه کوي د ويني د pH څخه عبارت دي، چي نوموړی فکتور ددغه پيوستون سره مستقماً متناسب دي چي د ويني د pH په ډيروالي سره د اکسيجن او هيموگلوبين ترمنځ پيوستون ډيريږي، او د ويني د pH په کمښت سره دغه پيوستون کميږي. دا چي ولي دا تغير منځته راځي علت ئي داسي بيانوو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

ایون زیاتوالی دي چي د هایدروجن ایون زیاتوالی ددي سبب ګرځي چي د هیموګلوبین د پروتیني برخي سره یو ځای او ددي پروتین دري بعه جوړښت ته تغیر ورړي، چي دا تغیر بیا ددي سبب ګرځي چي د هیموګلوبین او د اکسیجن د پیوستون په لاره کي خنډ پیداګړي خو کله چي بیا د ویني pH لوړ شي نو د هایدروجن ایون کموالي باندي دلالت کي، او ددي ایون کموالي بیا د اکسیجن او هیموګلوبین پیوستون د مخي خنډ له منځه وړي. داچي دا تاثیر لمړي ځل لپاره د Christian Bhor پواسطه و څیړل شو نو ځکه دغه د pH اغیزه د Bhor effect پنامه یادیري.



3. د کاربن داي اوکساید د قسمي فشار اغیزه:

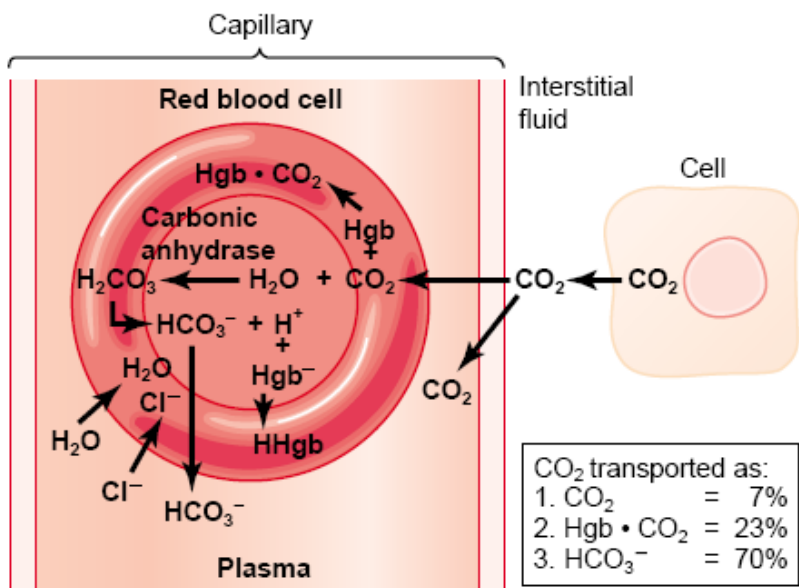
دریم فکتور چې د اکسیجن او هیموگلوبین په پیوستون باندې اغیزه کوي د کاربن داي اوکساید د قسمي فشار څخه عبارت دی، چې دا فکتور ددې پیوستون سره معکوساً متناسب دی، پدې معنی چې د PCO_2 په ډیرښت سره د اکسیجن او هیموگلوبین پیوستون وړتیا کمېږي او د PCO_2 په کمښت سره بیا دا وړتیا زیاتېږي. دا فکتور په غیر مستقیم 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.

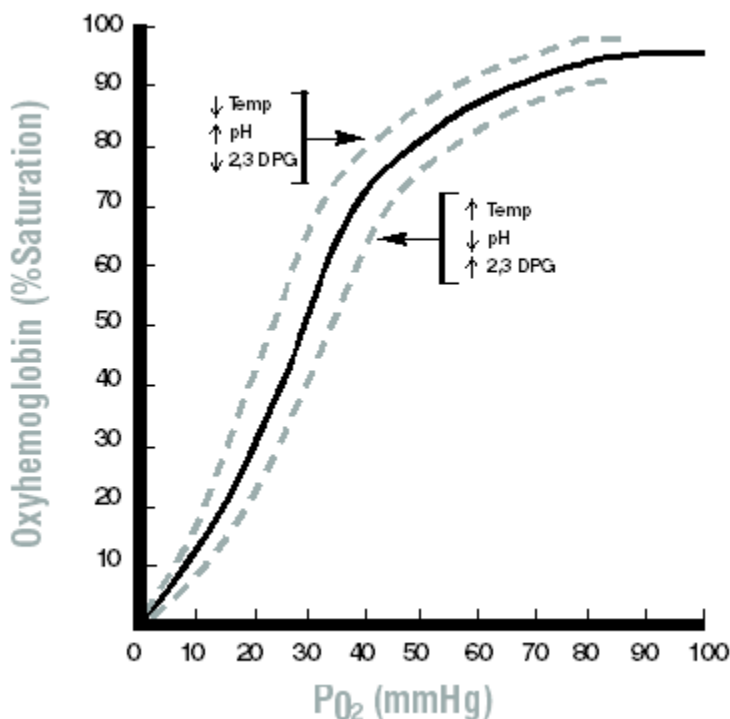
نو کله چې وینه دنسجي شعریه رګونو څخه تیرېږي دلته کاربن داي اوکساید ویني ته داخلېږي، او د ویني د کاربن داي اوکساید اندازه لوړېږي نو ځکه پدغه ځای کې هیموگلوبین ډیر اکسیجن له لاسه ورکوي نسبت هغه ځای ته چېرته چې کاربن داي اوکساید نه وي، او کله چې وینه سږو ته راستنه شي نو دلته کاربن داي اوکساید د شعریه رګونو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

اندازه کميري او دا ددي سبب گرځي چي د اکسيجن يو ځاي والي د هيموگلوبين سره زيات شي.



4. حرارت:

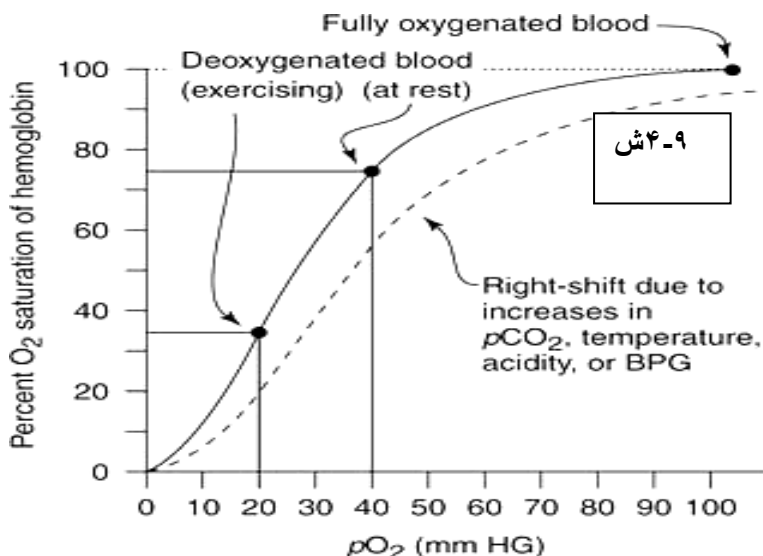
څلورم فکتور چي د اکسيجن او هيموگلوبين پيوستون باندې اغيزه کوي، هغه د حرارت درجه ده، چي د حرارت په زياتوالي سره دا پيوستون کمښت پيدا کوي او دحرارت د درجي په کموالي سره دا پيوستون قوي کيږي. هرکله چي حرارت درجه لوړه شي نو د حجري فعاليت هم ډيريږي، او زيات اکسيجن ته ضرورت پيدا کيږي. خوکه چي د حرارت درجه ښکته شي د حجري فعاليت هم کميږي او کم اکسيجن ته ضرورت ليدل کيږي(۹-۴ شکل).



هرکله چي د اکسیجن او هیموگلوبین پیوستون کمزوري شي نو د اکسیجن هیموگلوبین تجزئي منځني بني خواته بیځایه کيږي او پدې ترتیب زیات اکسیجن د هیموگلوبین څخه ازادیږي. 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 ازادیږي. خو د بلي خوا چي په سږو کي د کاربن داي اوکساید او لکتیک اسید تجمع کمه او حرارت درجه

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

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



5. د BPG (DPG) اغیزه:

پنځم فکتور چې د اکسیجن او هیمو گلوبین پیوستون باندې اغیزه کوي د BPG (2,3 Bisphoglycerate) څخه عبارت دی، چې داهغه مواد دي چې په RBC کې د انرژدې د تولي په منظور د گلوکوز د تجزئې څخه منځته راځي او بیا د هیموگلوبین سره وصلیږي او دا وصلیدنه د اکسیجن د پیوستون مانع سبب ګرځي. نو کله چې BPG کم وي د اکسیجن او هیموگلوبین پیوستون قوي او که BPG زیات وي نو داکسیجن او هیموگلوبین پیوستون کمزوري وي.

هغه خلک چې په لوړو ارتفاعاتو کې اوسیږي د BPG اندازه یې زیاته وي نو پدې ترتیب پدې خلکو کې د اکسیجن او هیموگلوبین پیوستون هم کمزوری وي او اکسیجن ډیر ازادیږي.

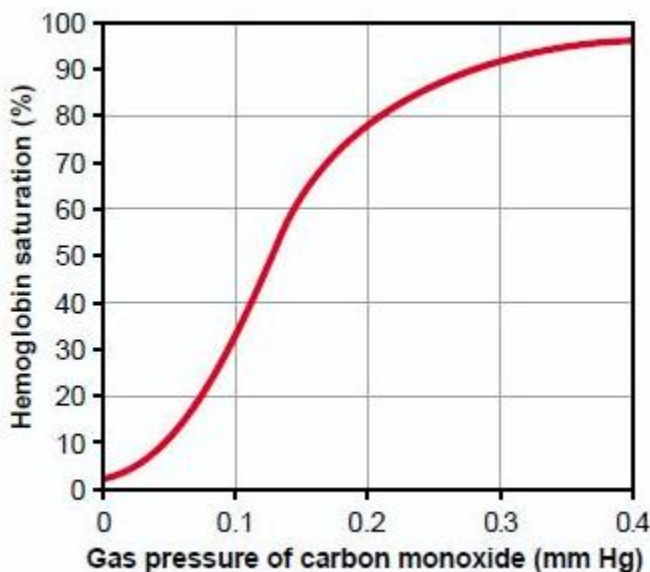
هغه وینه چې د بدن څخه بهر ساتل کیږي د BPG مقدار ئې کمیږي، نو ځکه د Transfusion عمل په وخت باید ددغه موادو د غلظت ثابت ساتل ضروری دي.

