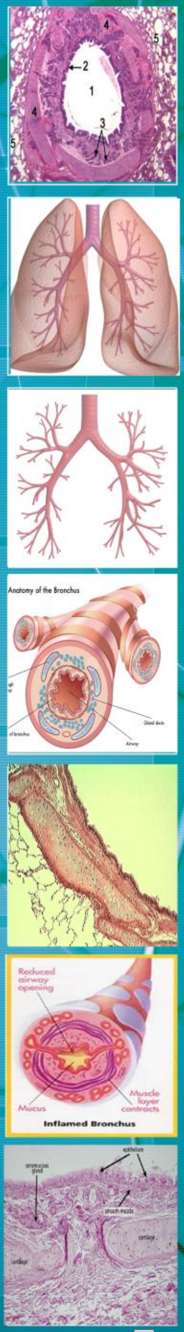



# تنفسي سیستم

## اناتومي او فزیولوژي

ډاکټر حامد شیرشینواري

Ketabton.com

(c) ketabton.com: The Digital Library

کتاب نوم : دتنفسي سیستم اناتومي او فزیولوژي

لیکوال: دوکتورحامد (شیرشینواری)

کمپوز: دوکتور حامد (شیرشینواری)

چاپ کال:1393 هجري شمسي

لیکونکي پته:0700601282

0786751393

Dr.hamid1282@yahoo.com

(c) ketabton.com: The Digital Library

# سریزه

ترټولو لمړی دهغه سترذات الله (ج) څخه ډیر شکرګزاره یم چي ماته ئي دا وړتیا راکړه ترڅو دالیکنه ترسره کړم.

څرنګه چي ټولو هیوادوالو ته دا جوته ده چي څو پرلپسي لسیزو ناخوالو زمونږ ګران هیواد افغانستان د ډیرو ستونزو سره مخ کړ، چي ددي ستونزو څخه یوه هم په علمي ډکرکي ددي هیواد دبچو وروسته پاتي کیدل وو، نو ددي لپاره چي دغه ستونزي ته مو دحل لاره پیداکړي وي او ځان مو د نورخلکو د پیغور څخه خلاص کړی وي نو یوازیني لاره ئي په علمي پرمختګ کي ده، چي دعلمي پرمختګ لپاره تازه او نوي معلوماتو ته لاس رسی حتمي خبره ده، نو ددي لپاره مي بهتره وګڼله چي دتنفسي سیستم اناتومي او فزیولوژي تر عنوان لاندي یو کتاب ولیکم .

پدغه کتاب کي ترډیره حد دنړی د متعبرو او منل شوو سرچینو څخه استفاده شوي ده چي وروسته د دقیقي کتني او څیړني وروسته ستاسو لاسونوته درسیدلی دی،خو څرنګه چي دا زما لمړني لیکنه ده نو یقیناً چي دمفهوم، جمله بندي او املا غلطي ګاني به ولري، نود ټولو لوستونکو څخه هیله کوم چي د غلطي ګانو د موندلو په صورت کي ئي له مونږ سره شریک کړي تر څو په راتلونکي کي اصلاح شي .

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

همدارنګه د خپلو دوستانو دوکتور لیاقت (فضلي مومند)، دوکتور ګلدادخان (صافی) ، دوکتورسعادت الله (ابراهیم خیل)، ډاکترامید (نیازي) ډاکتر احمدجاوید (زرنج) او داکترحامد(نیازي) څخه هم مننه کوم چي د کتاب د محتویاتو په برابرولو کي راسره مرسته کړي ده.

همدارنګه د یادوني وړ بولم چي د دوکتوران برای افغانستان د غړو اوپه ځانګړي توګه د ډاکترصیب اوریا څخه  مننه وکړم چي زه یي د تل په خیر د نورځوانانو پشان علمي زده کړو ته وهڅولم او زما کتاب یي په خپل ویب پاڼي کي نشر کړو.

ډاکترحامدشیرشینواری

(c) ketabton.com: The Digital Library

# مننه

د خپلوګرانو والدينوڅخه چي دژوند په هر پړاو کي ئي زما ملاتړ کړي او ماته ئي د تعليم زمينه مساعده کړه ده.

(c) ketabton.com: The Digital Library

# ډالۍ

ټولو هغو ګرانو محصلينو ته چې د طب مسلک ئې دهيوادوالو د خدمت لپاره انتخاب کړی دی.

(c) ketabton.com: The Digital Library

# فهرست


عموميات ---------------------------------------------------------------------- 13

تنفسي سيستم دندي ------------------------------------------------------ 15

هوائي کځوړوته د هوا انتقال ---------------------------------------- 17

تنفسي سيستم اناتومي اوهستولوژي------------------------------ 17

پوزه ------------------------------------------------------------------------ 18

بلعوم------------------------------------------------------------------------ 23

حنجره ----------------------------------------------------------------------- 26

شزن ------------------------------------------------------------------------ 32

Trachiobronchial Tree ------------------------------------------------- 34

هدايتی ساحه ----------------------------------------------------------- 34

تنفسي ساحه ------------------------------------------------------------- 39

سږي ------------------------------------------------------------------------ 43

صدري جدار او تنفسي عضلي---------------------------------------- 46

پلورا ------------------------------------------------------------------------ 50

(c) ketabton.com: The Digital Library

سږو اروا ---------------------------------------------------- 52

لمفاوي تقويه ------------------------------------------------------ 56

دتوخي او پرنجي عکسي ----------------------------------------- 57

دسږو د دندو اندازه کول ---------------------------------------- 68

دغازاتو دتبادلي فزيکي قوانين ------------------------------- 71

قسمي فشار ------------------------------------------------------ 71

دمايعاتو څخه دغازاتونفوذ------------------------------------- 83

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

تنفسني غشا پيږوالی ---------------------------------------- 86

په غشاکي دغازاتو د نفوذ ضريب------------------------------ 87

دتنفسي غشا سطحي مساحت-------------------------------- 87

دغشاپه دواړو خواوکي دقسمي فشار تفاوت--------------------- 88

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

دتنفس دتبادلي نسبت ------------------------------------------ 92

تنفسي ضريب ----------------------------------------------- 93

په ويني کي د اکسيجن او کاربن ډاي اوکسايد انتقال------------ 94

(c) ketabton.com: The Digital Library


داکسيجن دنفوذ تفاوت ---------------------------------------- 95

دکاربن ډاي اوکسايدد نفوذتفاوتونه ----------------------------- 96

هيموګلوبين اوداکسيجن انتقال --------------------------------- 97

په وينه کي د اکسيجن انتقال ---------------------------------- 106

په نسجي $po_2$ په ثابت ساتنه کي د هيموګلوبين اغيزه --------- 110

داکسيجن دقسمي فشار اغيزه ---------------------------------- 112

د کاربن داي اوکسايد دقسمي فشار اغيزه ---------------------- 115

حرارت ------------------------------------------------------- 116

د ( DPG ) BPG اغيزه ----------------------------------------- 119

دکاربن مونو اوکسايد اغيزه ----------------------------------- 119

رشيمي هيموګلوبين ------------------------------------------- 122

دکاربن ډاي اوکسايد انتقال ----------------------------------- 123

په منتشرشکل سره دکاربن ډاي اوکسايد انتقال ----------------- 123

دکاربن ډاي اوکسايد انتقال د مرکبونو په شکل ----------------- 123

دکاربن ډاي اوکسايد انتقال دباي کاربونيټ په شکل ------------ 124

کاربن ډاي اوکسايد او دويني pH ----------------------------- 125

(c) ketabton.com: The Digital Library


دتنفسي سیستم کنترول---------------------------------------- 128

ریتمي تهویه------------------------------------------------- 128

دتنفس تنظیم ------------------------------------------------ 129

دتهوئي عصبي کنترول------------------------------------------ 130

تنفسي مرکزونه---------------------------------------------- 130

اعصاب --------------------------------------------------- 133

دتنفسي مرکزونو همغږي اود ریتمي تهوئي جوړیدنه---------- 134

هغه فکتورونه چي تنفسي مرکزونه متاثره کوي -------------- 137

دتهوئي کیمیاوي کنترول ---------------------------------- 141

تهوئي باندي د ورزش اغیزه ------------------------------ 148

دعمرتاثیرپه تنفسي سیستم باندي ------------------------- 150

دتنفسي سیستم پتالوژي ته یوه لنډه کتنه--------------------- 152

خفګي یا د تنفس دریدل-------------------------------------- 161

Hyperventilation ---------------------------------------- 164

Hypoventilation ----------------------------------------- 165

داکسیجن کمښت ----------------------------------------- 165

(c) ketabton.com: The Digital Library

د Hypoxia ډولونه او علتونه ------------------------------- 166

د اکسیجن تراپي پواسطه دهایپوکسیا درملنه ------------------ 172

اکسیجن تسموم------------------------------------------- 173

دکاربن ډاي اوکساید ډیربښت----------------------------- 174

دکاربن ډاي اوکساید کمبښت------------------------------ 175

Asphyxia ------------------------------------------------- 176

Dyspnea ------------------------------------------------- 177

دوري تنفس ----------------------------------------------- 179

Cheyne stokes تنفس ------------------------------------ 179

Biot’s تنفس ---------------------------------------------- 180

سیانوزس ---------------------------------------------- 181

Atelectasis ---------------------------------------------- 181

Pneumothorax ---------------------------------------- 182

Pneumonia ------------------------------------------------ 182

سالنډي ------------------------------------------------ 182

Pulmonary Edema ---------------------------------- 182

(c) ketabton.com: The Digital Library

186 ---------------------------------------- Pleural Effusion

186 --------------------------------------------------------- توبرکلوز

187 --------------------------------------------- Emphysema

188 ------------------------------------------------------ Index

193 ---------------------------------------------------------- ماخذ

194 --------------------------------------------- لیکوال پیژندنه

(c) ketabton.com: The Digital Library

# اول فصل

# عمو میات
# تنفسی سیستم
# Respiratory System

تنفس او ساه اخستل داسی یو عمل دي چي ددي عمل کړنه او فریکونسي د ژوند په بهیرکي دبل هیڅ عمل سره پرتله کیداي نشي، که څه هم مونږ دتنفس په کولو او نه کولو کي واکمنیو خوپدي به لاس بري نشو چي تردېر وخته پوري خپل تنفس بند کړو. دبلي خواڅخه تنفس دژوند ځانګړنه ده او د Puls سره یوځاي د یو کس دم ړینی او ژوند په معلوملوکي ټاکونکي رول لوبوي.

د ساه اخستل یوه اړینه پروسه ده څکه چي د بدن حجري ددي لیوال دي چي اکسیجن واخلي او کاربن داي اوکساید ( $CO_2$ ) له ځان څخه لیري کړي . چي اکسیجن دتنفسي سیستم پواسطه اخستل کیږي او ويني ته ورکول کیږي او بیا د زړه او رګونوسیستم (Cardiovascular) له لاري د سږو څخه حجروته لیږدول کیږي. نو څکه وایلاي شو چي حجروته د اکسیجن رسول او $CO_2$ بهر ته اویستل دتنفسي ، زړه او رګونو دواړه سیستمونو یوه ګډه دنده ده.

(c) ketabton.com: The Digital Library

تنفسي سيستم خپله دنده په لاندي ځلورو پړاونوکي ترسره کوي

1) Ventilation: دسږو څخه دهوا داخليدلو او اويستلو څخه عبارت دي.
2) دغازونوتبادله دسږو او ويني ترمنځ چي ځيني وخت د External Respiration پنامه هم ياديږي.
3) دويني پواسطه د اکسيچن 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 غړی اناتومي، هستولوژي او فزيولوژي ترڅيړني لاندي نيسو.

## دتنفسي سيستم دندي

## Function of Respiratory System

تفسی سيستم يو دډيرو اړينو سيستمونوله جملي څخه دي ځکه چي هره حجره د اکسيجن اخستلو او د کار بن داي اوکسايد ليري کولو ته اړتيا لري. دتنفسي سيتستم دندو څخه په لاندي ډول يادونه کوؤ:

a) <u>*دغازونو تبادله (Gases Exchange)*</u>: مخکي مو ترپادونه وکړه.
b) <u>*دويني pH کنترول (Regulation of Blood pH)*</u>: دا عمل عمدتاً دسږو پواسطه په وينه کي د کاربن داي اوکسايد دکچي دبدلون پواسطه ترسره کيږي، داچي کاربن داي اوکسايد دنسجونودمختلفو

(c) ketabton.com: The Digital Library

استقلابي تعاملاتو په پایله کي منځته راځي او بیا ویني ته دداخلیدو وروسته د اوبو سره تعامل کوي اویو بي ثباته مرکب د کاربونیک اسید پنامه جوړوي چي دامرکب ډیر ژر په هایدروجن ایون او باي کاربونیټ باندي بدلیږي او پدي ترتیب دویني pH ښکته ځي خودبلي خوا په سږوکي دغه تعامل معکوس کیږي او دهایدروجن ایون سویه کمیږي اوپه پایله کي د ویني pH لوړیږي.

$$CO_2 + HOH \longrightarrow H_2CO_3 \longrightarrow H^+ + HCO_3^-$$

$$H^+ + HCO_3^{--} \longrightarrow H_2CO_3 \longrightarrow CO_2 + HOH$$

c) *داواز تولید ( Vocalization )*: دغه دنده دتنفسي سیستم عمدتاً دشزن ( Trachea) پواسطه ترسره کیږي چي وروسته به پري مفصلاً بحث ورکړو.

d) *دبوي کول (شامعي)( Olfaction )* : دا دنده د پوزي تشي ( Nasal Cavity ) څخه دهوا دمغلقو مالیکولونو دتیریدو په وخت کي ترسره کیږي.

e) *ژغورنه او دفاع ( Defense )*: دتنفسي سیستم پواسطه نه یوازي اکسیجن ترقلبي وعایوي سیستم پوري لیږدول کي بلکي ددي لاري په اوږدوکي دهوا څخه بیګانه توکی هم لیري کیږي او بدن دانتان دمداخلي څخه دامکان ترحده پوري ژغوري، همدارنګه په سږو او سنخونو ( Bronchi ) کي د Leukocytes, Mast cells, Macrophage, Natural Killer Cells شتون ددي سیستم ددفاعي دندي ښکارندوي دي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

f) دبدن دحرارت کنترول ( Regulation of Body Temperature): دبدن ځخه دساه ویستلو( Expiration ) په وخت کي داوبو دماليکولونو سره يو ځاي حرارت هم ضايع کيږي. نو پدي ترتيب تنفسي سيستم دبدن دحرارت په کنترول کي هم ونډه لري.

g) دبدن دابو توازن ساتنه ( Maintenance of Body Water Balance): تنفسي سيستم دبدن داوبو په توازن کي کړوني لري، چي د ساه اويستلو په وخت کي يواندازه اوبه تبخير کيږي اوپدي ترتيب دبدن ځځه يو اندازه اوبه ضايع کيږي.

h) دويني يړن کيدولو ځځه مخنيوي ( Anticoagulant Function): په سږوکي د Mast Cell شتون لري چه لدي حجرو ځخه هيپارين افرازيږي کوم چي د ويني دپړن کيدوځخه مخنيوي کوی او نه پريږدي چه وينه درګونو په داخل کي پړن شي.

i) د Angiotensine Converting Enzyme فراز: دسږو دشعريه رګونو ( Pulmonary Capillary ) د Endothelial Cells ځخه د ACE فرازيږي کوم چي Angiotensine 1 په Angiotensine 2 باندي بدلوي چه دا د Angiotensine 2 حجري ځخه دباندی ( Extracellular Fluid ) او د ويني دفشار په کنترول کي مهم رول لوبوي.

j) دهورموني موادو جوړول ( Synthesis of Hormonal Substance): اوس دا جوته شوي ده چي دسږو نسج ديو شمير هورموني موادو لکه Serotonin, Acetylcholine او Prostaglandins جوړوي کوم چي په بدن کي غوره فزيولوژيکي دندي ترسره کوي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

# د و هم فـصل

## Alveoli ته دهوا انتقال

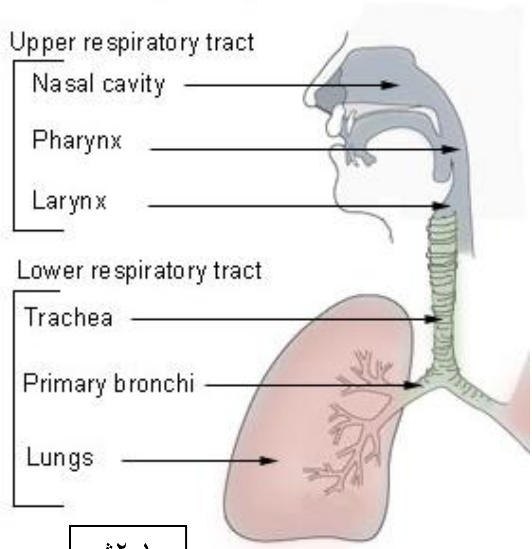
## تنفسی سیستم اناتومي او هستولوژي

## Anatomy and Histology of Respiratory System

دتنفسي سيستم غړي په دوو لويو برخوباندي ويشو چي يو يي پورتني تنفسي لاره (Upper Respiratory Tract ) دي چه پدي برخه کي پوزه (Nose ) حنجره ( Larynx) او نورمرستندونه جوړښتونه شامل دي او بله برخه يي ښکتني تنفسي لاره ( Lower Respiratory Tract) دي چه پدي برخه کي شزن ( Trachea)، سنخي (Bronchi) او دسږي شاملي دي. چه د هر غړي د جوړښت او دندي څخه په لاندي ډول يادونه کوو:

همدارنګه ديادوني وړده چه حجاب عجز ( Diaphragm ) ، سيني صندوقچه اود بطن جداورنه دتنفسي حرکت مسوليت په غاړه لري.(۱-۲ ش)

(c) ketabton.com: The Digital Library




ش۲-۱

## 1. پوزه ( Nose)

پوزه د جوړښت له پلوه د دوو برخو لرونکي ده چي یو یي خارجي برخه ده چي دا برخه په ډیره اندازه دغضروفونو څخه جوړه شوي ده، ددي برخي پوله (Bridge ) د Nasal هډوکي اود Frontal او Maxillary هډوکو دیوي برخي څخه جوړه شوي ده او بله برخه د پوزي دخالیګا ( Nasal Cavity ) څخه عبارت ده چي دغتو جوړښتونو څخه یي په لاندي ډول یادونه کوؤ:

(c) ketabton.com: The Digital Library

1. *دپوزي سوري ( Nares يا Nostrils ):*

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

2. *Vestibule :*

د پوزي دسوريو په خلف کي موقعيت لري او د Stratified Squamous Epithelium پواسطه پوښل شوي چه دا اپيتليوم د جلد د پوستکي د Stratified Squamous Epithelium سره تماس لرونکي دي. Hard Plate چه هډوکين پليټ دي او دمخاطي غشا پواسطه پوښل شوي د پوزي دجوف ځمکه جوړوي او همدا پليټ دي چه د خولي او پوزي جوفونو يي سره بيل کړي دي. Nasal Septum چه قدامي برخه يي دغضروف پواسطه او خلفي برخه يي د Vomer هډوکي او Ethmoidهډوکي 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 جدارکي شتون لري د ماهي د غوږ يا کلي (کونجی) پشان شکل لري او دري ډوله دي. ( ۲-۲ش)

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

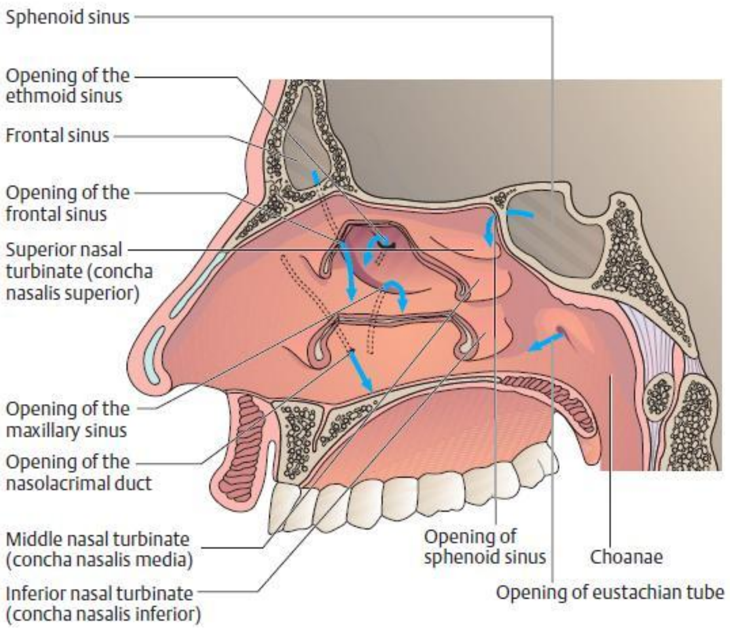
4. *Meatus :*

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

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

چي لدي ډلی څخه Sup. Meatus او Mid. Meatus ته دمختلفو Paranasal sinusesفوهي راخلاصيږي خو Inf. Meatus ته Nasolacrimal ductفوهه راخلاصيږي. (۲-۲ش)

(c) ketabton.com: The Digital Library




**۲-۲ش دپوزي جوړښت**

## دیوزي فزیولوژي:

1) هرکله چه دخولي خالیګا د غذا څخه ډک وي نوپډي وخت کي دهوا تیریدو یواځیني لاره پوزه ده.