6. د کاربن مونو اوکساید اغیزه:

شپږم فکتور چې د اکسیجن او هیموگلوبین په پیوستون باندې اغیزه کوي د کاربن مونو اوکساید څخه عبارت دی.

دا چې کاربن مونو اوکساید د هیموگلوبین په هماغه ځای پوري نښلی چېرته چې اکسیجن وی، ځکه نو باید د ځان په خاطر اکسیجن بیځایه کړي، او دا کار کولی هم شي، ځکه چې د کاربن مونو اوکساید د یو ځای کیدو امکانات له هیموگلوبین سره د اکسیجن په نسبت 250 ځله

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



۴-۱۰ شکل

دا شکل عیناً لکه د اکسیجن هیموگلوبین تجزئي منحنی پشان دی، یوازې په دومره فرق چي دلته د کاربن مونو اوکساید فشار د $1/250$ په واحد اکسیجن هیموگلوبین تجزئي منحنی په پرتله ښودل شوي دي. 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 همدغو 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 اشغالیږي.

که PCO_2 ، 0.6 mm Hg ته لوړ شي نو په حجرو به اغیزه وکړي. که خپلو توضیحاتو ته ښه ځیر شو نو پوه به شو چې په کاربن مونو اوکساید مسموم ناروغان د خالص اکسیجن پواسطه تداوی کیږي، ځکه چې اکسیجن د کاربن مونو اوکساید پواسطه بیځایه کیږي همداسې کولای شو چې د اکسیجن پواسطه کاربن مونو اوکساید بیځایه کړو، خو د یادوني وړ ده چې د خالص اکسیجن پواسطه د تداوی په وخت کې باید 5% کاربن ډای اوکساید هم شتون ولري ځکه چې کاربن ډای اوکساید د تنفسي مرکز لپاره تر ټولو غوره تنبه ده، چې د سنخي تهوي (Pulmonary Ventilation) د زیاتوالی سبب ګرځي او دا کار بیا په خپل وار د سنخي کاربن مونو اوکساید د ښکته کیدو لامل وګرځي.

دا ګډه (Oxygen – Carbon Dioxide Treatment) د کاربن مونو اوکساید د تسمم په واقعاتو کې له ویني څخه د کاربن مونو اوکساید د لیري کولو عملیې ته 10 چنده سرعت ورکوي (نظر هغه حالت ته چې دا ډول یې درملنه ونشي).

رشيमी هيموگلوبين Fetal Hemoglobin

هرکله چي د رشيیم وينه د پلاسنتا څخه تيریږي، 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 انتقالیږي. د رشيیمي هيموگلوبين د اکسيجن د رانيولو لپاره نسبت د مور هيموگلوبين ته ډیر ليوال دی او دا ځکه چي:

- (1) د رشيमी هيموگلوبين غلظت د مور د هيموگلوبين په نسبت 50% لوړ دي.
- (2) د رشيमी هيموگلوبين مور له هيموگلوبين سره فرق کوي. د رشيیم د اکسيجن هيموگلوبين تجزي منحنی د مور د اکسيجن هيموگلوبين د تجزي منحنی چپ خواته واقع ده، نو پدي ترتيب د رشيیمي هيموگلوبين په يو PO_2 کي د مور د هيموگلوبين په نسبت ډیر هيموگلوبين لري.
- (3) BPG د رشيیم په هيموگلوبين باندې کمه اغيزه لري، پدي ترتيب BPG د اکسيجن د ازادیدو 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 تجزي منحنی د مور د اکسيجن هيموگلوبين د تجزي 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 ډیر اکسيجن له لاسه ورکړی او رشيیمي هيموگلوبين به د ډیر اکسيجن د رانيولو وړتيا ولري.

د کاربن ډای اوکساید انتقال

Transport of Carbon Dioxide

د نسجونو څخه CO_2 په زیاته پیمانه په لاندي دریو طریقو سره سږو ته وړل کیږي:

- (1) 7% په منتشر شکل (Dissolved Form).
- (2) 30% د Carbamino مرکبونو په شکل.
- (3) 63% د بای کاربونیتونو 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 طریقو انتقالیږي. کاربن ډای اوکساید د هیموگلوبین او یا د پلازما د پروتینو سره یو ځای کیږي او د Carbamino مرکبونه جوړوي، که چیرته کاربن ډای اوکساید د هیموگلوبین سره یوځای شي د Carbamin

Hemoglobin اويا د carba-hemoglobin پنامه ياديږي، او که چيرته کارين ډاي اوکسايډ د پلازما د پروتينو سره يو ځاي شي نو د Carbamino Protein پنامه ياديږي، چي دى دواړو (Carba-hemoglobin او Carbamino Protein) ته په مجموع کي Carbamino Compounds وائي.

هرکله چي په نسجونو کي کاربن ډاي اوکسايډ د پلازما د پروتينونو او هيموگلوبين سره يو ځاي شي، نو دا پيوستون بيرته په سږو کي له منځه ځي، نو پدي اساس وايو چي د کاربن ډاي اوکسايډ پيوستون د پلازما د پروتينو او هيموگلوبين سره يو رجعي پيوستون دى. هغه هيموگلوبين چي اکسيجن يي له لاسه ورکړى وي نسبت هغه هيموگلوبين ته چي اکسيجن لري په زياته اندازه د کاربن ډاي اوکسايډ د رانيولو وړتيا لري چي ديه Haldane Effect وائي.

هغه اندازه کاربن ډاي اوکسايډ چي د هيموگلوبين پواسطه انتقاليري، نسبت هغي اندازى ته چي د پلازما د پروتينونو پواسطه انتقاليري ډير زيات دى، او دا ځکه چي د هيموگلوبين اندازه د پلازما د پروتينو په نسبت ډيره زياته ده.

3) د کاربن ډاي اوکسايډ انتقال د باى کاربونيت په شکل:

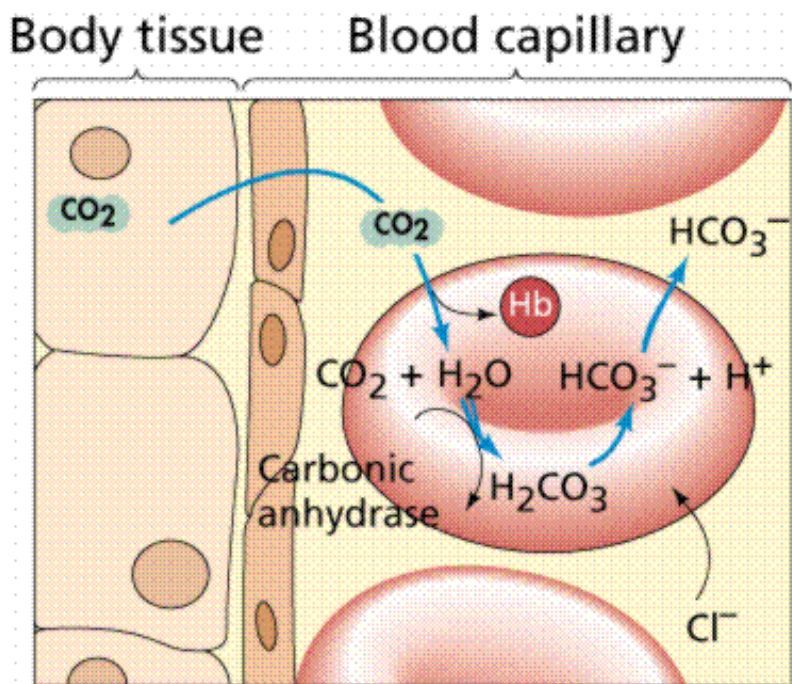
تقريباً د ويني د مجموعى کاربن ډاي اوکسايډ په سلو کي 63 پدغه شکل د نسجونو څخه انتقاليري. داسى چي هر کله کاربن ډاي اوکسايډ د نسجونو څخه ويني ته تير شي نو لدې ځاي څخه بيا RBC کي د اوبو سره يو ځاي کيږي او د کاربونیک اسيد پنامه يو بي ثباته مرکب

جوړوي، دا چي پدغه ځاي كي د Carbonic Anhydrase پنامه يو انزايم هم شتون لري نو ځكه دا تعامل د پلازما په نسبت 200-300 چنده ژر اجرا كيږي، چي دغه مركب ډير ژر په باي كاربونيت او هايډروجن ايون باندي تجزيه كيږي، د RBC په داخل كي د زيات مقدار باي كاربونيتونو توليد ددي سبب گرځي چي د RBC په داخل كي ئي غلظت لوړ شي او بهرته نفوذ وكړي.

(a) د كلورايد ايون تيريلو پديده (Hamburger Phenomenon): دا چي د ويني په پلازما كي په زياته اندازه سوډيم كلورايد د Na^+ او Cl^- پشكل شتون لري، نو هركله چي د RBC د داخل څخه په زياته اندازه باي كاربونيتونه چي د منفي چارج له ځانه سره لري بهرته راوځي، نو د الكتروليكي مساوات د تينگښت په خاطر بايد د كلورايد ايون چي هم د منفي چارج لرونكي دي د RBC داخل ته انتقال شي، چي دغه پيښي ته Chloride Shifting يا د Hamburger Phenomenon وائي.

پدغه ځاي كي Band 3 Proteins د يو Antiport Pump (يو ډول موادو داخلول او په مقابل كي د بل ډول موادو اوستلو پمپ) په حيث دنده ترسره كوي، چي د RBC څخه د يوي خوا باي كاربوني راډيكلونه اوباسي او د بلې خوا څخه د كلورايد ايونونه را داخلوي. باي كاربونيتونه د سوډيم د ايونو سره يو ځاي كيږي او د سوډيم باي كاربونيت په شكل تر سږو پوري درومي، او هايډروجن ايون ئي د بفر محلول په تهيه كولو كي ونډه اخلي (۱۰-۴ شكل). هركله چي دا وینه هوائي كڅورو ته ورسيري نو سوډيم كاربونيت ئي بيرته په Na^+ او HCO_3^- باندي تجزيه كيږي، چي باي كاربونيت ئي RBC ته داخليري او په مقابل كي د RBC څخه كلورايد راوځي او د سوډيم سره يو ځاي كيږي، چيدغه بروسى ته Reverse Chloride Shifting وائي.