2) *دهوا تصفیه کول:*

لکه څنګه مو چه مخکي یادونه وکړه چي Vestibule دويښتانولرونکي دي نو دا ويښتان دهوا څخه غټي ذري ايساروي دبلي خوا د Nasal Septum او Nasal Conchea پواسطه چه پدي جوف کي کومي کړي

(c) ketabton.com: The Digital Library

وړي لاري جوړي شوي دي داددي لامل ګرځي چه هوا د Conchea او Septum په سطحه ولګيږي اودا چه دا دواړه سطحي د Columnar Epithelium کاذبه سلياوي او Goblet Cells لري اوددي حجروپواسطه مخاط افرازيږي، نوځکه دزيات شمير غيراړينو توکو دنيولو او ددويو دوړاندي تګ څخه مخنيوي کوي چه دا توکی بيا ديو قشر په ډول دمخاط سره يوځاي بلعوم ته انتقاليږي او بيا به يا تؤ 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 اوهغه ګرمه وينه چه په مخاطي غشاد شعريه رګونو په منځ کي بهيږي دهوا دګرميدو سبب ګرځي، نوځکه دتنفسي سيستم پاتي برخي ته ګرمه، مرطوبه او فلترشوي هوا داخليږي. اوددي سيستم ديادي برخي د خرابيدو مخه نيسي.

ديادوني وړده چه دپوزي دجوف دا دري دندي چه دهوا ګرميدل، مرطوبول او فلترکولو څخه عبارت دي د Air Conditioning پنامه يادېږي.

4) *بوي حس (Olfaction):*

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

5) *دخبرود Resonance ټاکنه:*

خبري دوه د Resonance جوفونه لري چي يو يې Paranasal Sinuses او بل يې همدا دپوزي جوف دي، چه دپوزي د جوف کړنه دخبروپه Resonance ټاکنه کي هغه وخت ښه جوتيږي چه د لاس اويا کوم بل شي پواسطه پوزه بنده کړو اوبيا خبري وکړو.

## 2. بلعوم
## Pharynx

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

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

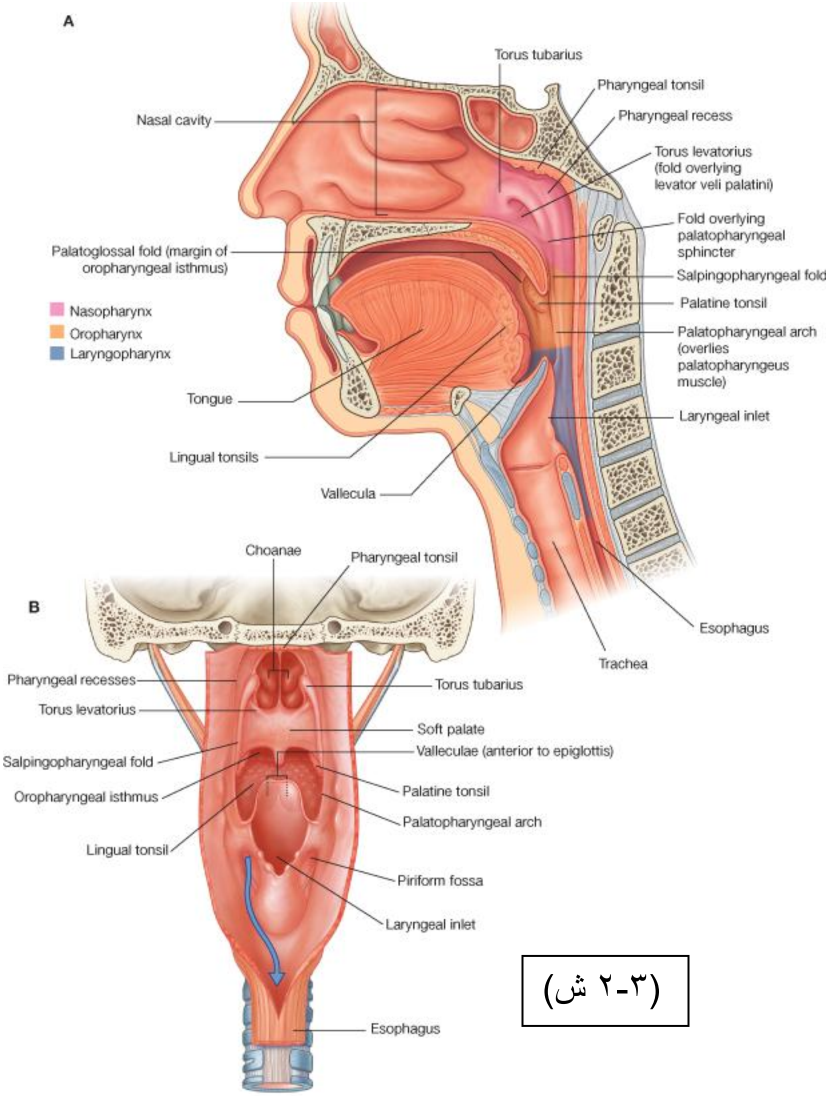
Oropharynx دواړه سره بيلوي. ددغه پليټ په خلفی برخه کي انګورداني ته ورته يوه بارزه (راوتلي) چوړښت د Uvula پنامه شتون لري. ددي پليټ دنده داده چي د بلع شوي مواد نه پريږدي چي Nasopharynx اوديوزي جوف ته داخل شي) پوري غزيدلي دي، بيکاره او فاضله مخاط د Nasopharynx څخه تيريږي او ستوني ته راځي چي لدي وروسته بلع او يا داچه بهر ته خارجيږي.

Nasopharynx ته دمنځني غوږ څخه دوه Auditory تيوبونه راخلاصيږي کوم چي دمنځني غوږ او اتموسفير ترمنځ فشار يوي شان کوي. د Nasopharynx په خلفي سطحه کي يو تانسل د Pharyngeal Tonsil يا Adenoid پنامه شتون لري چي دا تانسل دانتان په مقابل کي د بدن څخه دفاع کوي.

دبلعوم Oropharynx برخه د Uvula څخه تر Epiglottis پوري غزيدلي دي چي دخولي جوف سره د Fauces پواسطه ارتباط لري نو ځکه هوا، مايعات او غذا ورڅخه تيريږي. داچي دابرخه د مخاط لرونکي Stratified Squamous Epithelium پواسطه پوښل شوي نوځکه ددي موادو د تيريدو په وخت کي نه ګرول کيږي. د يادوني وړده چي دوه عدده نور تانسلونه د Lingual او Palatine پنامه د Fauces سره نژدي شتون لري.

دبلعوم Laryngopharynx برخه د Epiglottis دڅوکي څخه شروع او د ښکتني برخي په قدام کي د مري سره او په خلف کي دحنجري سره وصليږي چه بلعوم دا برخه هم د Oropharynx پشان د مخاط لرونکي Stratified Squamous Epithelium پواسطه پوښل شوي دي. (۳-۲ ش)

(c) ketabton.com: The Digital Library




(۳-۲ ش)

(c) ketabton.com: The Digital Library

# 3. حنجره
## Larynx

حنجره چي دبلعوم اوشزن ترمنځ ځاي لري.دحنجرى غضروفى چوکاټ د دريو طاق اودريو جوړه يي (چه شپړدانى کيږي) څخه جوړ شويدي چه ټول نهه غضروفى 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 يادېږي.

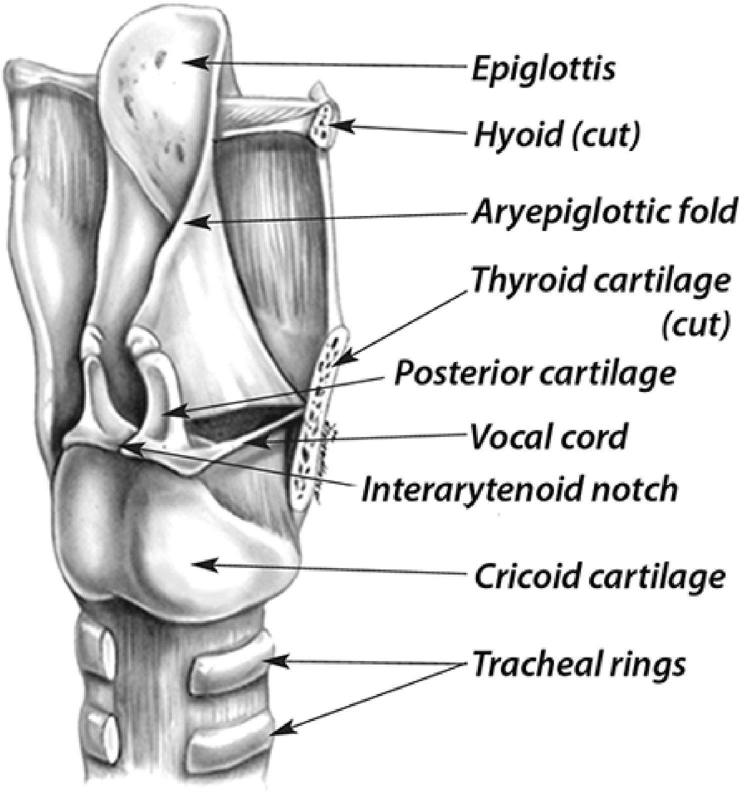
دوهم طاق غضروف د Cricoid Cartilage څخه عبارت دي کوم چي د حنجري قاعده جوړه وي او د جنجري پاتى ټول غضروفونه ددي غضروف لپاسه واقع دي.

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.

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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




۴-۲ ش

دوه جوړه رباطونه ( Ligaments) د Arthynoid غضروف دقدامي برخي څخه نيولي تر خلفي برخي د Thyroid غضروف پوري

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

اوس مونږ دحنجري په دندو (فزيولوژي) باندي رڼا اچو:

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

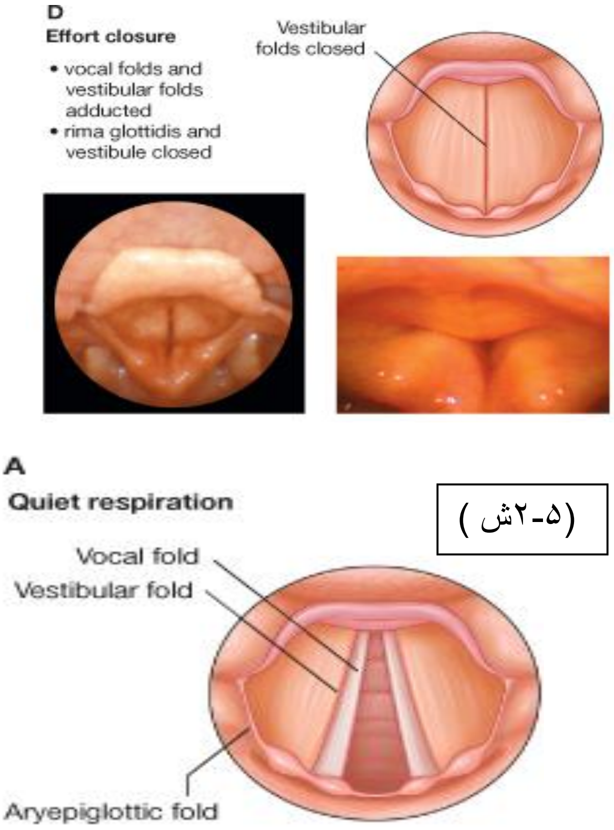
✓ Vocal Folds د اوازدتولید لمړني منبع ده: دا چي Vocal Folds په کوم مکانیزم سره اواز تولیدوي په لاندي ډول تري یادونه کوؤ:

هغه هوا چي د Vocal Folds څخه تیریږي ددي Vocal Folds د اهتزاز سبب ګرځي او ددي اهتزاز په تیجه کي اواز تولیدیږي. همدارنګه هغه هوا چي د Vocal Folds څخه تیریږي د اهتزاز امپلیتود هم تعینوي نوکه چیرته زیاته هوا تیره شي نو امپلیتود به لوړ او اواز به هم لوړوي او برعکس که چیرته داهتزاز امپلیتود وړوکي وي نو اواز به هم ټیټ وي. د اواز زیر او بم کیدل د اهتزاز دفریکونسي پوري اړه لري که چیرته داهتزاز فریکونسي لوړه وي نو Pitch (داهتزاز دغږ اوفریکانس لوړوالي) به هم لوړ وي او اواز به زیر نوعیت ولري،خوکه فریکونسي ټیټه وي نو Pitch به یي هم ټیټ وي او اواز به بم نوعیت ولري،
همدارنګه د Vocal Folds داهتزازکونکومساقو تغیر هم د اهتزاز په فریکونسي باندي اغیزه لري که چیرته د Vocal Folds قدامي برخه اهتزاز وکړي نو لوړ Pitch لرونکي اواز به تولید شي نو اوس چي د Vocal Folds هر څومره ښکته برخه په اهتزاز راځي نو په هماغه اندازه به اواز Pitch کم وي. داچي د نارینو Vocal Folds نسبت ښځوته اوږد دي نوځکه دکمي فریکونسي (کم Pitch) لرونکي اواز لري. هرکله چي اواز د Vocal Folds څځه راتیرشي نودا اواز بیا د ژبي، شونډو، غاښونو او نورو جوړښتونو پواسطه تغیرپکي راځي (Modified) کیږي).
همدارنګه غضروفونه د Vocal Folds دطول په تغیرسره په غیرمستقیم ډول د فریکونسي په ټاکني باندي غیزه لري، کله چي یوازي دتنفس عمل صورت ونیسي نو Arthynoid غضروفونه وحشي خواته تدور کوي او

(c) ketabton.com: The Digital Library

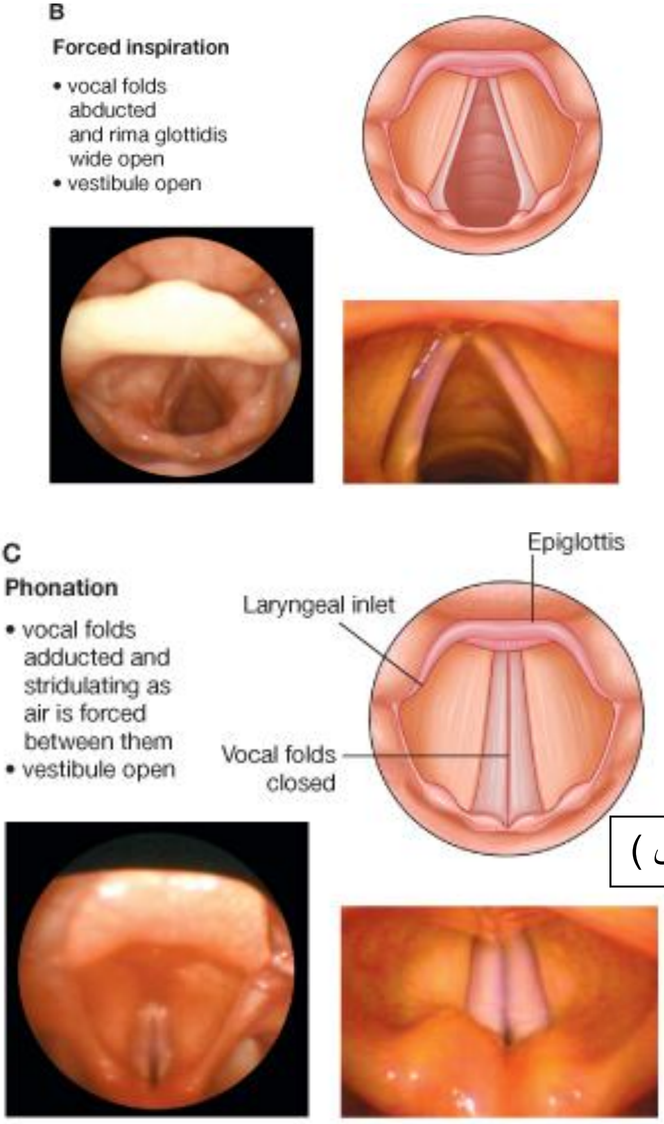
Vocal Folds يوله بل څخه ليري کيږي او په نتيجه کي زياته هوا ورڅخه تيريږي، خو که چيرته همدا غضروفونه انسي خواته تدور وکړي نو Vocal Folds يو بل سره نژدي کيږي او کمه هوا د Vocal Folds څخه تيريږي د غضروفونو قدامي اوخلفي حرکتونه هم د Vocal Folds په کشش او طول باندي اغيزه کوي. (۵-۲ش )

ديادوني وړده که چيرته يو شخص حنجره د سرطان (Carcinoma) له وجي ليري کړاي شي نوبيا اواز دمري د اهتزاز پواسطه توليدلای شي.




(۵-۲ش )

(c) ketabton.com: The Digital Library




(ش۲-۵)

(c) ketabton.com: The Digital Library

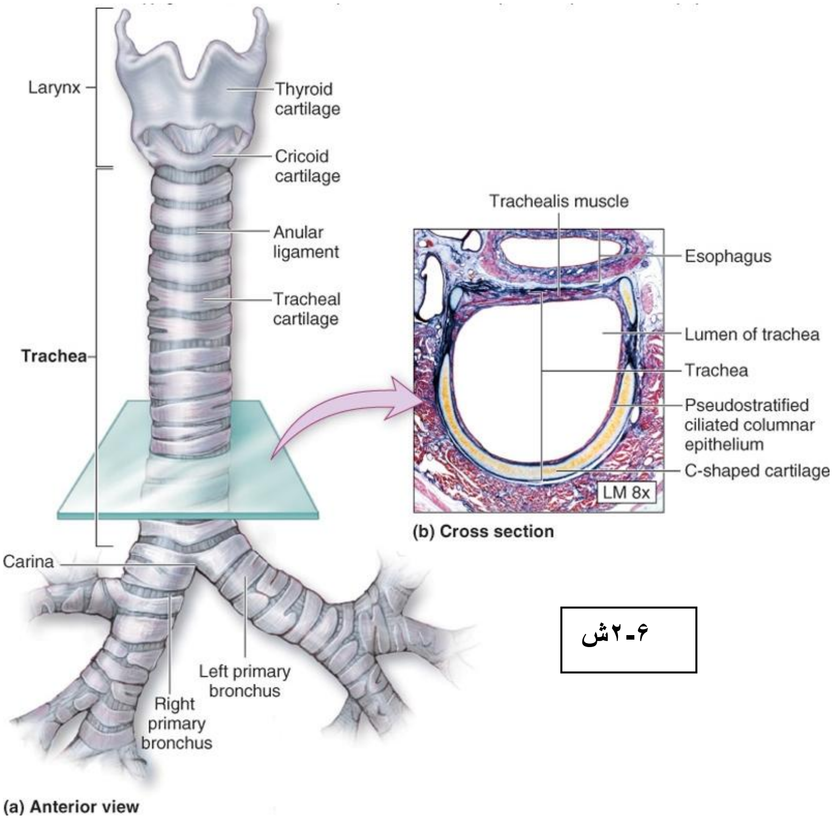
# 4. شزن
# Trachea

شزن یو غشايي تيوب دي چي د Dense Regular Connective Tissue او دملسا عضلاتو څخه جوړشوي دي داجوړښت د 15-20 عدده پوري دنګلسي د C توري ته ورته غضروفونوپواسطه تقويه کيږي. داغضروفونه دشزن قدامي او وحشي جدارونوکي موقعيت لري او دهوا د تيريدلو لپاره يي يو خلاصه لاره جوړه کړي ده،چه ددغه غضروفونوداخلي سطحه مخاطي غشاپواسطه پوښل شوي. د شزن خلفي جدار چي غضروف نلري بلکي Elastic Ligamentous Membrane او د Trachialis Muscles پنامه يو بنډل دملسا عضلاتو لري( ۲-۶ش)،چي ددي عضلاتو دتقلص په نتيجه کي دشزن قطر کميږي چي دټوخي په وخت کي دا عمل دهوا د ډيري چټکي تيريدني سبب ګرځي او د بلعوم څخه مخاط او ناغوښتي مواد ليري کوي.

دشزن داخلي قطر 12 mm او طول يي 10-12 cm پوري دي چي د حنجري څخه ترپنځمي صدري فقري پوري غزيدلي دي. شزن په سفلي برخه کي د دوو کوچنيو تيوبونو باندي چي Primary Bronchi نوميږي ويشل شوي دي. د شزن ترټولو ښکتني غضروف يوتيغه مانند جوړښت جوړوي چي د Carina پنامه يادیږي، چي دا جوړښت د Primary Bronchi فوهي يوله بل څخه بيلوي. دبلي خوا د Carina راډيولوژي له مخي هم خاص اهميت څخه برخمنه ساحه ده او همدارنګه دميخانيکي تنبي په مقابل کي ډير حساس جوړښت دي پدي معني چي هرکله بيګانه مواد دغه ساحي ته ورسيږي نو د ټوخي يوه

(c) ketabton.com: The Digital Library

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




**ش۲-۶**

(c) ketabton.com: The Digital Library

# Trachiobronchial Tree .5

لکه ځنګه 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 څانګو ويشل کيږي ترڅو چي دا تيوبونه دومره واړه شي چي د مايکروسکوپ پرته يي ليدل شوني نه وي. دشزن څخه تر اخره پوري ټوله تنفسي لاره د Trachiobronchial Tree پنامه ياديږي. چي دا Trachiobronchial Tree بياد 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 دشزن څخه شروع او تر Terminal Bronchiolesپوري دوام لري چي پدي لړکي شزن 16 ځلي په څانګو ويشل کيږي. دا هدايتي ساحه د هوا تيريدلولپاره لاره جوړه وي، داچي دا ساحه د اپيتيلل نسج پواسطه پوښل شوي ده نوځکه امکان ترحده پري ناغوښتي ذري ليري کوي اوبيا يي Trachiobronchial Tree څخه بهر اوباسي.

ديادوني وړده چي Terminal Bronchioles ته هغه ذري د رارسيدو وړتيا لري کوم چي د 1-5 µ ولري نوځکه د ډبروسکرو کارکونکو کي د Terminal Bronchioles امراض زيات تر سترګو کيږي. ځني ډيري وړي ذري چي قطريي له يو مايکرون څخه هم کم

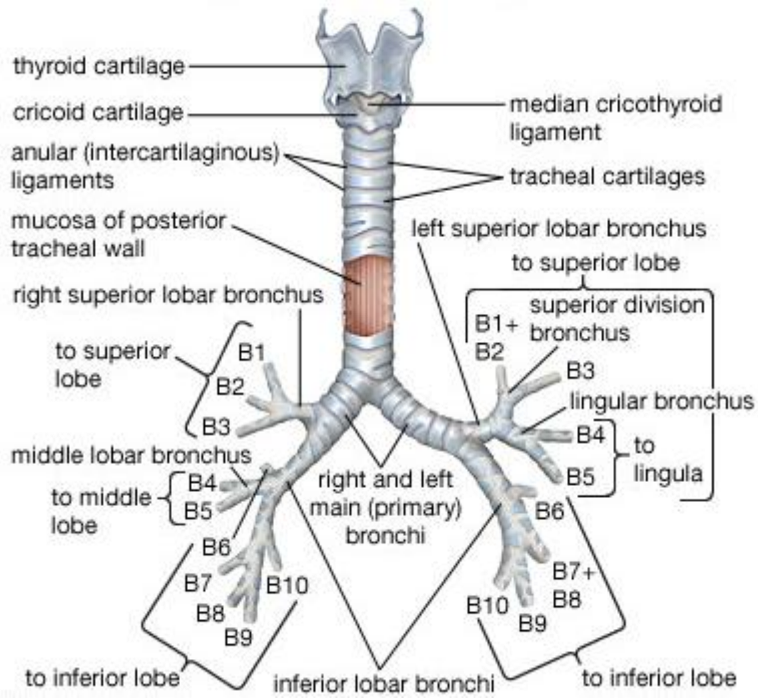
(c) ketabton.com: The Digital Library

وي د سږو ترجدار پوري ځان رسوي اوهلته له سنخي مايع ( Pleural Fluid) سره نښلي او مخکي نشي تللای، خو هغه ذري چي د 0.5 µ څخه هم کم قطر لري دسږوپه جوفونو کي له هوا سره ګډيږي چي بيرته د ساه اويستلو (Expiration) په وخت کي بهرته وځي. خو داچي دسکړتو د ذروجسامت د 0.3 µ سره سمون خوري نو دتنفسي لاري په يوي برخه کي هم نه بنديږي او ځان سږو ته رسوي چي له بده مرغه په سږوکي د دريمي برخي نه زيات يي د Diffusion د عمليي په اساس ترسب کوي او پاتي دوه برخي يي بيا د ضفيري هوا ( Expired Air) سره يوځاي بيرته بهرته اوځي. په سږو کي دا ترسب شوي ذري په زياته اندازه د Alveolar Macrophage پواسطه له منځه ځي او پاتي برخه يي د سږود لمفاوي چينل پواسطه له ساحي څځه وړل کيږي او هغه څه چي ددي ټولو ميخانيکتونو څخه بيا هم پاتي شول نو هغه بياد Alveolar Septum په برخه کي د فبروزي نسج درامنځته کيدو سبب ګرځي چي دا بيا په يودومداره تضعف باندي بدليږي.

اوس بيرته د Trachiobronchial Tree د جوړښت او دندو ته رګرځو:

شزن په ښي او چپ Primary Bronchi باندي کوم چي په سږو کي غزيدلي دي ويشل کيږي، دښي خوا سږي Primary Bronchi لنډ او پراخه دي خو د چپ خواسږي Primary Bronchi بيا اوږده او نري وي نو ځکه دچپ سږي په نسبت په ښي سږي کي زيات مرضونه تر سترګو کيږي.(۷-۲ش)

(c) ketabton.com: The Digital Library




(ش۲-۷)

(c) ketabton.com: The Digital Library

لکه ځنګه چي په پورته شکل کي ګورو چي ښي خواکي Primary Bronchi په دريو او چپ سږي کي په دوو Secondary (Lobar) Bronchi باندي ويشل شوي دي، چي دا Lobar Bronchi بيا هريو يي په Tertiary (Segmental) Bronchi باندي ويشل کيږي چي په ځانګو باندي د ويشني دا لړي همداسي دوام کوي ترڅو چي قطر يي 1 mm څخه هم کم شي چي دا بيا د Bronchioles پنامه ياديږي، Bronchioles بياهم په ځانګو ويشل کيږي او Terminal Bronchioles رامنځته کوي.

هرځومره چي دهوا د انتقال لاره کوچني کيږي په هماغه اندازه ددي لارو په جدارونوپه جوړښت کي هم تغير او بدلون رامنځته کيږي د بيلګي په ډول د Primary Bronchi په جدارونوکي دغضروفونو شکل د انګلسي د C توري پشان او په زيات تعدادسره وي او ملسا عضلاتو بنډلونه يکي نسبتاً کم تر سترګو کيږي خوکه چيرته د Lobar Bronchi دجدارونو جوړښت ته نظر واچوؤ نو غضروفونه به يي د پليټ پشان شکل ولري او دملسا عضلاتو مقدار يکي زيات او دمخاطي غشا او دغضروف ترمنځ ديوي طبقي په ډول ترسترګو کيږي. اوس نو چي هر څومره د Bronchi قطر کميږي په هماغه اندازه دغضروفونو مقدار کم او دملسا عضلاتو مقدار زياتيږي ان تردي چي په Terminal Bronchioles په جدار کي غضروف هيڅ نه تر سترګو کيږي اوپه جدار کي يي ملسا عضلاتو مقدار په زياته اندازه ترسترګو کيږي.

په Bronchi او Bronchioles کي دملسا عضلاتواسترخا اوتقلص په نتيجه کي د دويو په قطرکي تغير منځته راځي، دمثال په ډول د تمرين په وخت کي د زياتي هوا تيريدوته ضرورت وي نودا عضلات استرخا کوي او دتنفسي لاري قطر لوييږي، خو دساه بندي په حمله

(c) ketabton.com: The Digital Library

( Asthma attack) کي بيا د Terminal Bronchioles ملسا عضلات تقلص کوي چي دا ددغو Bronchioles د قطر دکميدو سبب ګرځي او په نتيجه کي دهوا په مقابل کي مقاومت زيات او دهوا مقدار بيخي کميږي 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 اپيتليوم تر 200 دانو پوري سيلياوي لري او دا سيليا په مسلسل ډول په هره ثانيه کي د 10-20 ځلو پوري دوامدار حرکت کوي نو ځکه د تنفسي سيستم څخه د ناخوښو موادو په ليرد کي د خاص اهميت څځّ برخمن دي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

# تنفسي ساحه
# Respiratory Zone

د Trachiobronchial Tree دوهمه ساحه دتنفسي ساحي پنامه یادیږي کوم چي د Terminal Bronchioles څخه شروع او ترهوایي کڅوړو (Alveoli) پوري چي دهوا او ويني ترمنځ د غازونو تبادلي ځاي دي رسیږي، چي تر هوايي کڅوړو پوري په تنفسي ساحه کي او ځلي په څانګو ویشنه صورت نیسي، Terminal Bronchioles په څانګو ویشل کیږي او Respiratory Bronchioles جوړوي کوم چي په کمه اندازه د غازونو دتبادلي وړتیا لري او دا ځکه چي لدي سره د وصلو هوايي کڅوړو تعداد کم دي، لدي وروسته Respiratory Bronchioles په سنخي مجرا ( Alveolar Duct) باندي ویشل کیږي چي هره سنخي مجرا بیا د دوو یا دریو سنخي کڅوړو( Alveolar Sac) لرونکي ده چي بلاخره بیا هر Alveolar Sac د دوه یا زیاتو هوايي کڅوړو (Alveoli) لرونکي دي.

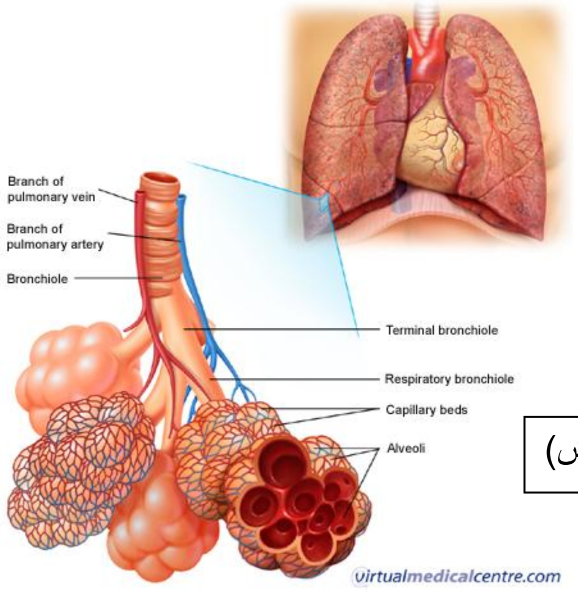
هره هوايي کڅوړه د داسي نسج پواسطه احاطه شوي چي الاستیکي الیاف لري کوم چي د ساه اخستني او یا دساه اویستلو په وخت کي هوايي کڅوړي ته ددي وړتیا ورکوي چي پراخه اویا تنګه شي.

سږي خپل ذات کي ډیر الاستیکي خاصیت لري، هرکله چي دویو د هواڅخه ډکي شي نو پراخیږي او دهواد ویستلو وروسته بیرته خپل اصلي شکل ته راګرځي که چیرته سږي دهوا څخه ډکي هم نه وي بیا هم دومره هوا لري چي دویو ته اسنفجي خاصیت وروبښي.

د Primary Bronchioles د ملسا عضلاتو دبنډلونو سره یو ځاي دکولاجن او الاستیک منضم نسجونو لرونکي هم دي. هغه اپیتلیوم چي په

(c) ketabton.com: The Digital Library

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




(۸-۲ش)

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

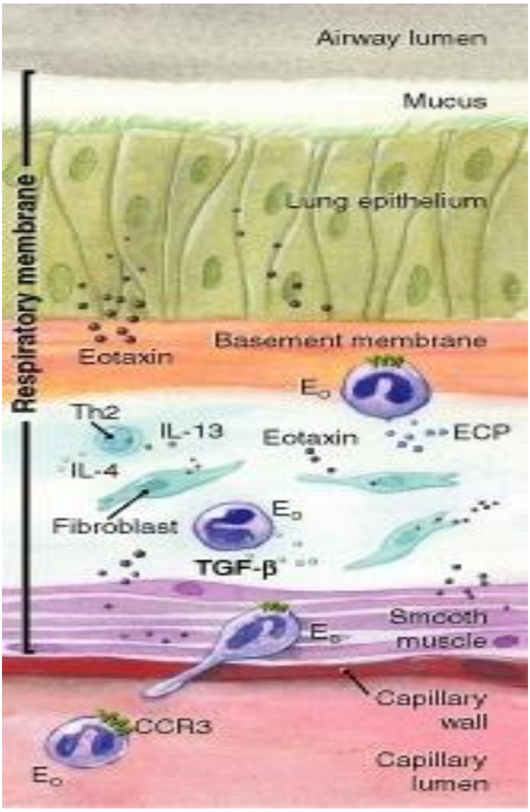
(c) ketabton.com: The Digital Library

Epithelium حجرو په ډله کي راځي او دهوايي کڅوړو جدار تر 90% پوري دهمدي حجرو څخه جوړشويدي او بل ډول حجري يي د Type II Pneumocytes پنامه يادېږي کوم چي معکبي شکل لري او د Surfactant پنامه ماده افرازوي چي دا ماده د ساه اخستلو په وخت کي د هوايي 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 هوايي کڅوړود جدارونو پواسطه جوړه شوي چي ريوي شعريه رګونه ( Pulmonary Capillaries) يی رانغاړلي دي. دا غشا ډيره نري ده چي د غازونو تبادلي کي مرسته کوي اولاندي جوړښتونو لرونکي ده.(۹-۲ش)

- ✓ د مايعاتو هغه نري طبقه چي هوايي 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.

(c) ketabton.com: The Digital Library




(۹-۲ش)

(c) ketabton.com: The Digital Library

# سږي
# Lungs

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

Hilum دسږي انسي سطحه ده چي لدي سطحي څخه یوزیات شمیر جوړښتونه لکه Primary Bronchi، دویني او لمفاوي رګونه او اعصاب سږو ته داخل او هم د سږو څخه خارجیږي. ټول جوړښتونه چي سږو ته د Hilum له لاري داخلیږي مجموعاً دسږو دجذر (Lung's Root) پنامه یادیږي.