همدغه وخت کی اکسیجن هم د RBC داخل ته ننوځی او دا اکسیجن د هیموگلوبین څخه د هایدروجن ایون ازادوی، چي دا د هایدروجن ایون د بای کاربونیټ سره یو ځای کیری او کاربونیټک اسید جوړوي، چي دا اسید بیا په اوبو او کاربن ډای اوکساید باندی تجزیه کیري، او کاربن ډای اوکساید ئي بهر ته ازادیږي (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 هایدروجن ایون او بای کاربونیټ باندې بدلیږي، چې د هایدروجن 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 لوړیږي. چې تنفسی سیستم د وینې د کاربن ډای اوکساید د اندازې د کنټرول په اساس pH کنټرولوی، چې دا ددی سیستم د عمده دندو له جملې څخه شمیرل کیږي.

په Hyperventilation کې د پلازما کاربن ډای اوکساید اندازه کميږي او د وینې pH لوړیږي، خو په Hypoventilation کې بیا د پلازما د کاربن ډای اوکساید اندازه زیاتیږي او د وینې pH کميږي.

پنځم فصل

دتنفسي سيستم كنترول

Regulation of Respiratory System

ريتمی تهويه

Rhythmic Ventilation

ريتمی تهويه هغه تهويه ده چي د وخت په منظمو فاصلو کي په منظمی فريکونسی سره ترسره شي.

د تهوئي د ریتم کنترول د هغو نیورونونو پواسطه چي په Medulla Oblongata کي شتون لري صورت نیسي، چي دا نیورونونه بیا تنفسي عضلې تنبی یا نهی کوي. د زیاتو تنفسي عضلې الیافو فعالیت او ددی عضلې الیافو د تنبی پیرېنت ددی سبب ګرځي چي تنفسي عضلې په قوي ډول تقلص وکړي او د تنفسي شدت لوړ کړي.

دتنفس فريکونسی او Rate د تنفسي عضلو د تنبی دفریکونسی پواسطه تعیینيږي.

دتنفس تنظيم

Regulation of Respiration

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

د تمرين او احساساتى حالتون كي د تنفس شدت او شمير لوړيږي، خو د استراحت او خوب په حالت كي بيا د تنفس فريكونسي و شدت كميري.

تنفس د لاندې دوو مكانيزمونو پواسطه كنتروليري.

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 ګډې 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.

a. Medullary Center:

دا مرکز بیا په دوو برخو ویشل شوی دی.

i. Inspiratory Center: دا مرکز د Medulla Oblongata په

علوی او خلفی برخه کی موقعیت لري چي ددغه مرکز نیورونونه د Tractus Solitarius Nucleus جوړوی. دغه مرکز د ساه اخستنی پروسه تر تاثیر لاندې راوړی نو ځکه کله چي تنبی شی د ساه اخستنی د عضلاتو د تقلص او د یوې اوږدې ساه اخستنی سبب ګرځي. ددی مرکز Tractus Solitarius هستی ته د Baroreceptors،

Chemoreceptors او Pulmonary Receptors څخه سیالی د Vagus او Glossopharyngeal اعصابو پواسطه راځي.

ii. Expiratory Center: دغه مرکز د Medulla Oblongata

دواړو خواو ته د Inspiratory Center قدامی او وحشی برخو کی موقعیت لري، نو ځکه دغه ګروپ نیورونونو ته Ventral

Respiratory group وائي. دغه نیورونونه د Ambiguous او Retroambiguous هستی جوړوي. دا مرکز د عادی تنفس په وخت کي غیر فعاله وي او دا ځکه چي په عادي تنفس کي ساه اویستنه یوه Passive پروسه ده، خو کله چي عمیق تنفس اجرا شی او د

Inspiratory Centers نهی شی نو بیا دا مرکز په فعالیت شروع کوي. چي ددی مرکز د تنبی په نتیجه کي د ساه اویستونکي عضلاتو تقلص صورت نیسي او د یوې اوږدې ساه اخستنی لپاره زمینه مساعدوي.

.b Pontine Center :

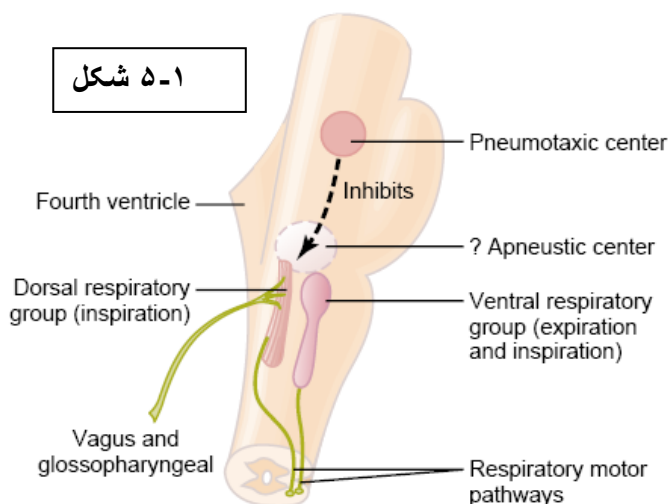
دغه مرکز په Pons کې قرار لري چې په لاندي برخو ویشل کیږي.

- i. **Pneumotaxic Center :** د مرکز 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 لوړ وی، او دا ځکه چې هرکله د ساه اخستنې وخت کم شو نو طبیعي ده چې د ساه اویستنې وخت باید هم راکم شی او په نتیجه کې د تنفس Rate لوړیږي.
- ii. **Apneustic Center :** د مرکز د سفلی Pons د Reticular Formation کې موقعیت لري چې دغه مرکز په Inspiratory Center باندې اغیزه کوي او د ساه اخستنې شدت لوړوي بر علاوه لږې چې ددې مرکز د تنبی په وجه د ساه اخستنې دوام زیاتیږي، یوه کمه اندازه په ستمیدلي شکل سره د ساه اویستنې پروسې ته زمینه برابروي، نو ځکه ددې مرکز د تنبی په وجه چې کوم تنفس صورت نیسي د ستمیدلي تنفس (Gasp type of Respiration) پنامه یادیري.

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 راځي، او پلاخره دغه اعصاب د Cervical او Thoracic سیگمنتونو په Anterior Horn Cell باندې خاتمه پیداکوي له Spinal Cord دحرکی نیورنو (Motor Neurons) څخه دوه درجنه اعصاب راوځي چې یو ئې Phrenic Nerve دي چې دیافرام (Diaphragm) ته ځي او بل ئې Intercostal Nerve دی چې بین الضلعي عضلاتو ته درومی. د Vagus اعصاب هم د تنفسي مرکزونو د مرسله عصبی الیافو څخه یو کم مقدار په خپل ځان کې 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 ایجاديږي 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 ایجادوي چې دا سیالی بیا د يو ریتمی تنفس سبب ګرځي.

Medullary تنفسی مرکزونه د وینې د غازونو د اندازې، د وینې د حرارت درجې، د عضلاتو او بندونو د حرکتونو څخه په دوامدار ډول د خپلو اخځو 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 درېږي او تر راتلونکی دریو ثانویو پوری نه تر سترگو کيږي چې په دغه وخت کې د ساه اویستنی پروسه تر سره کيږي. له درې ثانویو وروسته بیا د Ramp Signal راڅرګندیږي او ذکر شوي پروسه په مکرر ډول سره تکرارېږي.

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 کنټرولېږي.

(2) د Pontine مرکز د اهمیت څیرنه:

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 گرځی 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 لاندې راولی په لاندې 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 ګرځي. خو د Cerebral Cortex حرکی ساحه (Motor Area) او Sylvain ساحه بیا د تنفس د شدید د زیاتوالی سبب ګرځي.

(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 ښیي، نو هرکله چې د ساه اخستنی په وخت کی چې هرکله سږی ښه توسع وکړی، نو دا اخځی د لسم قحفی زوج د الیافو له لاری خپلی سیالي تنفسی مرکزونو ته لیږدوی، چې د ساه اخستنی د پای او د سا اویستنی د شروع سبب ګرځي.

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

يادونی ورده چي دا عکسه هغه وخت توليديږي 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 بيا Hering Breuer Deflation Reflex وائي، يعنی ددي عکسی پواسطه هرکله ساه اويستنه صورت ونیسی نو د سږو د توسع کميږي.

(3) د سږو د J اخذو څخه سياله:

د J اخذی چي د Juxta Capillary اخذو له جملی څخه دي، دا په حقيقت کي د لسم قحفي زوج حسی نهايتونه دی چي Myline Sheet نلري او د نوعيت له مخی Type C اخذو په ډله کي راځي. دا اخذی په زیاته اندازه د هوائي کڅوړو په جدارونو کي او همدارنگه په يوه کمه اندازه د Bronchi په جدارونو کي تر سترگو کيږي، چي لاندی حالاتو کي تنبی کيږي:

- 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. Phenylidiguanide

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

(4) د سږو متخريشه اخذو سیاله:

برعلاوه د Stretch او J له اخذو څخه یو بل ډول اخذی هم په سږو 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 لارې 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 وینې فشار تر اغیزی لاندې راوړی، نو ځکه وایو چې دا اخذی په غیر مستقیم ډول د تنفس کنټرول په غاړه لري. په فزیولوژیکو حالتونو کې دغه اخذی په تنفس باندې 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:

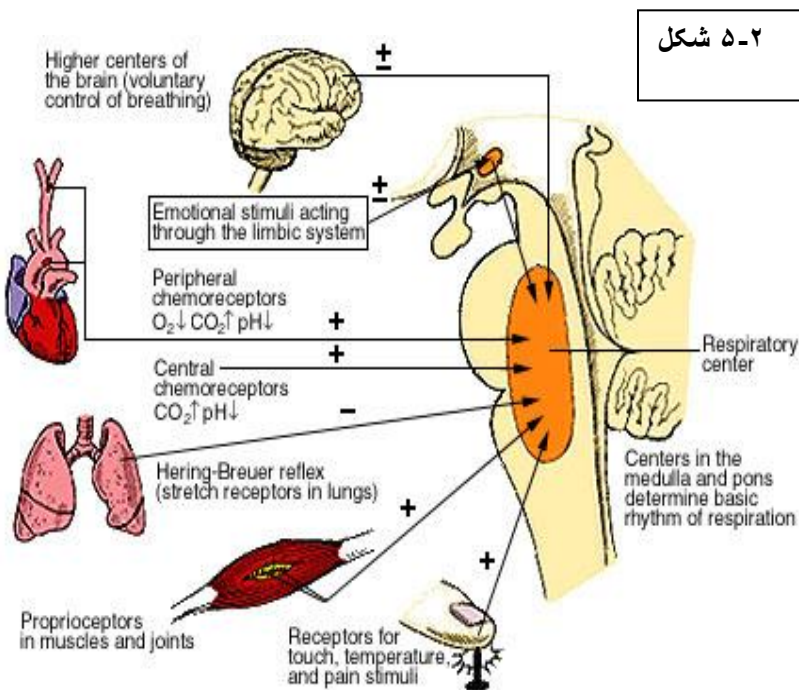
دا هغه اخذی دی چي د بدن د Position د تغیر په نتیجه کي فعالیت لري او په بندونو، اوتارو (Tendons) او عضلاتو کي شتون لري. چي ددي اخذو پواسطه سیالی Cerebral Cortex ته او لدی خایه تنفسی مرکزونو ته انتقالیږي او د تنفس د عمليي د تغیر سبب ګرځي (۲-۵ شکل).

(8) د Thermoreceptors سیاله:

دا اخذی د Somatic Afferent اعصابو پواسطه سیالي Cerebral Cortex ته لیردوی او لدی خای څخه سیاله تنفسی مرکزونو ته ځي او بلاخره د Hyperventilation سبب ګرځي.

(9) د Pain Receptors سیاله:

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



2. د تهوئي کيمياوی کنترول :

لکه څنگه چي مو مخکی ووايل چي تهويه د عصبی او کيمياوي ميکانيزمونو پواسطه کنتروليري، چي لږي 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 هایدروجن 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 هایدروجن 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).

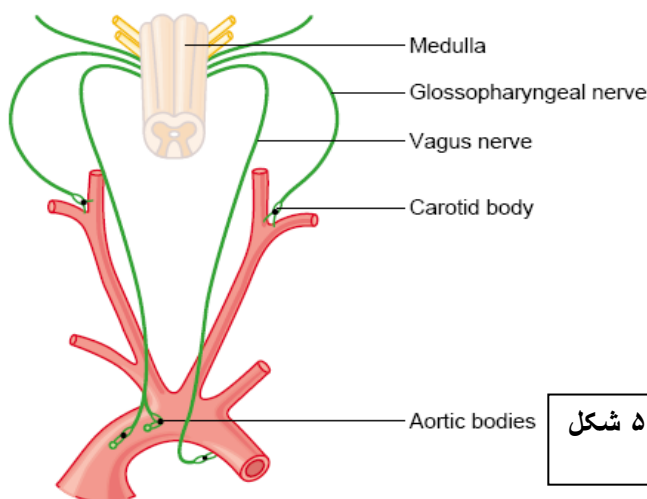


Figure 41-4

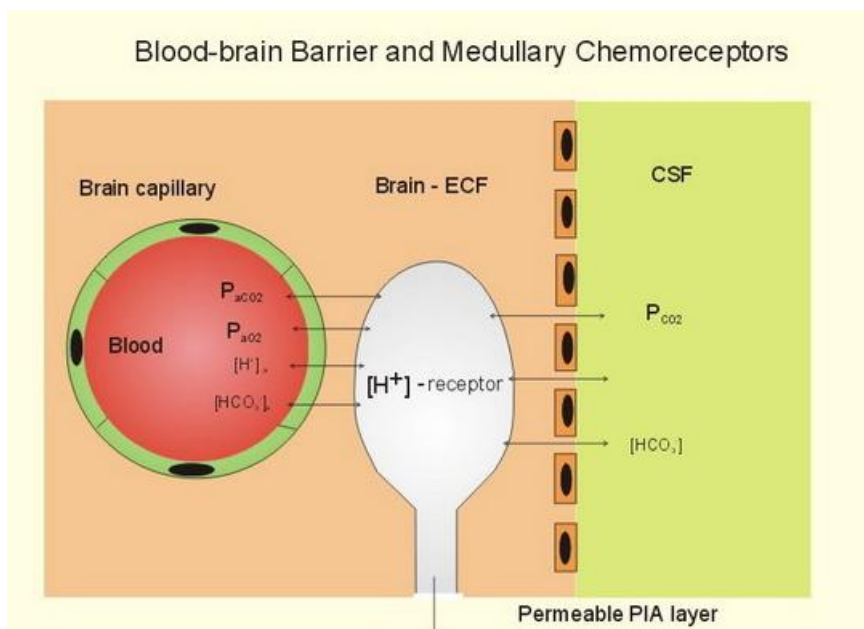
Respiratory control by peripheral chemoreceptors in the carotid and aortic bodies.

2) د pH اغیزه:

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

CSF د ویني 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 باندې مستقیماً اثر نلري. اوس یې غیر مستقیم اثر څیرو: د وینی pH د تغیر اصلی عامل په وینه کې د کاربن دای اکساید 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 هایډروجن ایون او بای کاربونیټ باندي تجزیه کیږي، نو دا لاسته راغلی هایډروجن ایون اوس کولای شي چې په Chemosensitive ساحی باندي خپله اغیزه وښائي (۴-۵ شکل).



۴-۵ شکل

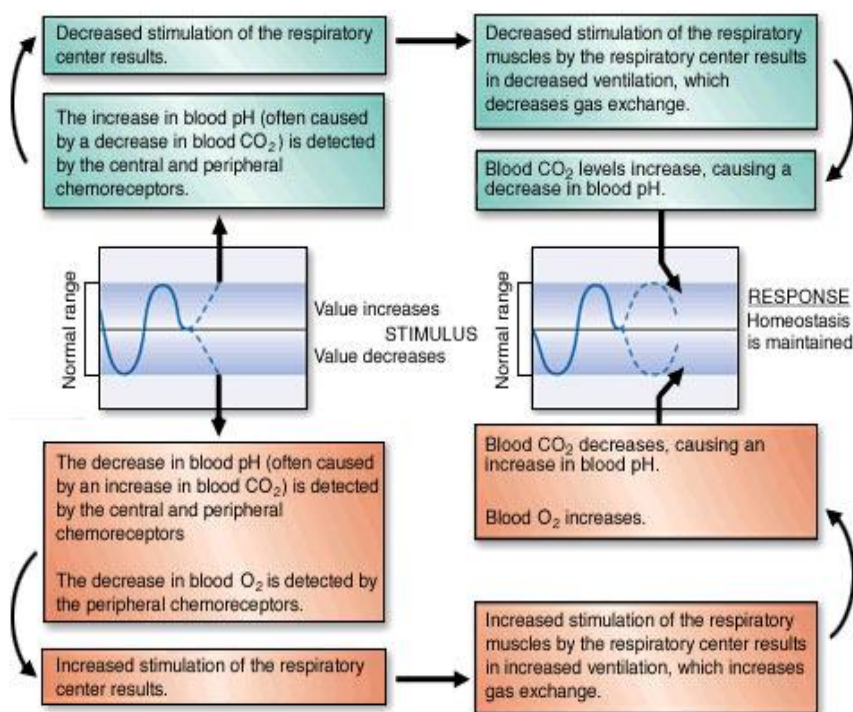
خود بلی خوا Carotid او Aortic ساحۍ بیا د ویني پواسطه خړوبیږي، او د ویني د pH تر مستقیم تاثیر لاندې راځي. د یو نارمل pH شتون د حجرو د فعالیت لپاره ضروری دی، ځکه چې د کاربن دای اوکساید مقدار هم د pH د تغیر سبب ګرځي. تنفسی سیستم د Acid – Base توازون په ساتلو کې ستره ونډه لري، د مثال په توګه که چیرته په وینه کې د کاربن دای اوکساید اندازه زیاته شي نو دا د pH د ښکته کېدو سبب ګرځي او تنفسی مرکزون تنبی کوي چې په نتیجه کې 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 ګرځي او د تنفسی مرکزونو د نهی سبب ګرځي او په نتیجه کې د ویني pH نارمل اندازې ته راځي.

(3) د کاربن دای اوکساید اغیزه:

په وینه کې د P_{CO_2} د ډیر کم تغیر سره په تنفسی سیستم کې 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 کې د خپل نارمل حد څخه زیات کاربن دای اوکساید ته Hypercapnia او کم ته یې Hypocapnia وايي. کاربن دای اوکساید مستقماً په تنفسی مرکزونو باندې اغیزه نلري، بلکې دا د pH د تغیر سبب ګرځي او pH بیا په تنفسی مرکزونو باندې اغیزه کوي، چې مخکې مو پری تفصیل سره رڼا واچوله (۴-۵ شکل).

(4) د اکسیجن / اغیزه:

که څه هم د P_{CO_2} تغیر په زیاته اندازه په تنفسي عمليي باندې اغیزه غورځوی، خو پدې عمليي باندې د P_{O_2} اغیزه هم له پامه نشو غورځولای. هغه حالت چې په هغه کې د اکسیجن مقدار د خپل نارمل حد څخه کم وي د Hypoxia پنامه یادېږي. که چیرته pH او P_{CO_2} دواړه نارمل وي خو په P_{O_2} کې د پام وړ تغیر منځته راغلی وي نو بیا هم د تنفس عمليي کې تغیر منځته راځي. د یادونې وړ ده چې په عمومي ډول د اکسیجن د اغیزه د تنفس په عمليي باندې کمه ده، خو دا اغیزه هغه وخت د کمال حد ته رسیږي چې P_{O_2} د خپل نارمل حد څخه 50% راکم شي. په وینه کې د P_{O_2} کمښت د Carotid Body او Aortic Body د ساحو د Chemoreceptors پواسطه درک کېږي، او بیا د تنفس مرکزونو ته سیالي انتقالوی. که چیرته P_{O_2} ډیر زیات کم شي نو د مرګ سبب هم کېدای 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 واوسيږي، او هر فکتور د فعاليت له وجی نه فعالیږی. 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 زیاتيږي او دا تهوئي زیاتيدنه د هغی ټولی زیاتيدنی 50% تشکیلوي کوم چي د ورزش په وخت کي ترسره کيږي هرکله چي تهويه زیاته شوه، نو دا به د بدن په میتابوليزم او د وینی 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 زیات شمیر نیورونونه هم ورگډيږي، نو ځکه د ورزش په وخت کي چی اکشن پوتنشل 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 فعالیږي او دا هم د تنفسي مرکزونو د تنبی سبب گرځي.