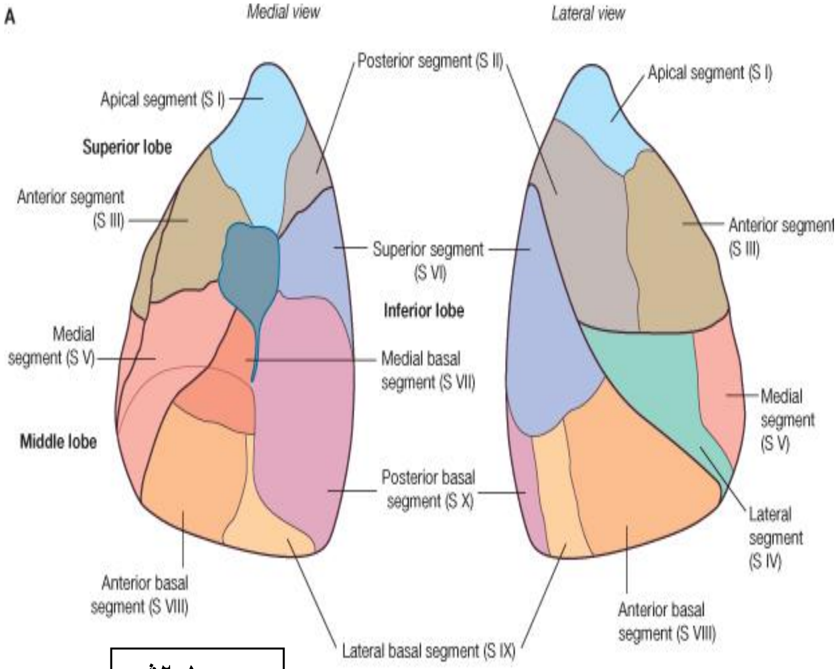
دښي خوا سږي د دریو او دچپ خوا سږي د دوو لوبونو( Lobes) باندي ویشل شوي چي دا لوبونه یو له بل څخه د سږي په سطحه د یو ژور او متبارز درز( Fissure) پواسطه بیل شوي دي ( ۲-۱۰ ش). او هر Lobe د Lobar Bronchioles پواسطه تقویه کیږي، هر Lobe په خپل وار په Bronchiopulmonary Segments باندي چي د Segmental Bronchioles لرونکي دي ویشل شوي دي، نو پدي حساب سره ښي سږي کي 10 عدده او په چپ سږي کي 9 عدده Bronchiopulmonary Segments شتون لري چي هر یو Bronchiopulmonary Segment بیا د منضم نسج پواسطه په څو

(c) ketabton.com: The Digital Library

برخو ویشل شوي دي. که چیرته په انفرادي توګه کوم

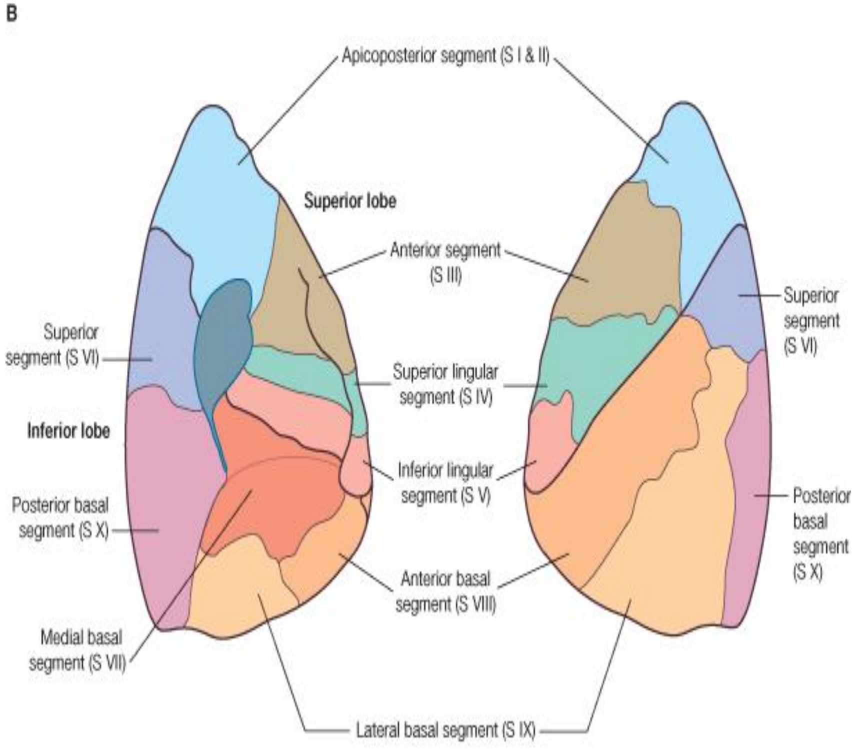
Bronchiopulmonary Segment د جراحي عمل په نتیجه کي لیري کړاي شي نو په پاتي سږي به بیا هم سالمي وي دا ځکه چي هیڅ یو لوی رګ او Bronchi لدي منضم نسج څخه ندي تیري شوي.

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




ش۲-۱۰

(c) ketabton.com: The Digital Library




ش۲-۱۰

(c) ketabton.com: The Digital Library

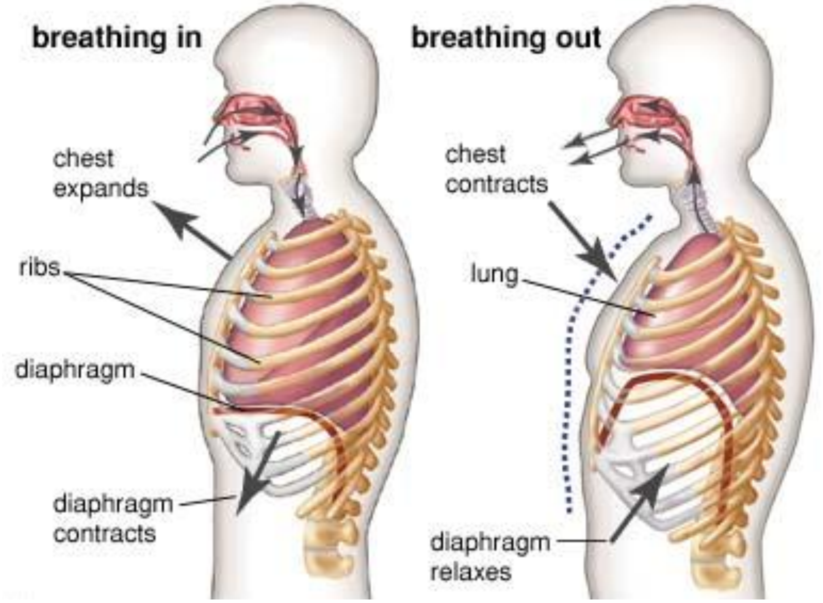
# صدري جدار او تنفسي عضلي
# Thoracic Wall and Muscles of Respiration

صدري جدار د صدري فقرو، پښتیو، Costal Cartilages، سټرنوم هډوکي او یو تعداد عضلو څخه تشکیل شوي دي او هغه جوف چي د صدري جدار او دیافراګم ترمنځ شتون لري دصدري جوف (Pleural Cavity) پنامه یادیږي، چي دا جوف دبطن څخه د Diaphragm پواسطه بیل شوي دي. Diaphragm دنورو اسکلیتي عضلو سره یو ځاي دتنفس سرته رسولو مسولیت په غاړه لري (۱۱-۱ ش). هغه عضلي چي په ساه اخستلو (Inspiration) کي رول لري عبارت دي له Diaphragm, External Intercostal Muscles، Pectoralis Minor Muscles او Scalene Muscles څخه، چي لدي جملي څخه د ساه اخستلو په وخت کي دیافراګم د تقلص پواسطه دصدري جوف تقریباً $^2/_3$ برخه پراخیږي او د Ext. Intercostal، Pectoralis Minor او Scalene عضلو دتقلص په نتیجه کي پښتي اوچیږي او صدري جوف پراخوالي سبب ګرځي. د ساه اویستلو (Expiration) عضلي هغه دي کوم چي د Sternum او پښتیو د ښکته کیدو دنده لري لکه د بطني او Internal Intercostal عضلي. که څه هم Internal Intercostal عضلي د ساه اویستلو په وخت کي او Ext. Intercostal عضلي د ساه اخستلو په وخت کي ډیري فعاله وي خو بیا هم ددي عضلو اصلي دنده په دواړه حالاتو کي د صدري قفس ثبات ساتل او ددي قفس د Collapseڅخه مخنیوي کول دي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

Diaphragm چي د ګومبزي پشان شکل لري قاعده يي د
Inner Circumference سره وصله ده او پورتني برخه يي د منضم
نسج هموار شيټ لرونکي ده چي داشيټ د Central Tendon پنامه
ياديږي، په نورمال اوعادي ساه اخستنه کي د Diaphragm په شکل کي
ډير کم تغير تر سترګو کيږي پدې معني چي دبطني عضلو د استرخا په
نتيجه کي دبطن غړي د Diaphragm څخه ليري ځي او دا ددي سبب
ګرځي چي Central Tendon ښکته شي، خو که چيرته د ساه اخستلو
شدت ډير زيات شي نو بيا د Central Tendon ډير زيات ښکته کيدل
د بطني غړو پواسطه نهي کيږي. برعلاوه لدي چي ښکتني پښتيي د يو
شمير نورو عضلاتو پواسطه هم پورته ځي د Diaphragm د مسلسل
تقلص هم ددي سبب ګرځي چي Diaphragm هموار شکل اختيار او
ښکتني پښتيي او چتي کړي. نو هرکله چي پښتيي اوچتي شوي نو د
Costal Cartilage پواسطه د پښتيو وحشي حرکت هم صورت نيسي
او په نتيجه کي صدري جوف جنبي پراخوالي هم پيداکوي ( ١١-٢ ش).
پښتيي عموماً دفقرو څخه د سټرنوم هډوکي په لور په مايل ډول واقع دي
نو کله چي پښتي اوچتي شي نو دصدري جوف قدامي خلفي حجم هم
زياتيږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

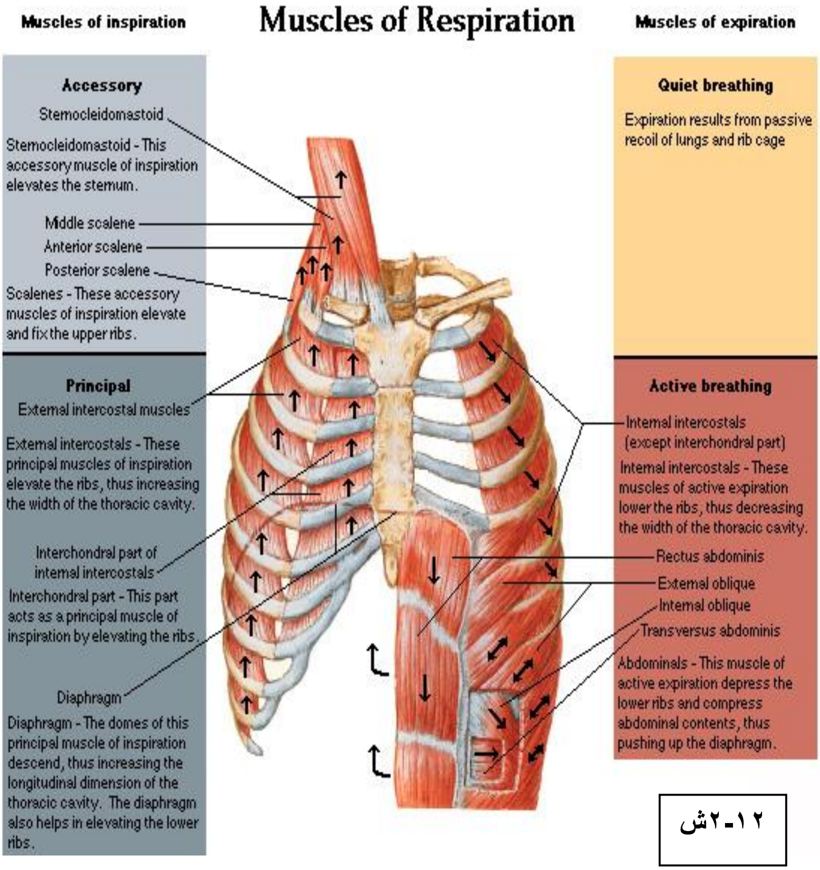



۱۱-۲ش

دنارمل تنفس په وخت کي د Diaphragm او External Intercostalعضلو د استرخا په صورت کي د صدري جوف حجم کميږي او دسږو او صدر دالاستيکي خاصيت له مخي په Passive ډول ساه اويستل ( Expiration) صورت نيسي. او برعلاوه لدي څخه د بطني عضلاتو د تقلص په نتيجه کي Diaphragm پورته او بطني غړي بيرته خپل اصلي ځاي ته راکش کول کيږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

يو عادي او قوي ساه اخستلو په وخت کي که چيرته مونږ د بطن او صدر جوفونو ته متوجي شو نو يو زيات شمير توپيرونه به په دواړو حالاتونو کي تر سترګو کړو او دهغه دا چي په قوي تنفس کي ټول ساه اخستونکي عضلي د نارمل تنفس په نسبت ډير او قوي تقلص کوي چي دا دصدري جوف د زيات پراخيدو سبب ګرځي(  ١٢-٢ش). خو له بلي خوا په قوي ساه اويستنه کي بيا د ساه اويستلو عضلي په اعظمي ډول استرخا کوي او دصدري جوف حجم د امکان تر حده راکموي.




١٢-٢ش

(c) ketabton.com: The Digital Library

# پلورا
# Pleura

که څه هم سږي په صدري جوف کي قرار لري خو که لږ څه ښه زير شوو نو جوته به شي چي هرسږي بيا په يو بل جوف کي چي Pleural Cavity او د Pleural Serous Membranes څخه جوړ پنامه ياديږی ځاي پر ځاي شوي دي (۱۳-۲ش). دMediastinum Midline هغه ساحه ده چي د زړه، شزن، مري او نورو پيوسته جوړښتونو پواسطه جوړ شوي دي اويا په بل عبارت هغه ساحه ده چي د سږو د انسي سطحو ترمنځ واقع ده، چي دغه Mediastinumپواسطه د هري سږي پلورال جوف يو له بل څخه بيل شوي دي. پلورال جوف د دوو غشاو پواسطه احاطه شوي دي چي يوه يي جداري پلورا (Parietal Pleura) پنامه او بل يي د حشوي پلورا (Visceral Pleura) پنامه ياديږي. جداري پلورا کوم چي د صدري جدار داخلي سطحه ، دحجاب عجز علوي برخه او Mediastinum احاطه کوي د Hilum په برخه کي د حشوي پلورا سره چي د سږو سطحه يی احاطه کړي ده اړيکه لري.

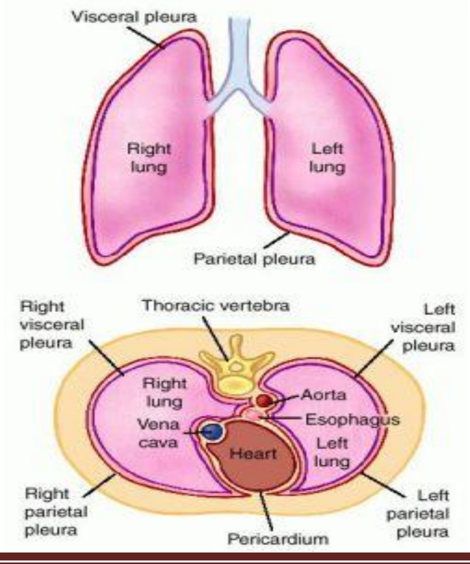
دپلورا جوف د Pleural Fluid پنامه ديوي مايع پواسطه چي د حشوي پلورا څخه افرازيږي ډک شوي دي او دا مايع لاندي دري دندي ترسره کوي:

(c) ketabton.com: The Digital Library

✓ دا مایع د ښویه کونکي مادي ( Lubricant) پشان عمل کوي یعني کله چي دسږو او صدري جوف شکل تغیر کوي نو نه پریږدي چي جداري پلورا او حشوي پلورا یو له بل سره وموښل شي.

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

✓ داچي دسږو د کولپس څخه باید هم مخنیوي وشي نو ددي لپاره منفي فشار ته ضرورت لیدل کیږي چي دا منفي فشار ددي مایع پواسطه داسي ایجادیږي چي لدغه ساحي څخه لمفاوي سیستم ته مایعات کمیږي، او دا کټ مټ هغه مکانیزم دي د کوم پواسطه چي د بدن په نورو برخوکي 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 باندي پاتي شي.




ش۲-۱۳

(c) ketabton.com: The Digital Library

# سږو اروا
# Lung’s Blood Supply

سږو ته دوه ډوله وینه ورځي یو هغه وینه ده چي Blood Deoxygenated یي بولی چي د ښي بطین څخه په Pulmonary Artery کي ورځي او په سږو کي په Oxygenated Blood باندي بدلیږي او بیرته د Pulmonary Vein له لاري چپ ازین ته راګرځي، چي دا ډول د ویني جریان د سږو دنده بلل کیږي او بل هغه ډول وینه سږو ته ورځي چي ددي دندي د سر ته رسولو لپاره یي استعمالوي چي دا بیا Oxygenated وینه ده او په سږو کي په Deoxygenated ویني باندي بدلیږي، دا وینه د Bronchial Vein او Azygos Vein له لاري بیرته زړه ته رادرمي.

1) <u>*دریوي رګونو خصوصیات:*</u> دریوي رګونه لاندي ځانګړني لري:

a. ریوي شریان د Systemic Aorta په نسبت نري جدار لري.
b. ریوي رګونه ډیر الاستیکي خاصیت لري.
c. په ریوي رګونو کي ملسا عضلاتو کم انکشاف کړي دي.
d. په Arterioles کي ملسا عضلي الیاف کم ترسترګو کیږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

e. ريوي شعريه رګونه ( Pulmonary Capillaries) د Systemic Capillaries په نسبت لوي دي.

2) *دريوي ويني جريان اوفشار اندازه:* سږو ته چي په يوه دقيقه کي کوم مقدار وينه ځي په همدغه وخت کي د قلبي دهاني ( Cardiac Output) سره مساوي ده.خو هغه فشار چي په ريوي رګونو کي منځته راځي د Systemic رګونو په نسبت ډير ټيټ دي چي په لاندي ډول تري يادونه کوؤ:

| شماره | دفشار نوعيت | 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) *دريوي ويني جريان کنترول:* سږو ته د ويني جريان کنترول د لاندي فکتورونو پوري اړه لري.

a. *قلبي دهانه ( Cardiac Output):* ريوي ويني جريان دقلبي دهاني سره مستقماً متناسب دي، نو هرهغه فکتور چي قلبي دهانه متاثره

(c) ketabton.com: The Digital Library

کوي د ريوي ويني جريان هم متاثره کولاي شي چي دافکتورونه عبارت دي له:

i. وريدي بازګشت (Venous Return).
ii. تقلص قوه (Contraction Force).
iii. دتقلص شمير( Contraction Rate).
iv. محيطي مقاومت (Peripheral Resistance).

b. *وعايوي مقاومت ( Vascular Resistance):* ريوي ويني جريان د وعايوي مقاومت سره معکوساً متناسب دي يعني هرڅومره چي وعايوي مقاومت ډير وي په هماغه اندازه به ريوي ويني جريان کموي او برعکس که وعاويوي مقاومت کم وي نو ريوي ويني جريان به زيات وي.

c. *عصبي فکتورونه (Nervous Factors):* په تجربوي ډول سره دا په ډاګه شوي ده چي د سمپاتيک اعصابو دتنبي په وجه Vasoconstriction صورت نيسي او سږوته د ويني جريان کميږي، خو د پاراسمپاتيک اعصابو د تنبي په وجه بيا Vasodilatation صورت نيسي او دويني جريان سږو ته ډيريږي، خو په نارمل او فزيولوژيکو حا لاتو کي بيا تر اوسه دانده جوته شوي چي ايا خودکاره عصبي سيستم (Autonomic Nervous System ) د سږو د ويني په جريان کومه اغيزه لري او که نه.