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

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

(2) د تھوئي تدريجي زیاتیدنه: د ورزش د شروع څخه 4-6 دقیقې وروسته د تھوئي تدريجي زیاتیدنه شروع کیږي، او ټول هغه عاملونه پدي زیاتیدنی کي دخیل دی کوم چي د تھوئي په ناڅاپی زیاتیدنی مسولیت لریږ.

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

د ورزش هغه اندازه چي د ویني د pH د تغیر سبب ونه ګرځي د Anaerobic Threshold پنامه یادیري. خو که چیرته د ورزش شدت د Anarobic Threshold څخه زیات شی نو بیا د اسکلیتی عضلاتو پواسطه په وینه کي لکتیک اسید تولیدیږی او دا د ویني د pH د تغیر سبب ګرځي. چي بیا د Carotid Bodies د تنبی په اثر د تھوئي اندازه زیاتیږي.

د عمر تاثیر په تنفسی سیستم باندی

Effect of Aging on the

Respiratory System

که څه هم د عمر زیاتوالی څخه تنفسی سیستم هره برخه لکه Vital Capacity، دتهوئي Rate او د غازاتو تبادله متاثره کیږي، خو بیا هم ورزش ددغو بدبختیو پوه څه مخه نیسي.

د عمر په زیاتیدو سره د سږو د پو او پوس کیدو وړتیا دواړه کميږي، چي دا ددی سبب ګرځي چي Minute Ventilation فریکونسی (Rate) کم شي، نو کله چي د تهوئي Rate راکم شی نو تنفسی عضلې ضعیفه کیږي او د غضروفونو او پښتیو د شیره کیدو له وجی د صدري قفس ظرفیت کمیږي چي دا بیا پخپل وار سره د سږو د ظرفیت د کموالی سبب ګرځي. د سږو ظرفیت په حقیقت کي د عمر په زیاتیدو سره زیاتیږي نو دا چي د یو خوا د صدري قفس ظرفیت کمیږي او د بلې خوا د هوایي کڅوړو د پوښوونکی مایع سطحی کشش هم کمیږي نو دا دواړه ددی سبب ګرځي چي د سږو ظرفیت دی کم شي. خو د یادونی وړ ده چي د سږو په الاستیکی الیافو او Surfactant باندې د عمر زیاتوالي کم خاص اثر نلري.

د عمر په زیاتیدو سره د لویو Alveolar او Bronchioles د قطر لویوالی ددي سبب ګرځي چي Dead Space زیات کړی او هغه اندازه د هوا چی د غازاتو تبادله ور سره صورت نیسی راکمه

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

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

د عمر په زیاتوالي د سلیا، په سطحه د مخاط تجمع صورت نیسی او دا د سلیاو حرکت کموي، چي دا بلاخره د انتان د مداخلی او Bronchitis لپاره زمینه مساعدوي.

شپږم فصل

د تنفسی سیستم پټالوژي ته یوه لنډه کتنه

Review of Pathologic Condition

Of Respiratory System

د تنفس 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، ځنې تنفسی ناروغي د ناکافي تهوئي له کبله وی پداسی حال کي چې ځنې نوری بیا د Alveoli Capillary Membrane له لاری د خراب نفوذ له کبله او بلاخره ځنې دغه تنفسی ناروغي د سږو څخه د نسجونو په لور د ویني پواسطه د خراب انتقال له کبله وي چې د هر حالت درملنه يي ځانته اوجدا ده ځکه نو ساده او سانه نه ده چې د تنفسی عدم کفایي دی په ډیر ساه گۍ سره تشخیص شي.

په تیرو څو برخو کي مو د تنفسی اناملیو د څیړني ځنې میتودونه ولوستل لکه د Functional، Tidal Volume، Vital Capacity او Physiologic Shunt، Dead Space، Residual Capacity او Physiologic Dead Space خو دا فزیولوژي د پوهانو دکلینیکي څیړنو هسی یوه نمونه ده. ځنې نور او مهم يي په لاندې ډول دي.

(1) د وینې د غازاتو pH څیرنه:

د ریوي 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 معلومېږي د حادو تنفسی پریښای او Acid Base توازن په حادو خرابیو کې له مناسبې درملنې سره هم مرسته کوي. زیات شمیر نور ساده او چټک میتودونه منځته راغلي چې نوموړي کارونه په څو دقیقو کې شونې کړي، او د وینې له یو څو څاڅکو څخه زیاته هم پکې پکارېږي 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 استعمالېږي. 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 کېږي او یا په یو جدول باندې ثبتېږي.

b. د وینې د P_{CO_2} معلومول:

یو بښینه یې الکتروډ د pH متر ددي کار لپاره کارېږي 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 حلېږي 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 داي اوکساید پروخت بنسینه ئې 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 داي 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 ئې الکتروډ پواسطه مستقماً معلومیږي او کاربن داي اوکساید د پورته معادلی له مخې معلومیږي.

c. د وینې د PO_2 معلومول:

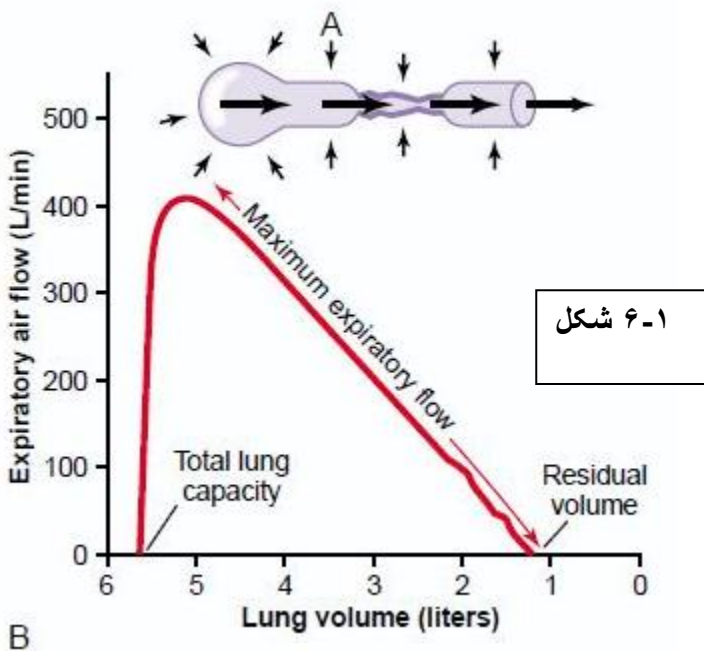
په یوه مایع کې د اکسیجن غلظت د یوې طریقې پواسطه چې Polarography نومیږي، معلومیږي د مورد نظر محلول او یوه وړوکی منفی الکتروډ ترمنځ یو برقي جریان تیريږي که د الکتروډ ولتيج د 0.6 ولتو څخه په زیاته اندازه د محلول له ولتيج څخه فرق درلوده، اکسیجن په الکتروډ باندې راټوليږي داسې چې د الکتروډ څخه د برق د جریان 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 یوازې اکسیجن ته د نفوذ وړ ده، جدا شوي. کله ناکله د درې واړو یعنی pH، PCO_2 او PO_2 د ټاکنې ضرورت وي او دا کاربن سبا شونې دی، هغه هم په ډیرې ساده گي او چټکۍ سره مثلاً په یوه دقیقه او یا له دی نه هم په لږ وخت کې د وینې له یوه څاڅکي څخه. بڼاً د وینې د غازاتو او د pH تغیرات شیبه په شیبه د ناروغ په بستر کې تعقیبېدلی شي.

(2) د اعظمي ضفیر معلومول:

د ساه په ډیرو ناروغیو کې په ځانګړي ډول په سالنډۍ کې د ضفیر په وخت کې د هوا په مقابل کې د هوائی لارو مقاومت لوړیږي چې کله نا کله په قابل ملاحظه ډول د ساه د سختوالي سبب ګرځي او همدې ته اعظمي ضفیروي جریان (Maximum Expiratory Flow) وائي چې په لاندي ډول تعریفوي:

کل چې یو څوک ښه په زور سره ساه اوباسی، ضفیری هوا یې خپل اعظمی حد ته رسیږي، داسې یو حد ته چې که نور هرڅومره زور اوقوه استعماله کړي د ضفیري هوا په اندازه کې کوم تزیږدنه تر سترګو کیږي. دا اندازه هغه وخت ډیره زیاته وي کله چې سږی د هوا د زیات حجم پواسطه ډک وي. دغه په ۱-۶ شکل کې ښکاري. د همدې شکل د A برخه د هغه بهرني لوړ فشار اغیزي په سنخ او انتقالي لارو باندې ښیي چې د صدري قفس د تراکم له کبله د غشو لوری ښیي چې همدا قوه انتقالي لارو د دواړو سنخ او Bronchioles د باندنیو برخو تراکم سبب شویږي او یوازي ددې باعث ګرځي چې هوا د سنخ نه Bronchioles په لور تیله کړي بلکې په عین وخت کې د Bronchioles د کولپس کیدو سبب هم ګرځي چې دا بهر ته د هوا وتلو په مقابل کې یوه قوه ده. کله چې یو ځل Bronchioles په نسبتاً پوره ډول کولپس شي اضافي ضفیري قوه د سنخ په داخل کې د فشار د نور لوړیدو سبب کیږي چې دا کار د Bronchioles د کولپس حالت او د هوائی لارې مقاومت په مساوي ډول پرمخ وړي او ځکه نو د نوري هوا د تګ مخه نیسي. لدې کبله د ضفیري قوې د یوې بحراني درجې تر څنګ یو Maximum Expiratory Flow هم شوني ده. د ۱-۶ شکل د B برخه بیا د Bronchioles د کولپس د مختلفو درجو اغیزه په Maximum