*d. کيمياوي فکتورونه ( Chemical Factors):* برخلاف د بدن د نورو برخو په سږو کي د کاربن داي اوکسايد د ډيربښت او يا د اکسيجن دکمښت له وجي دلته Vasoconstriction صورت نيسي او داچي ولي علت يي لا تر اوسه پوري يي مکانيزم ندي څرګند.

(c) ketabton.com: The Digital Library

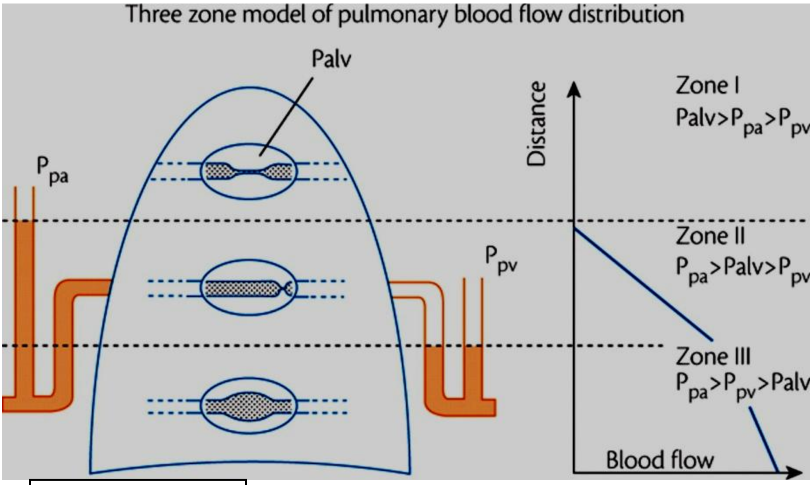
e. *هایدروستاتیک فشار ( Hydrostatic Pressure):* په نارمل حالاتو کي کله چي انسان ولاړ وي نو د جاذبي د کشش په د بدن په علوي برخوکي دسفلي برخو په نسبت فشار کم وي، چي همدا قانون په سږو کي هم تطبيق کيږي يعني دسږو په پورتني برخه کي فشار کم او په ښکتني برخه کي فشار زيات دي. دفشارد تفاوت په اساس سږي په دريو برخو ويشل کيږي(۱۴-۲ش).

i. <u>پورتني برخه ( Apical Part يا Zone 1):</u> دسږو پدغه برخه کي د کپيلرو په داخل کي کوم فشار شتون لري دا فشار هيڅکله دهغه فشار څخه چي په اسناخو په داخل کي د هوا دشتون له امله پيداکيږي نشي لوړيدلي نو ځکه پدغه ساحه کي دويني جريان د Cardiac Cycle په هيڅ يوي مرحلي کي هم شتون نلري.

ii. <u>منځني برخه (Zone II):</u> پدغه برخه کي د Cardiac Cycle په Systole صفحه کي د Alveoli فشار نسبت ريوي فشار ته کم او د Cardiac Cycle په Diastole صفحه کي د Alveoli فشار نسبت ريوي فشارته زيات وي، نو ځکه پدغه ساحه کي د Cardiac Cycle د Systole په صفحه کي دويني جريان موجود او په Diastole صفحه کي دويني جريان موجود نه وي.

iii. <u>ښکتني برخه( Zone III):</u> پدغه ساحه کي ريوي شرياني فشار د Alveolar Pressure په نسبت د Cardiac Cycle په دواړو مرحلو کي زيات وي نوځکه دلته دويني يو دوامداره جريان شتون لري.خو ديادوني وړ ده چي ستون ستاخ څملاستي حالت کي ټول سږي Zone III دي.

(c) ketabton.com: The Digital Library




(۱۴-۲ش).

# لمفاوي تقویه
# Lymphatic Supply

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

Phagocytic حجري د کاربن ذري او نور ناغوښتي مواد د تنفس شوي هوا څخه راتولوي او لمفاوي رګونو ته يي انتقالوي.خو بلي خوا له بده مرغه همدا لمفاوي رګونه دي چي له سږو څخه سرطاني حجري د بدن نورو برخو ته انتقالوي. په زړو خلکو او خاصتاً په هغو کسانو کي چي سګريټ څکوي او يا په ګرد او غبار کي ژوند تير کړاي

(c) ketabton.com: The Digital Library

وي نو د کاربن د ذراتو د تچمع په اثر يي د سږو رنګ د خاکستري څخه تر تور رنګ پوري تغير کوي.

# دټوخي او پرنجي عکسي
# Cough and Sneeze Reflexes

د ټوخي او پرنجي عکسي هغه وخت توليديږي کله چي د تنفسي لاري په اوږدو کي بيګانه او مخريش مواد لکه سلفرداي اوکسايد او د کلورين غاز پيدا شي. Bronchiاو شزن ( Trachea) ددغه دواړو موادو لپاره خاصي اخذي لري او کله چي دا مواد د خپلو اخذو سره وصل شي نو د Vagus اعصاب پواسطه Medulla Oblongata ته اکشن پوتنشيل انتقاليږي او دلته بيا د ټوخي عکسه په ماشه کيږي. Triggered))

لمړي تقريباً 2.5 ليتره هوا اخستل کيږي او بيا Vestibular Folds او Vocal Folds په کلک ډول سره بنديږي او هوا په سږو کي بنه تخته کيږي، د بلي خوا بطني عضلي تقلص ددي سبب ګرځي چي Diaphragm پورته شي او پدي وخت کي ساه اويستونکي (Expiration) عضلي هم تقلص کوي او په سږو کي فشار تر 100 mmHg پوري او يا لدي څخه هم پورته ځي. بيا يوناڅاپه Vocal Folds او Vestibular Folds خلاصيږي، Soft Plate پورته ځي او هوا دسږو څخه په زيات سرعت ( 75-100 mile/hour) سره د خولي له لاري

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

دپرنجي عکسه هم دټوخي دعکسي پشان توليديږي خو يوڅه فرق لري چي په لاندي ډول تري يادونه کوو:

دپرنجي په عکسه کي د تخرش مرکز به دپوزي په اوږدو کي وي، نه په شزن اويا Bronchi کي او همدارنګه Medulla Oblongata د Trigeminal اعصابو پواسطه تنبي کيږي او هم Soft plate پدغه عکسه کي رانښکته کيږي او هوا دپوزي له لاري بهر ته اوځي او بيگانه مواد تنفسي لاري څخه ليري کيږي.

# تهويه

# Ventilation

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

**Pulmonary Ventilation = Tidal Volume X Respiratory rate**

Pulmonary Ventilation= 500 ml X 12/minute

Pulmonary Ventilation=6000 ml/min

Alveolar Ventilation عبارت دهغه مقدار هوا څخه دي کوم چي په یوه دقیقه کي د غازونو دتبادلي لپاره په مصرف رسیږي. لکه څنګه چي پوهیږو چه ټوله تنفس شوي هوا د غازونو دتبادلي لپاره نه استعمالیږي بلکي یو اندازه هوا په مړه مسافه ( Dead Space) کي پاتي کیږي، نو پدي اساس ددي تهویي اندازه او مقدار د Pulmonary Ventilation په نسبت کمه ده چي په لاندي ډول محاسبه کیږي:

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 = 42oo ml/min

(c) ketabton.com: The Digital Library

دتهويي دتوضيح لپاره ضروري ده چي په لاندي موضوعاتو رڼا واچوؤ:

1) ***دفشارتفاوت اود هوا جريان ( Pressure Difference and Airflow):***

ددي لپاره چي دهوايي كڅورو او بهراتموسفير ترمنځ دهوا تبادله صورت ونيسي نوبايد د دويو ترمنځ د فشار تفاوت موجود وي چي په تنفسي تيوب كي دهوا په انتقال باندي عيناً هغه قوانين د تطبيق وړدي كوم چي په رګونو كي دويني په جريان تطبيق كيږي.

$$F = \frac{P1 - P2}{R}$$

پداسي حال كي چي F په تيوب كي د هوا جريان ( $^{Millimeter}/_{minute}$ )، P1 په اوله نقطه كي دفشار اندازه ، P2 په دوهمه نقطه كي د فشار اندازه ښيي او R دهوا جريان په مقابل كي دمقاومت څخه عبارت دي.
اوس كه چيرته په اولي نقطي كي فشار لوړ وي نو د هوا انتقال به د اولي نقطي څخه د دوهمي نقطي په لور او كه په دوهمه نقطه كي فشار لوړ وي نو د هوا انتقال به د دوهمي نقطي څخه د اولي نقطي په لور صورت ونيسي. عيناً قاعده په تنفس د عمل په وخت كي د تطبيق وړ ده، چي دساه اخستلو په وخت كي فشار د هوايي كڅوړو په نسبت بهراتموسفير كي فشار لوړ وي نو هوا هوايي كڅوړو ته داخليږي او د ساه اويستلو په وخت كي بيا فشار په هوايي كڅوړو كي د بهراتموسفيرپه نسبت لوړ وي نو هوا د هوايي كڅوړو څخه بهرته اوځي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

2) *فشار او حجم (Pressure and Volume):*

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

P يي فشار، n يي دغازد مولونوشمير، R دغازونو ثابت ( 0.08203 $^{at.lit}/_{mole\ .\ K}$)، T يي د حرارت درجه او V يي حجم راښيي. چي لدي جملي څخه په انسانانو کي T او n يي ثابت دي نو هرکله چي دا دواړه ثابت شول نو دا جوتيږي چي فشار د حجم سره معکوساً متناسب دي.

3) *د هوايي کڅورو څخه دهوا خارجيدل اوداخليدل ( Airflow into and out of Alveoli):*

دتنفسي سيستم د فزيولوژي پوهانو له خوا دري قراردادونه ددغه سيستم د فشار د عددي ښودني 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 Cm HOH = 0.74 mm Hg). او دريم يي هغه فشار دي چي هوايي کڅوړو ترمنځ شتون لري او Alveolar Pressure ( $P_{alv}$) پنامه ياديږي، چي ددي فشار 1 Cm HOH يي د Barometric فشار څخه د 1 Cm HOH په اندازه زيات او -1 Cm HOH يي د Barometric فشار څخه د 1 Cm HOH په اندازه کم دي.

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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 لوړيږي نوځکه هوا دسږو او هوايي کڅوړو ته ورننوځي.
c. دساه اخستلوپه اخري وخت کي بیا دا داوړه فشارونه سره مساوي کيږي او د هوا تبادله بیا صورت نه نیسي.
d. د ساه اویستلوپه وخت کي Barometric فشار د Alveolar فشار په نسبت کميږي چي داددي سبب ګرځي چي هوا له هوايي کڅوړو څخه بهرته اووځي.

4. *دهوايي کڅوړو د حجم تغیر:*
لکه څنګه مو چي مخکي یادونه وکړه چي سږو او هوايي کڅوړو ته د هوا داخلیدلو او خارجیدلو کي Alveolar فشار خاص اهمیت لري او فشار د هوايي کڅوړو د حجم تغیر پواسطه تغیر کوي نو لازمه ده چي د هوايي کڅوړو د حجم د تغیر لاملونه مفصلاً وځیړو:
a. *دسږو د Recoil کیدل:*
دسږو Recoil کیدل ددي باعث ګرځي چي هوايي 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 هوايي کڅوړو اندازه کوچني ده او د اندازي کموالي ددي د کولپس کیدولو لپاره زمینه برابروي او هاغه داسي چي د هوايي کڅوړو سطحه دیوي مایع پواسطه پوښل شوي ده او ددي مایع دمالیکولونو د کشش قوه نسبت دکوچنیو هوايي کڅوړو د توسع کیدو قوي ته ډیره ده نو ځکه دکولپس کیدوته خاص میلان لري. خو ددي لپاره

(c) ketabton.com: The Digital Library

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 مايع سطحي کشش کموي. هغه Surfactant چي په سږو کي د هوايي کڅورو اپيتليوم پوښوي د Pulmonary Surfactant پنامه يادېږي چي دا Surfactant د Alveolar Membrane د سطحي کشش کموالي سبب ګرځي.

Surfactant د دوه ډوله حجرو پواسطه توليديږي لمړي ډول يي د سږو Type II Alveolar Epi. حجري دي کوم چي د Surfactant Secreting Alveolar Cell يا Pneumocytes پنامه يادېږي، چي د خپلي Alveolar سطحي باندي 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 يادېږي.

که چيرته Surfactant دکيميا له نظره وڅيړو نو جوته به شي چي د فاسفوليپېډونو، پروتينونو او ايونونو څخه جوړ شوي دي. فاسفوليپېډونه د سرفکتانټ 75% جوړوي چي مهم فاسفو ليپډ يي DPPC (Di Palmitoyl Phosphatidyl Choline ) پنامه يادېږي اونور شحميات يي د تراي ګلسرايد او Phospatidylglycerol 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 جملي څخه ګڼل کيږي. او هغه ايون چي په Surfactant کي شتون لري د کلسيم څخه عبارت دي.

دSurfactant خام شکل د Tubular Myelin پنامه يادېږي، چي د Tubular Myelin د جوړيدو وروسته د Exocytosis عمل پواسطه

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

Surfactant لاندي دندي تر سره کوي.

- Surfactant دهوايي 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 Alveolarهوا ته خواته درومي، نوپدي اساس فاسفولیپډ د نورو برخو سره یوځاي کیږي دهوايي کڅوړو په سطحه خپریږي او دسطحي کشش د کموالي سبب ګرځي.

- Surfactant د هوايي کڅوړو د ثبات سبب ګرځي او دهوايي کڅوړو د کولپس کیدو مخه نیسي.
- Surfactant چي درشیمي ژوند دریمي میاشتني وخت څخه وروسته جوړیدنه پیل کیږي 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 نهي کوي.په هغه Premature ماشومانو کي چي د اوه ماشتني څخه مخکي زیږیږي د Hyaline Membrane Disease یا Respiratory Distress Syndrome تر سترګو کیږي او داځکه چي لاتردي 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 بلاخره د ماشومانو دمړیني سبب ګرځي. نوددي کار دمخنیوي لپاره باید

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

- داچي Surfactant د SPA او SPD پروټینولرونکي دي نو ددي پروټینو 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 چي د سږو او هوايي کڅوړو د حجم تغیر سبب ګرځي د Pleural Pressure څخه عبارت دي، هغه فشار چي د پلورال جوف کي شتون لري یا هغه فشار چي د جداري او حشوي پلوراؤ ترمنځ شتون لري د Pleural Pressure پنامه یادیږي. نو کله چي دا فشار د Alveolar فشار څخه کم شي نو Alveoli پراخیږي او کله چي د Alveolar فشار څخه زیات شي نو هوايي کڅوړي راټولیږي، داچي په عادي حالت کي دا فشار د Alveolar فشار څخه کم دي نو ځکه دسږو د کولپس د مخنیوي عامل ګڼل کیږي او بله داچي داد وریدي بازګشت لپاره یو تنفسي پمپ دنده هم ترسره کوي او دهغه داسي چي د جاذبي دقوي برخلاف دلته فشار منفي دي او دا منفي والي ددي باعث ګرځي چي دبدن 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 چي Pleural فشار په valsalva مانوري اویا په پتالوژیکو حالاتو لکه Pneumothorax، Hydrothorax، Hemothorax او Pyothorax کي مثبت کیږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

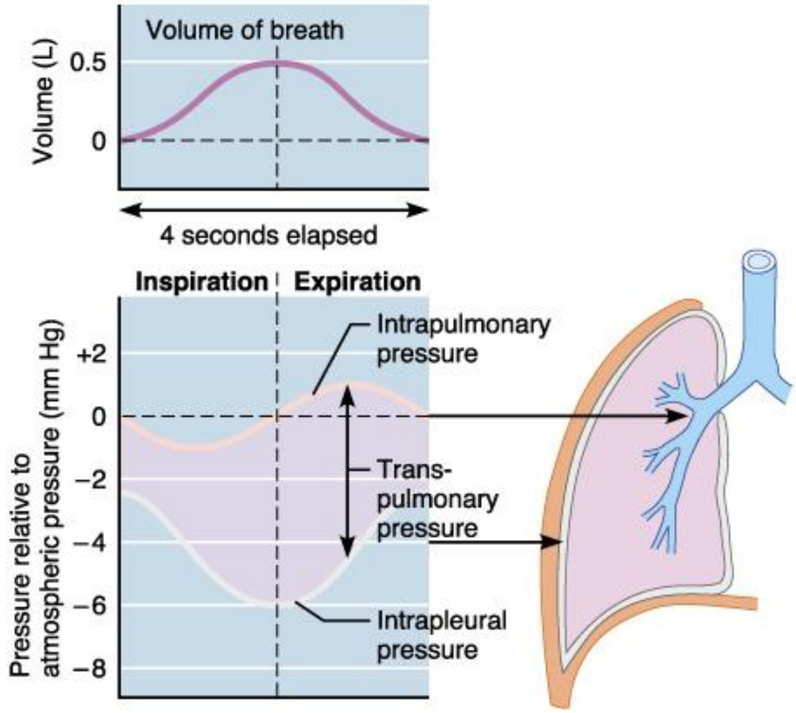
د ساه اخستني (Inspiration) اود ساه اویستني (Expiration) په وخت کي Alveolar او Pleural فشارونه په لاندي ډول سره تغير کوي:

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، يعني 0 Cm HOH وي. خو په نارمل ساه اخستني په وخت کي پلورال فشار -8 Cm HOH ته ښکته کيږي او ددي سبب ګرځي چي هوايي کڅوړي توسع کړي او حجم يي زيات شي چي د حجم دزياتيدو له وجي يي فشار د Barometric فشار څخه کميږي او هوا سږو ته داخليږي، چي د هوا په داخليدو سره بيرته د ساه اخستني په اخري وخت کي Alveolar فشار د Barometric فشار سره مساوي کيږي.

داچي ولي د ساه اخستني په وخت کي Pleural فشار کميږي ددي دوه علتونه دي، يو داچي د غازونو دعمومي قانون له مخي د صدري جوف د حجم پراخوالي ددي سبب ګرځي چي pleural فشار ټيټ شي او دوهم دا چي دسږو د توسع له وجي د سږود Recoil کيدو ميلان زياتيږي او د Suction عمل د زيات اثر پواسطه هم پلورال فشار کميږي.