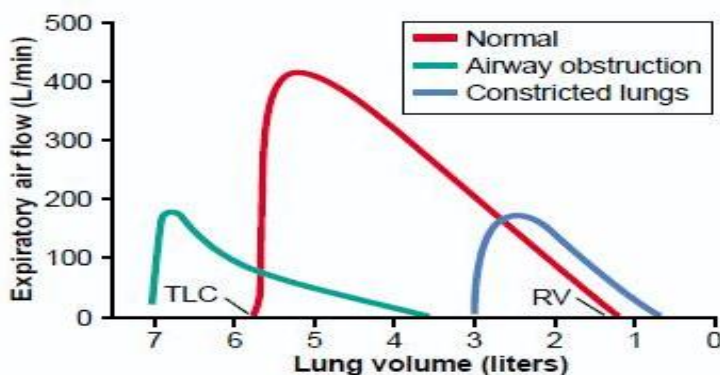
Expiratory Flow باندې بښيئ. هغه گراف چې دلته رسم شوي
Maximum Expiratory Flow د سږو د حجم په مختلفو درجو کې په
داسې حال کې بښيئ چې روغ شخص لومړی یو جبر شهبق کوي او بیا
تر هغه په جدي ډول ضفیر کوي چې نور یې نشی کولی. ښکاري چې د
شخص Maximum Expiratory Flow د 400 lit/min نه لوړیږي
صرف نظر لدې چې شخص څومره اضافی هڅی د ساه اویستو لپاره
پکار اچوي. دا هغه Maximum Flow ده چې شخص ورته خپل ځان
رسوي. همدارنگه لکه څنگه چې د سږو حجمونه کمیري وړ سره په
موازي ډول Maximum Expiratory Flow هم کمښت مومي. ددې
کار علت داسې دی چې په پراخو شوو سږو کې برانکسونه او برانشیولونه
د یو لږ عواملو له کبله قسماً خلاص پاتې کیږي او دا د هغه الاستیکي
کشش له امله چې د سږو بهر خواته د سږو د ساختماني عناصرو
پواسطه ایجادیږي نو کله چې د سږی کوچني کیږي نو دا جوړښتونه
استرخا کوي او برانکسونه او برانشیولونه د صدر د زیات فشار له امله
په ډیره اسانۍ سره کولپس کیږي او دا کار په پرمختللی ډول د
Maximum Expiratory Flow د کمښت زمینه برابروي.



شکل ۶-۱

۶-۲ شکل د Maximum Expiratory Flow د گراف د حجم اېنارمل حالات ښيي. داسي چي خطي گراف يي نارمل حالت ښيي او تر څنگ يي دوه نور نقطوي گرافونه (Flow Volume Curves) د منقبضو سېرو او د هوائي لارو قسمي بندېش ښودونکي دي. لکه چي پوهېږو په منقبضو سېرو کې TLC او RV دواړه کمېږي او دا ځکه چي سېري خپل نارمل حد ته نشي پراخيدای نو که حتی د امکان په صورت کي د ضفير په حالت کي هڅه هم وشي بيا همدا وخت Maximum Expiratory Flow نارمل حالت ته نه رسيږي. په منقبضو سېرو کي د سېرو فايبروتيک 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 هوائي لارو د بندښت په حالت

کي سږی نشي کولي هوا هغسی خارج کړي لکه څنګه يي چي اخلي، ځکه چي د هوائي 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 شهيقي کي ايجادیږي د هوائي لاري د کشولو له امله دغه لاري خلاصی ساتی چي په عين وخت کي دا مکانیزم اسناخو ته توسع هم ورکوي، ځکه نو هوا تمایل لري چي سږو ته ښه په اسانی سره ننوزي خو وروسته په سږو کي بندیږي چي پدي ډول د میاشتو او کلونو په اوږدو کي همدا میخانیکت د TLC او RV د لوړیدو سبب ګرځيږي. دا حالت د ۲-۶ شکل یو نسبتاً غزیډلي نقطوي ګراف پواسطه افاده شوي له یوه پلوه د هوائي لارو بندښت لو له بله پلوه د نارمل په نسبت په زیات او اسان ډول د هوائي لارو کولپس ددي سبب ګرځي چي Maximum Expiratory Flow شدیداً راکمه کړي. ځيني کلاسیکي ناروغی لکه سالنډي، چي دهوائي لارو د شدید بندښت سبب ګرځي، همدارنګه د Emphysema په ځینو مرحلو کي هوائي لاری په شدید ډول

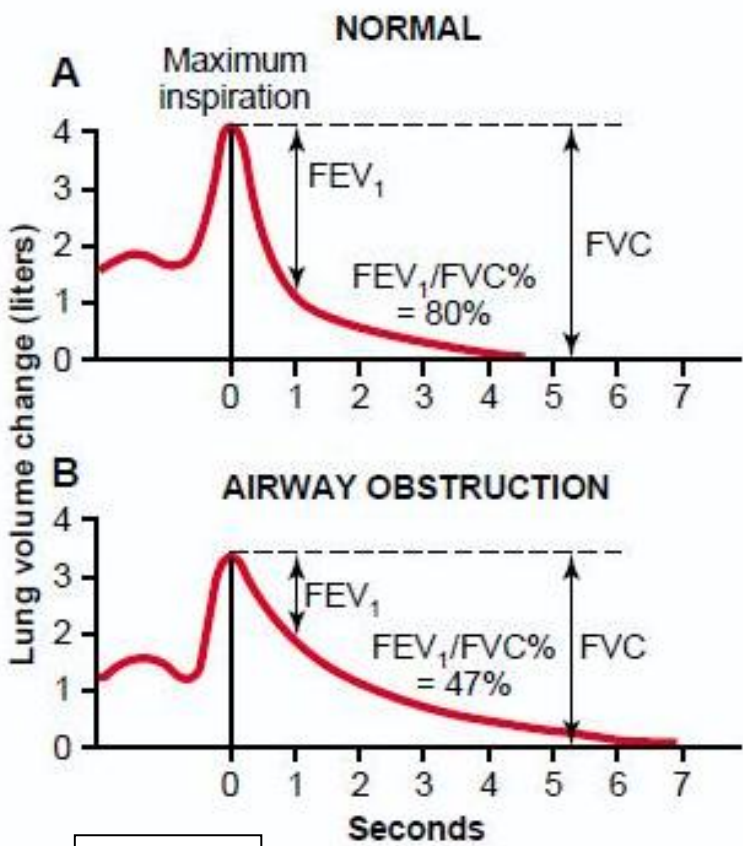


۲-۶ شکل

(3) جبري ضفيري حياتي ظرفيت (Vital Capacity) او جبري فضيري حجم:

د کلینکي ریوي تیسټونو لد ډلي څخه یو بل تیسټ چي ډیر زیات د استعمال وړ هم دی همدارنگه ساده او په Spirography کی د رسمیدلو وړتیا هم لري. دا تیسټ عبارت دي له Forced Volume (FVC) ددي ازمویني نارمل گراف د ۳-۶ شکل د A برخه کي او ابناړمل گراف یي چي د هوایي لارو یو بندښت ښیئ د ۳-۶ شکل د A برخه کي او ابناړمل گراف یي چي د هوایي لاري یو بندښت ټیي د ۳-۶ شکل د B په برخه کي ښکاري. 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 ضفیر اجرا کړي. دا ضفیر 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 موږ د نورمال سږي او د هوایي لاري د بندښت دوه گرافه سره پرتله کړو، وبه گورو چي د دواړو گرافونو د سږو 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 کيږي، خو برعکس ددي دواړو کسانو د هغو هواگانو د اندازو ترمنځ یو ستر فرق شته چي هره ثانیه خارجيږي. په ځانګړي ډول په لومړۍ ثانیه کي. ځکه نو دا ډیره مهمه ده په لومړۍ 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 یي کومه چي په لومړي ثانیه کي Expire کيږي په Total FVC باندې ویشو ($FEV_1 / FVC\%$) 80

5 به لاسته راښي. د ۳-۶ شکل د B برخي له مخي چي يو هوائي بندښت ښيي دا عدد (FEV₁) % 47 دی خو په ځينو شديدو تنفسي انسدادي ناروغيو لکه سالنډی کي حتی % 20 ته ښکته کيږي شي.



۳-۶ شکل

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

خفگی يا د تنفس دریدل

Apnea

د تنفس نه شتون ته Apnea وائي. Apnea کيدای 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) ارادی 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

سربيره د کاربن داي اوکساید د تجمع څخه د هایډروجن ایون غلظت هم لوړیږي او دا تنفسي مرکزونو د لا تنبه سبب گرځي، هو همدا وجه ده چې Hyperventilation څخه وروسته د تل لپاره د خفګي (Apnea) منځته راځي.

که چیرته Hyperventilation تر سره شي نو د کاربن داي اوکساید د غلظت د کموالي له خفگی (Apnea) منځته راځي، چي د کاربن داي اوکساید دا کموالی د تنفسي مرکزونو د نهی سبب گرځي.

هر کله چې غذايي مواد د بلعوم څخه تيريري نو ددي لپاره چې شرن (Trachea) ته دا مواد داخل نشي نو بايد د Vocal Folds پواسطه هوائي لاره بنده شي او تنفس ودرول شي، چې دغه ډول د تنفس دريدلو ته د بلع خفگي (Deglutition Apnea) وائي.

په حیواناتو کې په تجربوي توګه دا په ډاګه شوي ده چې د Vagus اعصابو د تنبې په وجه تنفسی مرکزونه نهې کيږي او د خفګي منځته راتګ سبب ګرځي، چې دا خفګي د Vagal Apnea پنامه یادیږي.

5) Adrenaline Apnea :

د ادرینالین د زرق کولو له وجی هم خفگی منځته راځي او دا ځکه چې ددې موادو د زرق پواسطه Barroreceptors تنبی کیري چې دا بیا په عکسوي ډول Vassomotor Center نهې کوي خفگی منځته راځي.

تردې دمخه مو خفگی (Apnea) د دوپو د عاملینو له مخې طبقه بندي کړه او غواړو چې Apnea د کلینکی څیړنو له نظره طبقه بندي کړو. د کلینک له نظره خفگی (Apnea) په لاندي ډولونو ویشل شوي ده.

a. Obstructive Apnea :

داخفگی اکثرأ د هوائی لارو د بندښت له وجي منځته راځي، او دا لاری هغه وخت بندیري کله چې تانسلونو زیاته نمو وکړي چې دپته Sleep Disorder Breathing (SDB) هم وائي. دا بندښت اکثرأ په چاغو خلکو کي لیدل کیږي. دا خفگی په ځینو حالتونو کي مرګوني هم وي.

b. Central Apnea :

دا خفگی په Premature ماشومانو کي ډیر لیدل کیږي، چې د دماغو له بي نظمي له وجه منځته راځي.

c. Mixed Apnea :

دا خفگی د Obstructive Apnea او Central Apnea مخلوط شکل دی او اکثرأ په ماشومانو کي لیدل کیږي، چې علت یې دادي چې دماغو ښه تکامل نه کړی او یا فعلاً د تکامل په حال وي.