دساه اويستني په وخت کي پلورال فشار زياتيږي دا ځکه چي د يوي خوا د صدري جوف حجم کميږي اودبلي خوا د سږو د Recoil کيدو ميلان هم مخ ښکته راځي. هر کله چي پلورال فشار لوړ شي د هوايي کڅورو حجم کميږي او Alveolar فشارنسبت Barometric فشار ته لوړيږي او هوا سږو څخه بهر ته وځي چي د هوا د وتللو وروسته بيرته Alveolar فشار د Barometric فشار سره مساوي کيږي (۱۵-۲ش).

(c) ketabton.com: The Digital Library




(ش۲-۱۵)

(c) ketabton.com: The Digital Library

# دسږو د دندو اندازه کول

# Measuring of Lung Functions

ددي لپاره چي پوه شوو چي 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 چی د تنفسي سيستم د فزيولوژيک او پتالوژيک حالت په اړه راپور ورکړو.

## دسږو او صدر ظرفيت

## Compliance of the Lungs and Thorax

ديوواحد Alveolar فشار د تغير پواسطه چي کوم بدلون د صدر او سږو په حجم کي راځي د سږو او صدر دظرفيت پنامه ياديږي او په لنډ ډول وايو چي دسږو او صدر د پراخيدو وړتيا ته د سږو او صدر ظرفيت وايي، چي په $^{liter}/_{Cm\ HOH}$ سره اندازه کيږي.

دسږو او صدر زيات پراخيدل د دويو د ظرفيت دلوړيدلو سبب ګرځي د بيلګي په ډول په Emphysema کي دسږو الاستيکي اليافو تخريب ددي سبب ګرځي چي دسږو د Recoil کيدو ميلان کم کړي چي دا د Recoil کيدو ميلان کموالي د سږو د ډير پراخيدو سبب ګرځي او بلاخره دسږو ظرفيت هم دنارمل اندازي په نسبت زياتيږي، د بلي خوا که چيرته د سږو او صدر د پراخيدو په مخ کي کوم خنډ شتون ولري لکه په Pulmonary Fibrosis، دهوايي کڅوړو کولپس کيدل، Pul. Edema، Asthma، Bronchitis او نورو کي نو داد سږو د ظرفيت د کموالي سبب ګرځي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

# ريوي حجمونه او ظرفيتونه
# Pulmonary Volumes & Capacities

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

عموماً د سږو هوا په دوه ډوله ويشل کيږي.

1) سږو د هوا حجمونه ( Lungs Air Volumes)

2) سږو د هوا ظرفيتونه (Lungs Air Capacities )

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

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

a. *Tidal Volume (TV):* دا د هوا هغه مقدار حجم څخه عبارت دي چي يو نارمل انساني يي د نارمل تنفس په وخت کي اخلي او يا خارجوي يي چي نارمل اندازه يي 500 ml ده. او ددي حجم د مقدارله مخي مونږ د تنفس شدت معلوموالي شو(۱۶-۲ش).

b. *Inspiratory Reverse Volume (IRV):* دا هغه مقدار هوا ده چي يو شخص يي دنارمل Tidal Volume وروسته په جبري ډول اخلي چي نارمل اندازه يي 3000 ml ده(۱۶-۲ش).

(c) ketabton.com: The Digital Library

c. *Expiratory Reverse Volume (ERV):* داهغه مقدار هوا ده چي يو شخص يي د نارمل Tidal Volume هوا ښخه وروسته په جبري توگه اوباسي چي نارمل اندازه يي 1100 ml ده(۶۱-۲ش).

d. *Residual Volume (RV):* په نارمل حالت کي سږي په مکمل ډول سره د هوا ښخه نشي تشيدلي بلکي د جبري ساه اويستني سره سره بيا هم يو مقدار هوا د سږو په داخل کي پاتي کيږي چي دغه مقدار هوا ته Residual Volume وايي چي نارمل اندازه يي 1200 ml ده. ددي حجم هوا شتون دوه اهميته لري يو داچي سږو شکل په ساتنه کي مرسته کوي او دکولپس کيدو ښخه يي مخه نيسي او بل داچي د ساه اويستني په وخت کي د ويني سره د غازاتو تبادله صورت نيسي(۶۱-۲ش).

## 2) دسږو ظرفيتونه *(Lungs' Air Capacities):*

که چيرته د سږو دوه يا ښو حجمونه سره جمع کړو نو ديته د سږو ظرفيت وايي، چي په لاندي ډول سره دي.

a. *Inspiratory Capacity (IC):* که د يو عادي ساه اويستني ښخه وروسته، يوي ساه اخستني (Inspiration) د پيل ښخه په جبري ډول شروع او تر اعظمي حده پوري ادامه پيداکړي نو دغه ټول مقدار هوا ته Inspiratory Capacities وايي(۶۱-۲ش). په حقيقت کي دغه هوا د Tidal Volume او IRV مجموعه ده چي په لاندي ډول يي محاسبه کوؤ

Inspiratory Capacity=TV + IRV

Inspiratory Capacity=500 ml + 3300 ml =**3800 ml**

(c) ketabton.com: The Digital Library

b. *Vital Capacity (VC):* ديو ژور ساه اخستني وروسته په جبري ډول چې کوم مقدار هوا خارجيږي ديته Vital Capacity وايي اويا 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).

دیادوني وړده 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 ښځو کي VC د 20-25% پوري کموالي پيداکوي، په لويانو کي د کوچنيو په نسبت، په ډنګرو خلکو کي د عادي خلکو په نسبت Vital Capacity زياته وي او همدارنګه 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 ګواښ سره مخامخ کوي.

Vital Capacity = IRV + TV + ERV

Vital Capacity= 3300 ml + 500 ml + 1000 ml = **4800 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 يادېږي چي نارمل اندازه يي 2200 ml ده (۱۶-۲ش).

FRC = ERV + RV

FRC = 1000 ml + 1200 ml = **22oo ml**

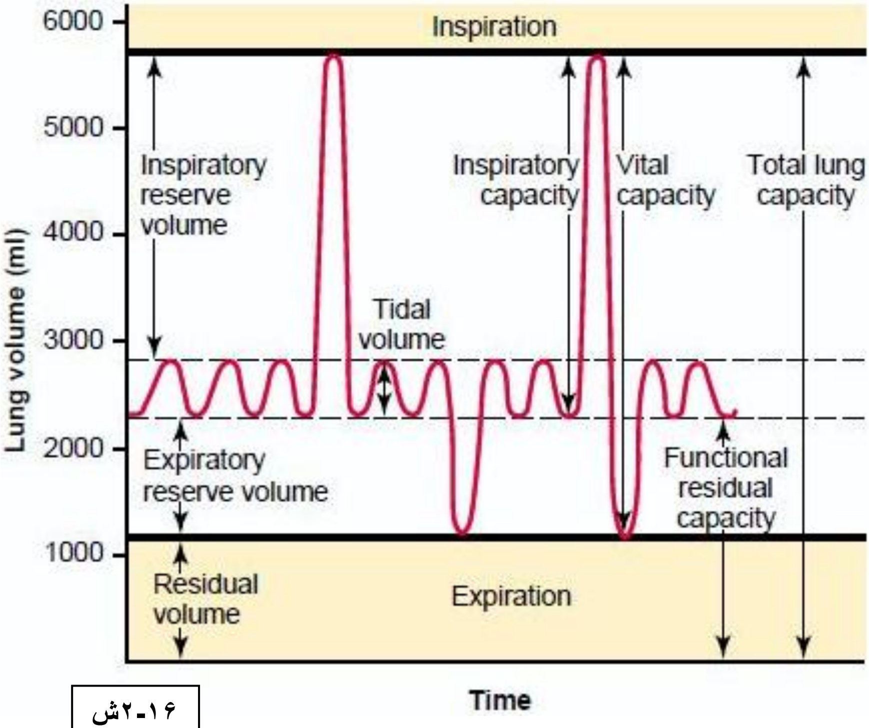
(c) ketabton.com: The Digital Library

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

TLC = IRV + TV + ERV + RV

TLC = 3300 ml + 500 ml + 1000 ml +

1200 ml = **6000 ml = 6 lit**




ش۱۶-۲

(c) ketabton.com: The Digital Library

د یادوني وړ ده چي یو تعداد نور ظرفیتونه او حجمونه هم شتون لري کوم چي د کلنیکي څیړونو په منظور ورځخه استفاده کیږي چي په لاندي ډول ورڅخه یادونه کوو:

1. *Respiratory Minute ( Minute Ventilation) Volume (RMV):* هغه اندازه هوا ده چي په یو دقیقه کي اخستل کیږي او خارجیږي، چي د تنفسي Rate او Tidal Volume د حاصل ضرب څخه یي اندازه په لاس راځي. د RMV نارمله اندازه 6 lit ده چي د تمرین او احساساتي کارونو د ترسره کولو په وخت کي ډیریږي خو د پتالوژیکو حالاتو کي بیا کمیږي.

2. *Maximum Breathing Capacity (MBC):* که چیرته یو شخص په یوه دقیقه کي په جبري ډول تنفس وکړي نوهغه ټوله هوا چي تنفس شوي ده د MBC پنامه یادیږي چي نارمل اندازه یي په نارمل ځوانانو کي 150-170 $^{lit}/_{min}$ پوري او په نارملو ښځو کي 80-100 $^{lit}/_{min}$ پوري ده. د یادوني وړده چي دغه مقدار هوا ته Maximum Ventilation Volume (MVV) هم وایي.

3. *Peak Expiratory Flow Rate (PEFR):* هغه اعظیمي Rate چي یو شخص د ژور ساه اخستني وروسته په جبري توګه هوا خارجوي د PEFR پنامه یادیږي چي نارمل اندازه یي 400 $^{lit}/_{min}$ ده اود Wright’s Flow Meter پواسطه اندازه کیږي. په عمومي توګه په ټولو تنفسي امراضو کي کمیږي،خوبیا همم ددغه مقدار هوا په واسطه د تنفسي سیستم Obstructive ( بندښت) او Restrictive (تنګ شوي) مرضونو ترمنځ فرق کیږي، داسي چي په Obstructive مرضونو کي د PEFR اندازه 100 $^{lit}/_{min}$ او په Restrictive مرضونو کي 200 $^{lit}/_{min}$ ده.

(c) ketabton.com: The Digital Library

.4 *Forced Expiratory Volume (FEV):* هغه مقدار هوا ده کوم چي په يو ورکړل شوي واحد د وخت کي په جبري توګه د سږو څخه اويستل کيږي، چي ديته Timed Vital Capacity او يا Forced Expiratory Vital Capacity هم وايي.

$FEV_1$ = Forced Expiatory Volume in one Second.

$FEV_2$ = Forced Expiatory Volume in Two Seconds.

$FEV_3$ = Forced Expiatory 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.

ترديي دمه مو هغه کميتونه ولوستل د کومو د اندازي پواسطه چي مونږ پدي پوهيږو چي سږي په کوم حالت کي ( فزيولوژيک او که پتالوژيک) قرار لري. اوس ديته راځو چي دغه کميتونه څنګه محاسبه کيږي يعني يوڅه په Spirometry هم رڼا اچوؤ:

هغه اله چي د Spirometry په عمليه کي په کار وړل کيږي د Spirometer پنامه يادېږي، چي ترديي دمه دري ډوله Spirometers اختراع او استعمال شوي دي.

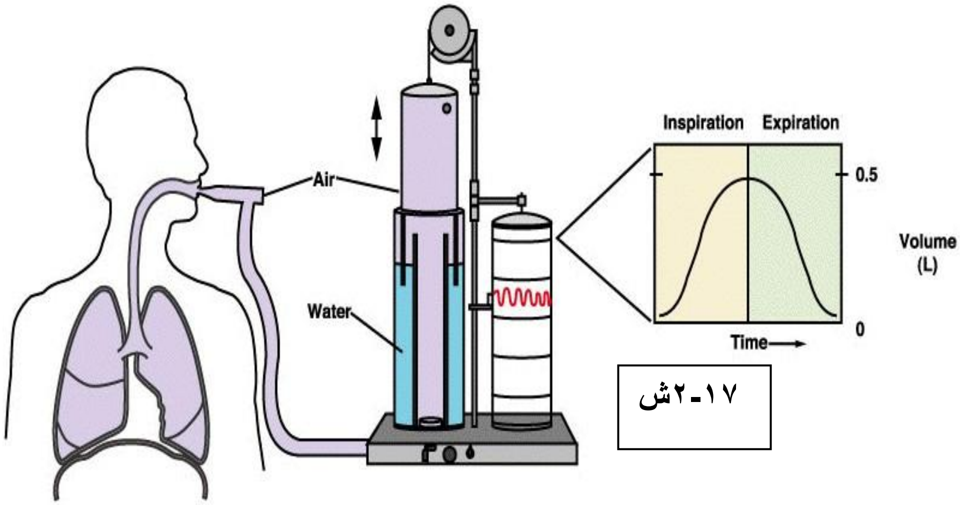
1) Simple Spirometer
2) Respirometer
3) Computerized Spirometer

(c) ketabton.com: The Digital Library

داچي هر Spirometer څه رنګه جوړښت لري او څنګه خپل کار ترسره کوي ددي موضوع د څېړو څخه تيرېږو او يوائې هغه پايلي چي ددغه ماشينونو پواسطه تر لاسه کيږي څېړو: د يو کلنيکي ازمښت څخه چي دلته بايد يادونه وشي هغه له FEV څخه عبارت دي چي دا يو ساده ازمښت دي او په لاندي ډول ترسره کيږي:

لمړي 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 يادېږي. همدارنګه هر مقدار هوا چي په لمړي ثانيه کي Spirometer ته داخليږي. داهم ددغه الي پواسطه اندازه کيږي چي دا اندازه په $FEV_1$ سره د دوهمي ثانيي اندازه په $FEV_2$ سره او د دريمي ثانيي د هوا اندازه په $FEV_3$ سره ښودل کيږي. دتنفسي لاري بندش لکه Asthma، Collapse، Tumor of Bronchi، Emphysema او يا سږو او صدري جدار د پراخيدو وړتيا کموالي لکه Pulmonary Fibrosis, Silicosis, scoliosis او نور د FEV د کمښت سبب ګرځي (۱۷-۲ش).

(c) ketabton.com: The Digital Library




ش۱۷-۲

## د Functional Residual Capacity او Residual Volume اندازه ګرځي

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

(1 ***:Helium Dilution Technique***

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

د هیلیوم غاز به سږو ته داخل شي، او سږو د هوا سره به ګډ شي او دا پروسه تر هغه وخته پوري دوام ورکوو ترڅو چي د هیلیوم اندازه په سږو او Respirometer کي یو برابر شي اولدي وروسته بیا د هیلیوم غاز په Respirometer کي اندازه کوه او FRC يي د لاندي فارمول پواسطه لاسته راوړو:

پداسي حال کي چي V په Respirometer کي د هوا مجموعي حجم، C1 په Respirometer کي د هیلیوم د غاز اولني حجم او C2 په Respirometer کي د هیلیوم د غاز دوهمي حجم څخه عبارت دی.
او که RV محاسبه کوؤ نو شخص ته به د نارمل ساه اخستني په ځاي د جبري ساه اویستني څخه وروسته Respirometer څخه د تنفس کولو هدایت کوؤ.

2) **:*Nitrogen Washout Method***
داچي د نایتروجن اندازه په ازاده هوا کي تقریباً 80% ده، نو که چیرته د سږو دنایتروجن اندازه معلومه شي نو هغه هوا چي په سږو کي شتون لري هم معلومولاي شو، داسي چي د یو عادي ساه اویستني څخه وروسته شخص ته هدایت کوو چي اکسیجن څخه ډک تیوب څخه ساه واخلي اوخپله ساه بیرته په Valve لرونکي تیوب کي خوشي کړي او دا عمل باید د 6-7 دقیقو پوري تکرار شي تر څو دسږو ټول نایتروجن په اکسیجن بدل شي اوس نو په هغه تیوب کي چي شخص ساه خوشي کوله دنایتروجن اندازه پیداکوو او د لاندي فارمول پواسطه يي FRC لاسته راوړو:

(c) ketabton.com: The Digital Library

پداسي حال کي چي V د تیوب په داخل کي د هوا حجم، C1 د تیوب په هوا کي د نایتروجن اندازه او C2 په ازاده هوا کي د نایتروجن اندازه راښيي.
د RV د معلومولو لپاره شخص ته د نارمل ساه اویستني پرځاي د جبري ساه اویستني وروسته د اکسیجن لرونکي تیوب څخه د ساه اخستلو هدایت کوؤ.

### 3) *Plethysmography:*

دا یو داسي تخنیک دي چي ددي پواسطه د بدن د غړو د اندازي او حجم تغیرات تر څیړني لاندي نیول کیږي. هغه اله چي پدغه تخنیک کي پکار وړل کیږي د Plethysmograph پنامه یادیږي، چي د غازاتو د بائیل د قانون په اساس جوړه شوي ده. پدغه تخنیک کي شخص ته لارښونه کیږي چي د Plethysmograph د Pneumotachograph برخه په خوله کي ونیسي او تنفس عمل تري شروع کړي پدغه وخت کي ددي الي پواسطه دتنفس په مختلفو مرحلو کي د حجم او فشار تغیرات واضح کیږي او بیا شخص ته هدایت کیږي چي یو قوي تنفس وکړي چي په قوي ډول د ساه اویستني په اثر د سږو حجم ډیر کمیږي خو په مقابل کي دلوښي حجم زیات او فشار یي کمیږي چي ددي اندازو په نظرکي نیولو سره د لاندي فورمول څخه FRC پیداکوؤ:

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

پداسي حال کي چي V یي FRC او $P_1$ او $P_2$ یي د فشار تغیرات راښئي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

# مړه ساحه

# Dead Space

Alveolar Ventilation هغه مقدار هوا ده چي په يوه دقيقه کي د غازونو تبادله پري صورت نيسي، پداسي حال کي چي ريوي تهويه (Pul. Ventilation) هغه اندازه هوا ده کوم چي په يوه دقيقه کي تنفسي سيستم ته داخليږي. لدي ځايه معلوميږي چي تنفسي سيستم ته ټوله دخل شوي هوا کي د غازاتو تبادله صورت نه نيسي، بلکي دا عمل په يو خاص مقدار هوا کي ترسره کيږي هغه مقدار هوا چي تنفس کيږي 6 lit ده خو هغه مقدار هوا چي د غازاتو تبادله ورسره صورت نيسي 4.2 lit ده چي دا پاتي هوا (1.8 lit) يي د مړي هوا (Dead Air) پنامه يادېږي.

مړه هوا (Dead Air) چي په کومي ساحي کي شتون لري دغه ساحي ته مړه ساحه (Dead Space) وايي چي داپه دوه ډوله ده.

1. Anatomical Dead Space
2. Physiological Dead Space

اناتوميکه مړه ساحه هغه ساحه ده چيرته چي د غازاتو تبادلي لپاره جوړښتونه شتون ونلري لکه Conducting Respiratory Tract خو فزيولوژيکه مړه ساحه هغه ساحه ده چيرته چي دغازاتو تبادلي لپاره جوړښتونه شتون ولري خودتبادلي وړتيا پکي نه وي جمع يي اناتوميکه مړه ساحه لکه هغه هوايي کڅوړي چي کافي اندازه اروا نلري او يا هم د دندي له مخي غير فعاله وي.