Hyperventilation

قوي تنفس په وجه د ربيوي تهوئي (Pulmonary Ventilation) دېرېښت ته Hyperventilation او يا Overventilation وائي. دا چې په Hyperventilation کي سږو ته زياته هوا ننوځي او په مقابل کي ورڅخه زياته هوا وځي نو دا سږو د ښه پراخيدو او تنگيدو سبب ګرځي. پدغه حالت کي شخص ته ګنگستوب، ناراحتی او سيني درد پيدا کيږي.

اکثراً Hyperventilation د تمرين په وخت کي منځته راځي او دا ځکه چې پدغه وخت کاربن داي اوکسايډ زيات توليديږي او دا د تنفسي مرکزونو د تنبي سبب ګرځي، همدارنګه مونږ په ارادي توګه هم د تنفس د شدت او شمير په زياتوالي سره Hyperventilation حالت منځته راوړلی شوي چې دېته Voluntary Hyperventilation وائي.

که چيرته د Hyperventilation تاثيرات په بدن وځيرو نو پوه به شو چې د Hyperventilation له وجی په وينه کي P_{CO_2} کميږي او دا د تنفسي مرکزونو د نهی سبب ګرځي او خفگی (Apnea) ته زمينه مساعدوی، چې وروسته د Cheyne Strokes تنفس (وروسته به په تفصيل سره رڼا واچوؤ) کولو پواسطه حالت نارمل کيږي.

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 اوښت زیاتوي. خو که چیرته حالت همداسی دوام پیداکړي نو بیا د Dyspnea لپاره زمینه مساعدوي او بالاخره 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 شرياني 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 شرياني 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 /تمو 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) مغه 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.

(c) هغه تنفسي مرضونه چې د سرو د وینې د P_{O_2} د کمښت سره مل وي: لکه Emphysema، هوائي کڅوړو ډکيدل د يوي مایع څڅ (Pulmonary Edema, Pneumonia)، د Bronchioles د بندښت له وجی او د Surfactant دنه شتون له وجي.

Hypoxic Hypoxia کی شریانی وینې P_{O_2} کم وی، خو د وینې پواسطه د انتقال ظرفیت، د وینې سرعت او د حجرو پواسطه د اکسیجن د مصرفولو وړتیا نارمل وي. دا ډول Hypoxia د Oxygen Therapy پواسطه سل په سلو کې له منځه ځي.

(2) Anemic Hypoxia :

پدغه ډول Hypoxia کې که هکسیجن په کافی اندازه شتون لري، خو وینه ددې وړتیا نلري چې دغه اکسیجن تر نسجونو پوری ورسوي. دا Hypoxia څلور علتونه لري چې په لاندی ډول تر یادونه کوو:

(a) د سروکرویاتو ($RBCs$) کمښت: لکه خونریزی (Hemorrhage)، د هډوکو د مغزو ناروغتیاو (Bone Marrow Diseases) او داسی نور....

(b) په وینه کی د هیموگلوبین کمښت: ټول هغه عوامل چې د RBC د مقدار د کمښت او یا د RBC د شکل او اندازی د تغیر سبب ګرځي د هیموگلوبین د مقدار سبب هم ګرځي.

(c) د هیموگلوبین د جوړښت بدلون: د کلورایدونو، نایتریتونو، فیري سیانایدونو او نورو پواسطه مسموم کیدنه ددی سبب ګرځي چې د هیموگلوبین اوسپنه د فرس حالت څخه په فریک حالت واړوي، چې پدغه وخت کی هیموگلوبین د اکسیجن او کاربن ډای اوکساید سره د پیوستون کمه وړتیا لري نو ځکه په کافی اندازه اکسیجن نسجونو ته نه انتقالیږي.

(d) د اکسیجن او کاربن دای اوکساید پر خای د هیموگلوبین سره د نورو غازونو نښلېدنه: د کاربن مونو اوکساید، هایدروجن سلفایډ او نایتروس اوکساید او دا ډول نورو غازونو پیوستون د هیموگلوبین سره ددی سبب ګرځي چي د هیموگلوبین د پیوستون وړتیا د اکسیجن او کاربن دای اوکساید سره راکمه کړي او په نتیجه کی کافي 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 ددي وړتیا نلري چي 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 Fialure).

✓ جراحي 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 مومی.

: Histotoxic Hypoxia (4

دغه Hypoxia د سیانایډونو او سلفایډونو د تسموم څخه منځته راځي، چی دغو موادو پواسطه د حجرو Cytochrome Oxidase System وړتجادیږي، چی لږ وروسه بیا حجری ددی وړتیا نلري چی داکسیجن څخه استفاده وکړی.

پدغه ډول Hypoxia کی حجري ددي وړتیا نلري چي 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 چې هغه تاثیرات وڅیړو کوم چې د Hypoxia له وجی په بدن باندی واریږي. دا تاثیرات مونږ په دوو گروپونو ویشو، یو یې هغه تاثیرات دی چې فوراً د Hypoxia سره منځته راځی او بل یې هغه تاثیرات دی چې په راتلونکی کی د Hypoxia له وجی منځته راځی.

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

a. وینه باندې د Hypoxia اغيزي: هرکله چې Hypoxia رامنځته شي نو د پښتورگو د Juxtaglomerular Apparatus تنبی کيږي او د Erythropoietin هورمون افراز زیاتوي چې دا هورمون بیا د هډوکو د مغز (Bone Marrow) تنبی کوي او د RBC جوړښت زیاتوي. د RBC د تعداد د زیاتوالي په اثر د زیات اکسیجن د انتقال لپاره زمینه مساعدوي او Hypoxia له منځه ځي.

b. قلبی وعایوئي (Cardiovascular) سیستم باندې د Hypoxia اغيزي: په بنډا کې د قلبی او Vassomotor مرکزونه د تنبی له وجې د زړه ضربان، د زړه د تقلص قوه، قلبی دهانه او د وینې فشار زیاتوي، خو وروسته بیا دا ټول بیرته کمیږي.

c. په تنفس باندې د Hypoxia اغيزي: په ابتدا کې د تنفس شمیر زیاتوي او زیاته اندازه کاربن داي اوکساید بهر ته خارجيږي او Alkalemia (د وینې pH زیاتوالي) ته زمینه مساعدوي، خو وروسته بیرته د تنفس شمیر کمیږي او بالاخره تنفسی مرکزونو په عدم فعالیت باندې خاتمه پیدا کوي.

d. په هضمي سیستم باندې د Hypoxia اغيزي: هرکله چې Hypoxia رامنځته شي نو د اشتها نه شتوالی، د زړه بدوالی، استقراق کولو، د خولې د وچولې او د تندي سبب ګرځي.

e. په پښتورگو باندې د Hypoxia اغيزي: هرکله چې Hypoxia رامنځته شي نو د پښتورگو د Juxtaglomerular Apparatus څخه د Erythropoietin هورمون افراز زیاتوي او همدارنګه په ادرارو کې زیات مقدار قلوې موادو ته د اطراح زمینه مساعدوي.

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، جگړه 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 کیږي چې دا نښې نښانې عبارت دي له زړه بدوالي، استفراق کول، Depression، کمزورتیا او ستوماني څخه.

د اکسیجن ترایی پواسطه د Hypoxia درملنه

Treatment For Hypoxia

(Oxygen Therapy)

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

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

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

اکسیجن ترایی د نارمل اتموسفیر فشار سره:

پدی طریقه کی مریض ته له یو داسی ځاي څخه د تنفس کولو هدایت کیري چي 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 لوړېږي 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 کیږي او لمړی د Hyper irritability او وروسته د ګنگستوب، Muscular Twitching او په غوړو کې د ګرڼګار 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 کې د P_{CO_2} ډیرښت ته Hypercapnea وایي. 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 باندې 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 راښکته کوي، او په قلبی و عایوئي سیستم باندی د اثر په وجه Tachycardia او د فشار لوړوالی منځته راوړي.

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

د کاربن ډای اوکساید کمښت Hypocapnea

په وینه کي د P_{CO_2} کمښت ته Hypocapnea وائي، چي د Hypoventilation له وجي منځته راځي او د همیش لپاره اوړی مودی Hyperventilation پسې رامنځته کيږي او دا ځکه چي پدغه وخت کي زیاته اندازه کاربن ډای 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 ګرځي، او همدارنگه په مرکزی عصبی سیستم اغیزه کوي او عصبی تشوش، لتي، د درک احساس نه شتون او Muscular Twitching سبب ګرځي.

Asphyxia

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

په بدن باندی Asphyxia تاثیرات په دریو مرحلو کی مطالعه

کوو:

(1) د Hypocapnea مرحله:

دغه مرحله چې د Asphyxia لمړی مرحل بلل کیږي او تر یوې دقیقې پوري دوام کوي د تنفسی مرکزونو د زیات او قوي تنبی په وجه تنفس شدید او چټک وي، پدغه مرحله کی سترګې تیغې راوتی وي، چې بلاخره د Dyspnea او Cyanosis سبب ګرځي.

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

ددغی مرحلې دوام د یوې دقیقې څخه کم دی او دا چې په Spinal Cord او دماغو کی ټول مرکزونه تنبی کیږي نو ځکه لاندې اغیزي لري:

a. د ساه اویستنې لپاره د هڅو ډیرښت.

b. د لمړزی راتګ.

c. د وینې فشار لوړوالی.

d. د درک احساس له منځه تګ.

(3) د کولیس مرحله:

دا مرحله چې تر دریو دقیقو پوري دوام کوي لاندې تاثیرات له ځانه سره لري:

- a. د اکسیجن د کمښت له وجې په دماغ کې 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 بالاخره مرگ.

Dyspnea

په تنفس کې د ستونزو منځته راتگ ته Dyspnea وائي.

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

هرکله چې تنفس کی کم تغیر منځته راځی نو شخص یې 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 کې په ورزش کولو خصوصاً Muscular Exercise سره Dyspnea منځته راځي او په پتالوژیکو حالتونو کې Dyspnea په لاندي حالتونو کې منځته راځي.