په نارمل حالت که څه هم فزيولوژيکه مړه ساحه د اناتوميکي مړي ساحي په نسبت يوه څه زياته ده خو دا ډيربښت ډير کم دي او

(c) ketabton.com: The Digital Library

محاسبي وړ نه دي نو ځکه دا داواړه مړي ساحي يو له بل سره مساوي قبول شوي دي چي نارمل اندازه يي 150 ml ده.

(c) ketabton.com: The Digital Library

# دريم فصل

## د غازاتو د تبادلي فزيکي قوانين

تر اوسه مو هغه څه ولوستل چي دکوم پواسطه هوا تر هوايي کڅوړو پوري راځي، اوس د تنفسي سيستم د فزيولوژي د څيړني په پړاو کي يو بل قدم اخلو او دلته هغه څه تر څيړني لاندي نيسو د کومو پواسطه چي د هوائي کڅوړو او ريوي شعريه رګونو ( Pulmonary Capillaries) ترمنځ د غازاتو تبادله صورت نيسي او په عمومي ډول د غازونو ماليکولونه د لوړ څخه د ټيټ غلظت په لور په غير منظم ډول سره حرکت کوي.

ددي لپاره چي پوه شو چي څرنګه د ويني او هوائي کڅوړو ترمنځ د غازاتو تبادله صورت نيسي نو لازمه ده چي لاندي موضوعات په غور سره ولولو او ځان پري پوه کړو.

## قسمي فشار

## Partial Pressure

د بحر په سطحه د اتموسفير فشار 760 mm Hg دي چي ددي معني داده چي هغه غازونه چي دبحرپه سطحه يي اتموسفير يي جوړکړي دي، ددي ټولو غازاتو فشارونه سره جمع کړو نو مجموعي فشار به يي 760 mm Hg شي، دا چي د اتموسفير زياته برخه د نايتروجن ( تقريباً 69%) او اکسيجن (تقريباً 21 %) څخه جوړه شوي ده، نو ځکه ددي دواړو غازاتو فشارونه به هم پکي لوړ وي، چي د

(c) ketabton.com: The Digital Library

نایتروجن فشار په اتموسفیر کي 597.5 mm Hg او د اکسیجن فشار 158.4 mm Hg دي. نو د همدغه مجموعي فشار هغه برخه کومه چي د یو غاز پواسطه جوړیږي د همدغه غاز د قسمي فشار پنامه یادیږي، چي د $P_x$ د سمبول پواسطه چي په x پرځاي د مربوطه عنصرسبمول اویا د مرکب فارمول لیکل کیږي لکه $P_{O2}, P_{N2}, P_{CO2}$ او داسي نور...

هرکله چي د اوبو مالیکولونه د هوا سره په تماس راشي نو یو اندازه لدي مالیکولونو څخه په مایع شکل بدلیږي او تبخیر کیږي چي دغه تبخیر شوي مالیکولونه بیا هم په هوا کي قسمي فشار تولیدوي چي دغه فشار ته د بخار (بړاس) 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 چي په لاندي جدول کي 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 |

(c) ketabton.com: The Digital Library

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 اوکسايد 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 مايعاتو کي منتشر شي، د Henry قانون په اساس کولاي شو چي په يوي مايع کي د يو غاز غلظت ددغه غاز د انحلاليت د ضريب او د همدي غاز د قسمي فشار له مخي داسي محاسبه کړو چي:

دغاز غلظت = دغاز قسمي فشار × 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 داي اوکسايد د انحلاليت

(c) ketabton.com: The Digital Library

ضريب 0.57 دي اوپدي حسابد كاربن داي اوكسايد د اكسيجن په نسبت 24 چنده ډير د انحلاليت وړتيا لري.

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

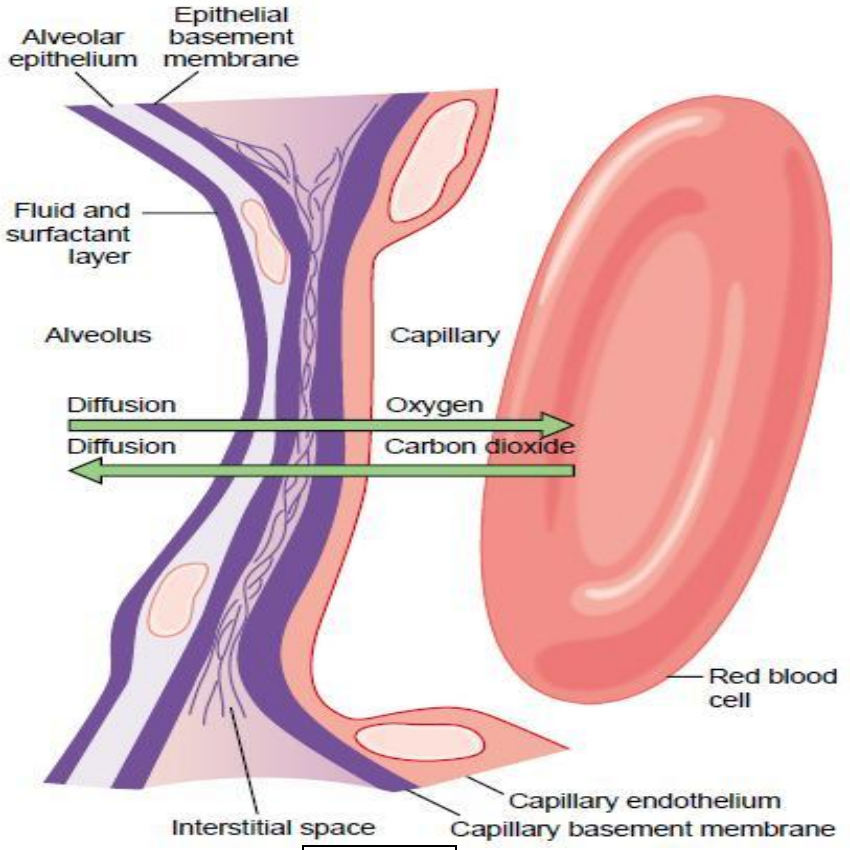
# دتنفسي غشا څخه دغازاتو تيريدنه

# Diffusion of Gases through The Respiratory Membrane

لكه څنگه مو چي مخكي يادونه وكړه چي تنفسي غشا هغه غشا ده چيرته چي په هوايي كڅوړو كي دغازاتو تبادله صورت نيسي. دا غشا چي په ځينو ځايونو كي د μ 0.2 څخه هم كم پيړوالي لري خو په اوسط ډول سره دا غشا μ 0.6 پيړوالي لري چي د لاندي اجزاو لرونكي ده ( ٣-١ش).

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

(c) ketabton.com: The Digital Library




**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 پیړوالي ( Respiratory Membrane Thickness).
2. په غشا کي د غازاتو دنفوذ ضريب ( Diffusion Coefficient ).

(c) ketabton.com: The Digital Library

3. دتنفسي غشا سطحي 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 باندي د هرفکتور اغیزه مفصلاً تر څیړني لاندي نیسو.

**1. دتنفسي غشا پیړوالي ( Respiratory Membrane Thickness):**

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

## .2 په غشا کي دغازاتو د نفوذ ضریب ( Diffusion Coefficient):

دغازاتو د نفوذ ضریب د غاز هغه وړتیا ده چي په یو واحد د وخت کي په یوي مایع یا نسج کي نفوذ کوي، چي د نفوذ دا ضریب د غاز دمالیکولي 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. چي ددي خبري معنی داده چي د $CO_2$ د نفوذ وړتیا داکسیجن په نسبت 20 چنده زیاته ده یعني که په یو واحد د وخت کي که د اکسیجن یو مالیکول ددي غشا څخه تیریږي نوهمدغه واحد د وخت کي 20 مالیکولونه د $CO_2$ به ددغه غشا څخه تیرشي.نوځکه په تنفسي مرضونو کي Hypoxia (داکسیجن کمښت) د Hypercapnia (دکاربن داي اوکساید ډیرښت) په نسبت ډیر ژر تاسیس کوي.

که چیرته تنفسي غشا د یو مرض له وجي په دوامدار ډول تخریبه شي نو دابه د ویني د اکسیجن په اندازي باندي اثر وغورځوي او تغیر به پکي راولي نو که چیرته پدغه وخت کي ناروغ بیا هم ژوندي وي نو Oxygenthrapy ورته اجرا کیږي تر څو په سږو کي د اکسیجن قسمي فشار د لوړیدو په اثر په وینه کي هم د اکسیجن قسمي فشار لوړ شي.

## .7 د تنفسي غشا سطحي مساحت (Surface Area):

د تنفسي غشا نارمل اندازه $70\ m^2$ ده، نو که دا اندازه د یوي کوټي د مساحت سره پرتله کړو نو د هغه کوټي سره چي مساحت یي $30 \times 25$ ft وي مساوي دي، خو په مقابل کي د سږو د شعریه رګونو د ویني ټوله اندازه 60-140 ml پوري ده. اوس که د ویني دغه کمه اندازه پدغه

(c) ketabton.com: The Digital Library

پراخه سطحه کي تصور کړو په ډيرپه اساني سره به پردي خبره پوه شو چي د اکسيجن او $CO_2$ تبادله په څومره چټکي سره صورت نيسي.
دريوي شعريه رګونو منځني قطر $5\ \mu$ دي، نو بنا پردي RBC لدغه ساحي څخه ښه د پوره فشار لاندي تيريږي، ځکه نو د RBC پرده د شعريه رګونو د جدار سره مستقماً تماس پيدا کوي. او پدي ډول اکسيجن او $CO_2$ د خپل نفوذ په وخت کي ديته اړ نه دي چي د يوي اوږدي مسافي ( پلازما مسافي) څخه تير شي کومه چي بايد د RBC او سنخ ترمنځ موجود وي، او دا کار په خپل نوبت د تنفس د عمليي د لا چټکتيا لامل ګرځي. ددغي سطحي په ډيرکم که تغير سره بيا هم د غازاتو په تبادله کي ډير زيات بدلون تر سترګو کيږي، که چيرته ددغه سطحي اندازه د $^1/_4 - ^1/_3$ پوري راکمه شي نو د استراحت په حالت کي هم د غازاتو په تبادلي ښکاره اغيزه کوي.

ددغي سطحي کموالی د سږي د نسج د ليروالي، د هوايي کڅوړو د جدارونو د تخريب، د توبرکلوز پواسطه د سږو نسج بدليدل په منضم نسج باندي او حتي په ځينو حادو حالاتو کي لکه د نمونيا او Pulmonary Edema له وجي هم رامنځته کيږي.

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

دغشا په دواړو خواو کي د قسمي تفاوت عبارت دي له ريوي ويني او هوايي کڅوړو کي د غازونو دقسمي فشار تفاوت څخه. په عمومي ډول که چيرته يو خوا قسمي فشار لوړ وي نو ماليکولونه بلي خواته د Net Diffusion په اساس حرکت کوي. په نارمل ډول د اکسيجن قسمي فشار په هوايي کڅوړو او د $CO_2$ قسمي فشار په ريوي شعريه رګونو کي

(c) ketabton.com: The Digital Library

زيات دي، نو پدي ترتيب اکسيجن د ريوي رګونو خواته او $CO_2$ د هوايي کڅوړو خواته نفوذ کوي.

د سنخي تهويي ( Alveolar Ventilation) په زياتوالي سره په هوايي کڅوړو کي د اکسيجن قسمي فشار ډيريږي او دا ددي سبب ګرځي چي نارمل حالت څخه ډير او چټک ډول اکسيجنويني ته انتقال شي، برعکس د سنخي تهويي د کموالي په صورت کي د اکسيجن قسمي فشار په هوايي کڅوړو کي کميږي او دا ددي سبب ګرځي چي د اکسيجن انتقال ويني ته د نارمل حالت څخه کم او بطي ډول صورت ونيسي.

که چيرته د پورته ټولو فکتورونو اغيزه د غاز په نفوذيه قابليت باندي په يو الجبري معادلي کي وڅيړو نو لرو چي:

پداسي حال کي چي DC يي د نفوذيه ظرفيت، S يي د نحلاليت ضريب، Pg يي فشارتفاوت، A يي د غشا مساحت او D يي دغشا پيړوالي افاده کوي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

# دتهوئي او ريوي شعريه رګونو د ويني جريان ترمنځ اړيکه

# Relation between Ventilation And Pulmonary Capillaries Blood Flow

په نارمل حالت کي سنخي تهويه او د ريوي شعريه رګونو ويني جريان هغه څه دی کوم چي په موثر توګه 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 ټينګ وي او دا ځکه چي که له يوي خوا قلبي دهانه لوړيږي نو له بلي خوا څخه سنخي تهويه هم لوړيږي چي ددي دواړو لوړيدل د غازاتو د تبادلي د اندازي د ثبات سبب ګرځي.

په دوه حالتونو کي د سنخي تهويي او ريوي شعريه رګونو 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 يادېږي، 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 ګډيږي، او بل ډول يي Physiological Shunted وينه ده، چي دا هغه مقدار وينه دده کوم چي د ريوي شعريه رګونو او

(c) ketabton.com: The Digital Library

Anatomic Shunted وینې د یوځایوالي څخه رامنځته راځي. د یادوني وړده چې Shunted وینه د قلبي دهانې 1-2% پورې جوړوي.

اکثراً مرضونه هم د Shunted وینې د زیاتیدو سبب ګرځي لکه Asthma چې پدې حالت کې Bronchi بندښت پیداکوي، او دا چې دا د وینې 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 وینې د ښه Oxygenated کیدل نهي کوي او د Shunted وینې د ډیربښت سبب ګرځي.

کله چې یو شخص د ولاړې په حالت کې وي نو د سږو قاعده یې د پورتنې برخې په نسبت د 22 mm Hg په اندازه لوړ فشار لرونکې وي دا لوړ فشار ددې سبب ګرځي چې په قاعدوي برخه کې د وینې جریان چټک او اوعیې ښه متوسع وي، خو په پورتنې برخه کې بیا خبره معکوسه ده یعنې دلته اوعیو ښه توسع نه وي کړې او حتې ځینې یې لا کولپس هم وي نو ځکه د وینې جریان پکې کم او یا هم هیڅ نه وي.

خو کله چې شخص په تمرین لاس پورې کړي نو د قلبي دهانې د لوړیدو په اثر یې ریوي فشار هم لوړیږي، او دا د فشار لوړوالې ددې سبب ګرځي چې سږو ته د وینې جریان زیات شي او هغه کم متوسع اویا هم کولپس شعریه رګونه پراخه کړي، چې بلاخره دا ټول ددې باعث ګرځي چې د سږو په پورتنې برخه کې وینې جریان شروع شي.

که څه هم د سږو د وینې جریان باندې د جاذبې د کشش قوه د پام وړ اثر غورځوي، خو پدغه جریان باندې د وینې د اکسیجن قسمي فشار هم له پامه نشو غورځولاي، د بدن په نورو برخو کې لکه چې د اکسیجن

(c) ketabton.com: The Digital Library

مقدار كم شي نو داد Histamine، Bradykanine او نورو موادو افراز پواسطه د Vasodilatation سبب ګرځي، خو په اسناخو كې د اكسيجن كموالي د Vasoconstriction سبب ګرځي او دا چې ولې ددې علت لاتراوسه په مكمله توګه ندي په ډاګه شوي.

## د تنفس د تبادلي نسبت

## Respiratory Exchange Ratio

د نسجونو د $CO_2$ د وركړې او اكسيجن د اخستني نسبت ته د Respiratory Exchange Ratio (RER) وايي. چې په مختلفو حالتونو كې فرق كوي كله چې انسان يواځې قندونه د تغذيې په منظور استعمال كړي نو ددې نسبت قيمت 1، خو كله چې يواځې شحميات د غذا په منظور استعمال كړي نو قيمت يې 7 او كه چيرته يواځې پروتينونه د تغذيې په منظور استعمال شي نو قيمت يې 0.803 دي. خو كه چيرته يو شخص داسې غذا استعمال كړي چې هم قندونه، هم شحميات او هم پروتينونه ولري نو پدې وخت كې ددې نسبت قيمت 0.825 دي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

# تنفسي ضريب
# Respiratory Quotient

د نسجونو پواسطه په جذب شوي اکسیجني حجم باندي د هماغه نسجونو پواسطه د ازاد شوي کاربن داي اوکساید حجم ترمنځ نسبت ته تنفسي ضريب وائي.

ددي ضريب نارمل اندازه د غذا اخستلو يو ساعت وروسته د يو سره مساوي ده او دا ځکه چي په دغه وخت کي اخستل شوي قندونه په مصرف رسيږي او داچي د قندونو RER د يو سره مساوي دي نو ځکه تنفسي ضريب يي 1 دي. د قندونو د مصرف څخه وروسته ددي ضريب اندازه 0.7 ده ځکه چي پدغه وخت کي شحميات په مصرف رسيږي او هرکله چي پروټين په مصرف ورسيږي نو ددي ضريب اندازه 0.8 کيږي.

په داسي حال کي چي د تمرين په وخت کي تنفسي ضريب زياتيږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

# څلورم فصل

## په ويني کي د اکسيجن او کاربن داي اوکسايد 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 ورسيده نو دا اکسيجن بايد د ويني پواسطه نسجونو ته ورسيږي او په مقابل کي د نسجونو څخه کاربن داي اوکسايد سږو ته را انتقال شي.

اکسيجن په وينه کي په زياته اندازي ( % 98 ) سره د هيموګلوبين پواسطه او پاتي برخه يي د ويني د پلازما پواسطه نسجونو ته ليږدول کيږي، او کله چي نسجونو پواسطه کاربن داي اوکسايد توليد شي نو دا کاربن داي اوکسايد د هيموګلوبين سره د Bicarbonate پشکل نښلي او سږو ته انتقاليږي.