- ✓ تنفسي ناروغي: Dyspnea په سينه بغل (Pneumonia)،
'Poliomyelitis، 'Pulmonary Effusion، 'Pulmonary Edema
Pneumothorax او سالنډي (Asthma) کی منځته راځي.
✓ قلبي ناروغي: په Left Ventricular Failure او
Decompensated Mitral Stenosis کی منځته راځي.
✓ ميتابوليکي ناروغي: لکه د هايډروجن ايون غلظت زياتوالی،
يوريميا او Diabetic Acidosis کي.

:Dyspnea Index

Breathing Dyspnea Index هغه ضريب دی چي د
(Reserve) د تنفس اعظمي ظرفيت او په يوي دقيقه کي د تنفس شوي
Maximum هوا د حجم ترمنځ تفاوت) او تنفس اعظمي ظرفيت)
(Breathing Capacity) تر منځ نسبت څخه عبارت دی.

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

او يا

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

Dyspnea هغه وخت انکشاف کوي کله چي دا ضريب د 60 %
څخه ښکته وي.

دوروی تنفس

Periodic Breathing

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

(1) Cheyne Stokes Breathing

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

a. Hyperpneic Period: په ابتدا کي تنفس شدت کم وی خو وروسته په تدریجی ډول یي شدت زیاتېږي او تر اعظمی حد رسیدو وروسته بیرته په تدریجی ډول کمیږي او بالاخره په خفگی (Apnea) باندي خاتمه پیداکوي، چي دیته د تنفس Waxing – Waning (په تدریجی ډول پورته او ښکته کیدل) وائي. دا چي Waxing – Waning په کوم میکانیزم منځته راځي داسي ئي څیړو: په قوي تنفس کولو سره په زیات اندازه کاربن دای اوکساید بهر ته وځي او د ویني د P_{CO_2} اندازه کمیږي چي دا بیا د تنفسی مرکزونو د نهی سبب گرځي او خفگی (Apnea) منځته راځي (دا ئي د Waning برخه)، د Apnea په دوران کي د ویني د P_{CO_2} زیا او P_{O_2} کمیږي او دا بیا د تنفسی مرکزونو د تنبی سبب گرځي او دا تنبی په تدریجی ډول زیاتېږي ترڅو چي خپل اعظمي حد ته ورسېږي (دا ئي د Waxing

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

b. Apneic Period: هرکله د تنفس شدت تر اصغری نقطې پوري راکم شی نو بیا تنفس د یو کم وخت لپاره دریري، او لدی وروسته بیا Hyperpneic Peroid صورت نیسي، او دا لږی همداسی دوام مومي، چي هر دوره یوه دقیقې 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 زیردیلو ماشوم او د سخت عضلاتي ورزش څخه.

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

(2) Biot's Breathing :

پدې ډول تنفس کي د Waxing – Waning میکانیزم نشته، بلکی دا د خفګي (Apnea) او Hypercapnea د یوځاي شتون له مخي تشخیص کیري، پدې تنفس کي د Hypercapnea څخه وروسته فوراً Apnea منځته راځي او دا ځکه چي د Apnea په وخت کي د کاربن داي اوکساید د زیاتۍ 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 وینه کي د ارجاعي هیموگلوبین د شتون له وجي د پوستکي ابی کیدل د Cyanosis پنامه یادیږي. ددغه ارجاعي هیموگلوبین اندازه باید $5-7\text{ g \%}$ پوري وي. هرکله چي Cyanosis واقع شی نو په ټول بدن کي خپرېږي خو په هغو ځایونو کي چي پوستکی نری وي لکه شونډي، غومبوري، پوزه او نوکانو څخه پورته د گوتو څوکو کي دغه ابی رنگ په ډیر واضح توگه معلومېږي.

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

- ✓ شرياني Hypoxia او Stagnant Hypoxia
- ✓ هرکله چي د هیموگلوبین جوړښت د تسموم کوونکو موادو پواسطه تغیر ومومي چي پدغه وخت کي د پوستکي د رنگ پیکه والی ددي موادو له وجی وي نه د ارجاعي هیموگلوبین له وجي.
- ✓ په Polycythemia حالت کي.

Atelectasis

د سږو د حجم کمښت د Airspace د پوره یا قسمي نه پراخیدو له وجی پېښی ته Atelectasis یا کولپس وایي یا په بل عبارت کله چي هوايي کڅوړی په پوره یا 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 ددې سبب ګرځي چې په وينه کې د اکسيجن مقدار راکم کړي او د تنفسی ستونزی رامنځته کړي.

هغه عوامل چې د Atelectasis سبب ګرځي عبارت دی له:

- ✓ د Surfactant کمښت او غیر فعالیت چې د سطحې کشش د زیاتیدو په اثر سږي 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 ددې پواسطه Intrapleural Pressure مثبت کيږي او د سپرو د کولپس کیدو سبب ګرځي.

Pneumothorax په درې 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 ورڅخه 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 داخلېږي 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 یا د بکتریاؤ او وایروسونو د مداخلی په اثر منځته راځي، پدې کي د سږو نسجونه په التهاب اخته کیږي او د ویني د حجرو تجمع پکي هم لیدل کیږي.

سینه بغل د تبی، د سینی د درد، کم تنفس، سیانوزس او بی خوبی سبب ګرځي.

سالنډي Asthma

د بیلا بیلو تنبی ګانو په مقابل کي د هوائی لارو څو څو ځلی تنګوالی (Bronchospasm) ته استما وایي. چی د کلینک له مخي ناروغ په نوبتی ډول توخی، Wheezing او Dyspnea لري.

دا دواړه خصوصیات ئي د برانشي د ملسا عضلاتو د تقلص له کبله منځته راځي. چي دا تنګوالی د ادیما او د برانشیولونو په لومن کي د مخاط د تجمع له ډیرښت سره پیدا کیږي. هغه عوامل چي سالنډي ورڅخه منځته راځي عبارت دي له:

✓ د هوائی لارو التهاب (Inflammation of Air Passage): د Mast cells او Eosinophils څخه د Leukotriens افراز یږي او دا د Bronchospasm سبب ګرځي.

✓ د پوزي او حنجري د اعصابو Hypersensitivity چي د بېگانه پروتين له وجي منځته راځي.

✓ Pulmonary Edema او د سږو منجمد کيدل: دا چي د سالنډي دغه حالت د چپ زړه د عدم کفائي څخه منځته راځي نو ځکه د Cardiac Asthma پنامه ياديږي.

سالنډي په جريان کي په ساه اخستنه او ساه اوښتنه دواړه کي ستونزي موجودي وي، برانشيولونه په ذاتي ډول ددي ليوالتيا لري چي د ساه اخستني په وخت کي پراخه او دساه اوښتنې په وخت کي راتنگ شي نو ځکه د ساه اخستني په نسبت د ساه اوښتنې په وخت کي ستونزي ډيري وي او ددي لپاره چي له سږو څخه هوا بهرته اووځي نو بايد بطني او صدري عضلات دواړه په شدت سره تقلص وکړي. که پدي ساه اوښتنه کي له يو خوا سږي ښه تراکم نه کوي نو له بلې خوا کاربن ډاي اوکسايډ د تجمع سبب هم گرځي، چي دا تجمع د Acidosis، Dyspnea او Cyanosis سبب گرځي.

Pulmonary Edema

د سږو په هوائي کڅوړو او بين البيني نسجونو (Interstitial Tissues) کي د مايعاتو تجمع ته Pulmonary Edema وائي، کوم چي د سینه بغل، د چپ زړه عدم کفائي او د Mitral Valve د امراضو له وجي چي د ريوي شعريه رگونو (Pulmonary Capillaries) فشار لوړوي او د مضره موادو لکه کلورين او سلفرداي اوکسايډ د تنفس کولو څخه منځته راځي.

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

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

Pleural Effusion

په پلورال جوف کې د زیات مقدار هوا تجمع ته Pleural Effusion وایي، کوم چې د Dyspnea، Atelectasis او نورو تنفسي مرضونو سبب ګرځي.

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

توبرکلوز

Tuberculosis

توبرکلوز چې د Tubercle Bacili پواسطه منځته راځي د بدن هره برخه متاثره کوي خو ددې ټولو په نسبت سږي ډیرې متاثره کيږي، چې دغه متاثره برخه ئې بیا د Macrophage پواسطه له منځه ځي او په فیروزس باندې بدلېږي چې دغه برخې ته Tubercle وایي.

توبرکلوز پواسطه د سږو تر ټولو لمری هوائی کڅوړی متاثره کيږي او دتنفسي غشا د ضخامت د زیاتوالی له وجی د غازونو د نفوذ په

مخ کي خنډ پيدا کوي. که چیرته 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 افرازیږي 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.

پاي .

ومن الله توفيق

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 Exchange · 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
Olfaction · 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 Conchea · 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

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 پېژندنه

ډاکټر حامد شیرشینواري د ننگرهار 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 کورنۍ کې نړۍ ته سترګې پرانستلي.

لمړنۍ زده کړې یې د خپل پلار او دمسجد مولوي صیب څخه پیل کړي او په 1374 هجري شمسي کال کې د نصرت متوسطه (چې اوس مهال لیسه ده) ښونځي کې شامل شو، تر ابتدايه دورې پوري د همدې لیسې د مهربانو او علمي کدرونو څخه زده کړې وروسته د شهید محمد عارف عالي لیسې ته تبدلي وکړه او پدې لیسې د استادانو هڅوونې او تشویق نور هم د نوموړي ژوند ته علمي رڼا راوستله او په نوموړي لیسه کې د پېژندل شوو ممتازو زده کوونکي کې یادیدلو چې د متوسطي دورې پوره کولو څخه وروسته یې ننگرهار عالي لیسې ته تبدلي وکړه او بالاخره په 1385 کې په عالی درجه د دولسم ټولګي څخه فارغ شو.

ډاکټرشینواري د 1386 کانکور امتحان له لاري د شیخ زاهد پوهنتون طب پوهنځي ته کامیاب شو چې وروسته د قانوني مرحلو د ترسره کولو څخه ننگرهار پوهنتون طب پوهنځي ته یې تبدلي وکړه او په 1393 هجري شمسي کال یې فراغت سند تر لاسه کړ.

ډاکټرحامد 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 لیاقت (فضلي مومند)



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