داچي دغه پورته پروسه د کومو جزئياتو لرونکي ده ددي باندي پوهيدولو لپاره لاندي موضوعات څيړو:

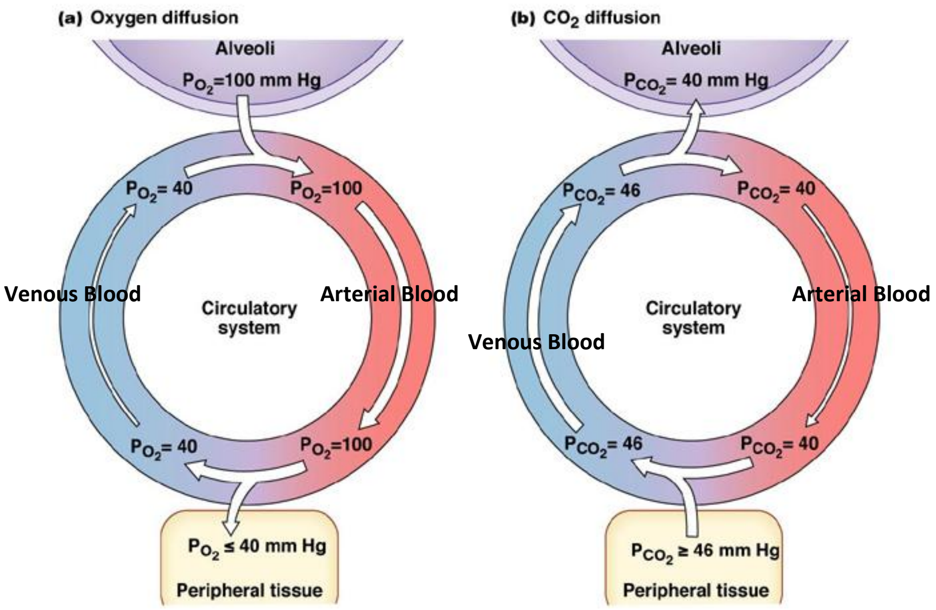
(c) ketabton.com: The Digital Library

# داکسیجن د نفوذ تفاوت
# Oxygen Diffusion Gradient

په هوائي کڅوړو کي د اکسیجن قسمي فشار تقریباً 104 mm Hg او په ریوي شعریه رګونو کي دا فشار 46 mm Hg دی چي د فشار دغه لوړ تفاوت ددي زمینه مساعدوي چي د اکسیجن نفوذ دی د هوائي کڅوړو څخه د ویني په طرف صورت ونیسي، او پدی ترتیب ریوي رشعریه رګونو کي د اکسیجن قسمي فشار هم 104 mm Hg ته لوړیږي، چي دا قسمي فشار د ریوي شعریه رګونو تر وریدي نهایت ( Venous end of Pulmonary Capillaries ) پوري همداسي پاتي وي خو کله چي ریوي وریدو ته دا وینه ورسیږي نو د Shunted ویني د ګډیدو په اثر یي د اکسیجن قسمي فشار 95 mm Hg ته راښکته کیږي چي دغه ګډيویني ته Venous Admixture of Blood وائي.

د شعریه رګونو تر شریاني نهایت پوری د اکسیجن دا قسمي فشار همداسی پاتي وي، په بین البیني (Interstitial Space) کي د اکسیجن قسمي فشار 40 mm Hg ته او د حجري په داخل کي دا فشار تقریباً 23 mm Hg ته راښکته کیږي، نو پدي اساس د اکسیجن د شعریه رګونو څخه د Interstitial Space په لور او لدي څخه د حجرو په لور نفوذ کوي، چي په حجرو کي بیا د Aerobic میتابولیزم په اثر استعمالیږي (۱-۴ ش).

(c) ketabton.com: The Digital Library




# دکاربن ډاي اوکسايد د نفوذ تفاوتونه

# Carbon Dioxide Diffusion Gradients

کاربن داي اوکسايد د حجرو د تنفسي بيکاره موادو (By-Products) په ډول د حجرو پواسطه توليديږي. د حجرو په داخل کي د کاربن داي اوکسايد قسمي فشار 46 mm Hg، په بين البيني مسافه کي 45 mm Hg، په شعريه رګونو په شرياني نهايت کي 40 mm Hg، د شعريه رګونو په وريدي نهايت کي 45 mm Hg او په هوائي کڅوړو کي 40 mm Hg دی. نو پدي اساس کاربن داي اوکسايد د حجرو داخل څخه بين البيني مسافي ته، له بين البيني مسافي څخه وريدي شعريه

(c) ketabton.com: The Digital Library

رګونو ته او لدي څخه هوائي کڅوړو ته او له هوائي کڅوړو څخه اتموسفير ته انتقاليږي(۱-۴شکل).

## هيموګلوبين او د اکسيجن انتقال

## Hemoglobin and Oxygen Transport

تقريباً % 98.5 اکسيجن په وينه کي د هيموګلوبين پواسطه او پاتی نور ( % 1.5) ئي د ويني د پلازما پواسطه انتقاليږي. د هيموګلوبين سره د اکسيجن اتصال يو رجعي تعامل دی چي په سږو کي اکسيجن د هيموګلوبين سره يو ځاي او په نسجي مسافه ( Tissue Space ) کي د هيموګلوبين څخه بيل او نسجونو ته ننوځي.

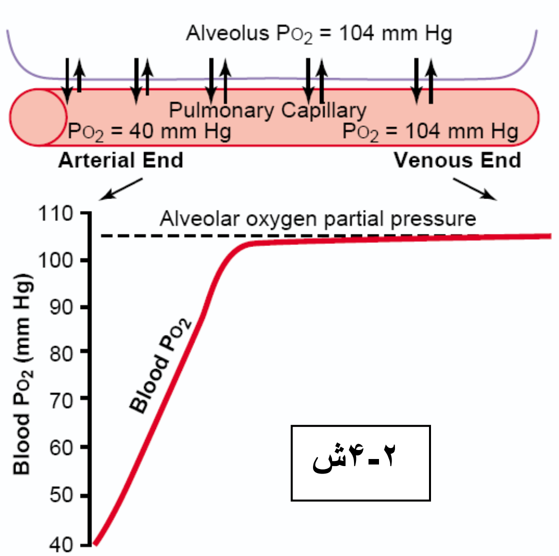
که چيرته ۲-۴ شکل ته زير شو نو ښکاری شي يوه هوائي کڅوړه د يوه Pulmonary Capillary ترڅنګ پروت او د سنخي هوا او ريوي ويني تر منځ اکسيجن د ماليکولونو نفوذ په ګوته کوي. ليدل کيږي چي په سنخ کي د اکسيجن قسمي فشار 104 mm Hg دي، پداسي حال کي چي وريدي وينه چي په Pulmonary Capillary کي جريان لري په خپل شرياني نهايت کي د اکسيجن د 40 mm Hg قسمي فشار لرونکي ده، او داځکه چي دي ويني د خپل اکسيجن زيات مقدار محيطي انساجوته لادمخه ورکړي دی، بناً لومړني تفاضلي فشار چي د اکسيجن د نفوذ سبب ګرځي داسي معلوموو:

**ريوي شرياني فشار - په هوائي کڅوړو کي د اکسيجن فشار = اکسيجن تفاضلي فشار**

**اکسيجن تفاضلي** فشار = 104 mm Hg – 40 mm Hg = 64 mm Hg**

(c) ketabton.com: The Digital Library

خو که د ګراف لاندیني برخي ته زیر شو نو ښکاری چي اکسیجن ددغه تفاضلي فشار په اساس په ځومره چټکی له اسناخو څخه ویني ته نفوذ کوي او دلته ئي $PO_2$ په چټکي سره لوړیږي. که شکل ته ځیر شو نو وبه ګورو چي کله چي وینه د کپیلری تقریباً $^1/_3$ برخه طي کوي نو د اکسیجن قسمي فشار یي د سنخ د اکسیجن له قسمي فشار سره مساوي کیږي یعني 104 mm Hg ته رسیږي.




۲-۴ش

خو دا چي د ورزش په وخت کي اکسیجن ته د بدن ضرورت شله ځله زیاتیږي نو که څه هم دا وخت له یوي خوا قلبي دهانه زیاتیږي خوله بلي خوا په ریوي شعریه رګونو کي د چټک دوران له کبله د ویني تم کیدو وخت هم د نارمل نیمایي ته کمیږي چي تر څنګ یي یو لړ کولپس شعریه رګونه هم خلاصیږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

بناً دويني اکسيجن اشباع دنومړو دواړو فکتورونو پواسطه متاثره کيداي شي. نو دا چي څرنګه د ورزش په وخت کي دا مشکل حل شي يعني په همدغه لړ وخت کي څنګه ډيره وينه په اکسيجن اشباع شي د اکسيجن د نفوذ لپاره يو ساتندويه عامل ( Safety Factor ) ته ضرورت دی، چي په لاندي ډول يي څيړو:

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 رګونو ( Capillaries) ساحه پراخيږي او بل داچي $^{AV}/_{Q}$ ( Ventilation پر Perfusion نسبت) د سږو په پورتنيو برخو کي لوړيږي.

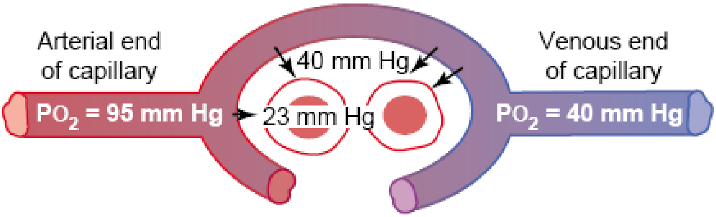
لکه چي په ۲-۴ شکل کي ښکاري کله چي وينه د شعريه رګونو د طول د هوايي کڅوړي تر څنګ طي کوي د وخت په هغه اندازه کي چي وينه د شعريه رګ ( Capillary) $^{1}/_{3}$ برخه طي کړي نود اکسيجن پواسطه په پوره اندازي سره مشبوع کيږي او پاتي $^{2}/_{3}$ برخه د وخت کي چي څومره اکسيجن نفوذ کوي چي وزګار او خوشي يي ګنلي شو يعني وينه په نورمال ډول د سږو په شعريه رګونو کي دري چنده له هغه وخت نه زياته پاتي 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 ورسيږي د اکسيجن قسمي فشار يي لا هم 95 mm Hg وي لکه چي په ۳-۴ شکل کي ښکاري.دغلته په بين الخلالي مايع کي چي د نسج د حجراتو په چاپير کي قرار لري د اکسيجن قسمي فشار له 40 mm Hg څخه عبار

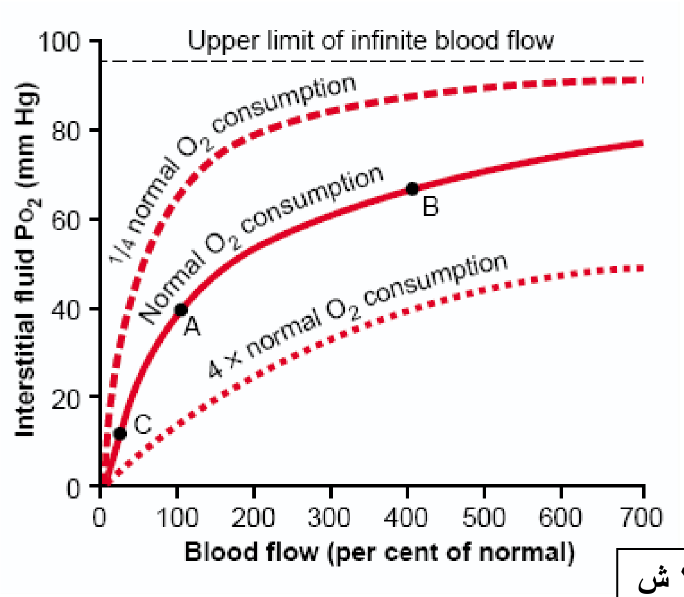
(c) ketabton.com: The Digital Library

دی. او دا حالت په کافي ډول د فشار تفاضل په ګوته کوي کوم چي د شعريه رګ ( Capillary ) له شرياني نهايت څخه بين الخلالي مايع ته د اکسيجن د نفوذ لپاره په کار دي. ځکه نو اکسيجن په ډيره چټکۍ او تر هغي له شرياني نهايت نه بين الخلالي مايع ته نفوذ کوي تر څو چي قسمي فشار يي له هغي سره مساوي شي ( 104 mm Hg). ځکه نو د دغو شعريه رګونو ( Capillaries) وريدي نهايت د داسي اکسيجن لرونکي دي چي قسمي فشار يي 40 mm Hgدی.

که يو نسج ته د ويني جريان زيات شي په حقيقت کي په يوه معين وخت کي دغه نسج د اکسيجن يو زيات مقدار رسيږي او پدي ډول نسجي $PO_2$ يي لوړيږي. دا وضعه په ۳-۴ شکل کي توضيح شوي، داسي چي که د ويني جريان له نورمال حالت څخه 400 % زيات 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 ويني زيات جريان له وجي لوړيداي شي له 95 mm Hg څخه عبارت دی، ځکه چي دا د شرياني ويني د اکسيجن قسمي فشار دی يعني نسجي او شرياني $PO_2$ به سره مساوي شوي. اوس نو که حجرات له نارمل څخه زيات اکسيجن د خپلو استقلابي وتيرو لپاره استعمال کړي د بين الخلالي مايعاتو د اکسيجن مقدار به کم شي دا حالت هم په ۳-۴ شکل کي ښودل شوي.



(c) ketabton.com: The Digital Library




۴-۳ ش

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

- دهغه اکسيجن اندازه چي دويني پواسطه نسج ته رسول کيږي.
- د هغه اکسيجن اندازه چي د نسج پواسطه تري ګټه اخستل کيږي.

يعني نسج ته د ويني په وسيله د رسيدونکي اکسيجن او د نسج پواسطه د استعماليدونيکي اکسيجن د اندازو پواسطه $PO_2$ په موازنه کي ساتل کيږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

اوس دا چي د حجرو په داخل کي د اکسیجن قسمي فشار کم ( 5-40 mm Hg په اوسط ډول 23 mm Hg) دي نو اکسیجن د بین الخلالي مسافي څخه داخل د حجراتو ته داخلیږي او په داخل د حجرو کی د کیمیاوي تعاملاتو تر سره کولو لپاره 1-3 mm Hg فشار د اکسیجن ته ضرورت دي، دا عدد د 23 په نسبت ډیر کوچني دي نو بنا پردي 23 mm Hg یو لوي ساتندویه فکتور ( Safety Factor ) دی.

اوس که چیرته د کاربن داي اوکساید په انتقال وغږیږو نو کله چي د حجرو پواسطه اکسیجن په مصرف ورسیږي، کاربن ډای اوکساید تولید او دا کار د حجري په داخل کي د کاربن داي اوکساید قسمي فشار د نسجي شعریه رګونو د کاربن دای اوکسایډ د قسمي فشار په نسبت پورته وړي، ځکه نو کاربن ډای اوکساید له نسج نه نسجي شعریه رګ ته نفوذ او له هغه ځایه د وینې پواسطه سږو ته وړل کیږي. په سږو کي له ریوي شعریه رګونو څخه هوایي کڅوړو ته نفوذ کوي او پدي ډول د کاربن ډای اوکساید نفوذ د سږو په حذا کي د اکسیجن په مخالف لوري صورت نیسي، خو یو غټ فرق چي د کارن دای اوکساید نفوذ یي د اکسیجن دنفوذ په پرتله لري دا دي چي د کاربن ډای اوکساید د نفوذ سرعت د اکسیجن له نفوذ سرعت څخه شل ځله زیات دی او له همدي کبله د نفوذ لپاره یی تفاضلي فشار د اکسیجن په نسبت کم دی، چي په لاندي ډول دی:

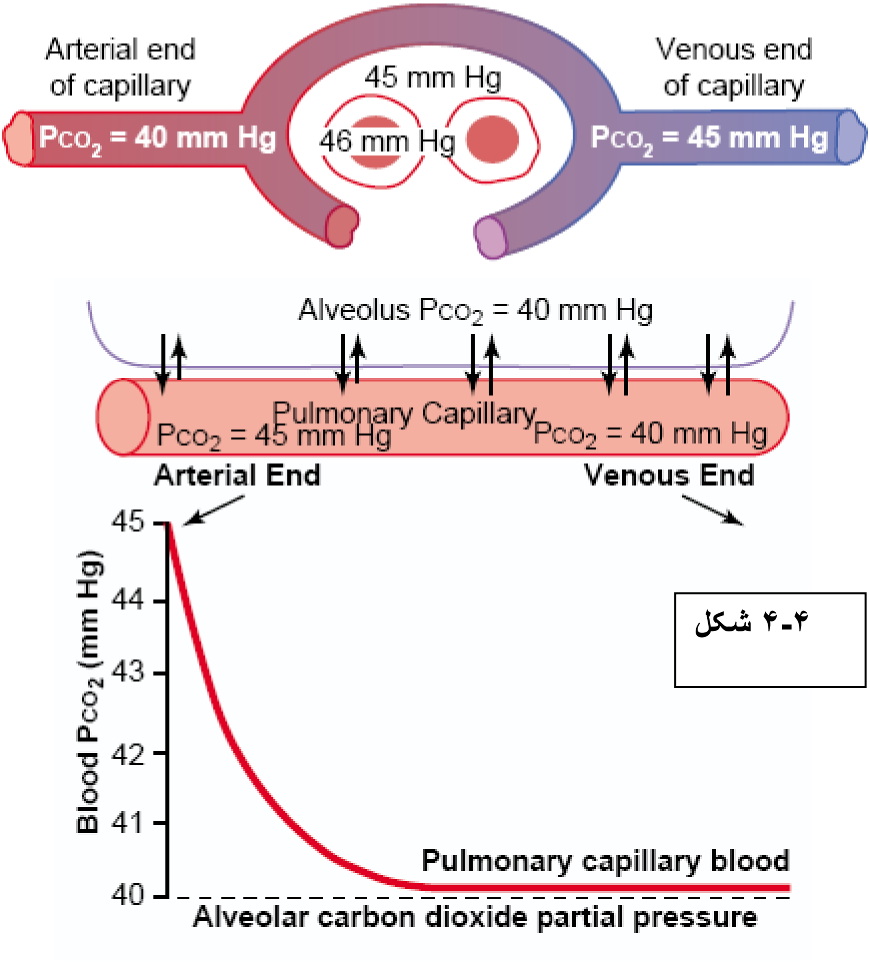
- ✓ د حجري په داخل کي د کاربن ډای اوکساید قسمي فشار 46 mm Hg او په بین الخلالي مایعاتو کي 45 mm Hg دی بناً تفاضلي فشاريي یوازي 1mm Hg دی (۴-۴ شکل).

(c) ketabton.com: The Digital Library

✓ د انساجو په شرياني وينه کې د کاربن ډای اوکساید قسمي فشار 40 mm Hg او همدغلته يعني د انساجو د وريديويني قسمي فشار 45 mm Hg دی (۴-۴ شکل). د نسجی وريدي شعريه رګونو، د کاربن داي اوکساید قسمي فشار په پاي کې د بين الخلالي مايعاتو د کاربن ډای اوکساید له قسمي فشار سره مساوي کيږي.

✓ د هغه وريدي ويني د کاربن داي اوکساید قسمي فشار چې د Pulmonary Capillaries په شرياني نهاياتو کې 45 mm Hg، د سنخي هوا دکاربن داي اوکساید له قسمي فشار 40 mm Hg دی، بناً پوازي 5 mm Hg تفاضلي فشار د نفوذ لپاره وجود لري لکه څنګه چې په ۴-۴ شکل کې ښکاري د Pulmonary Capillaries د کاربن داي اوکساید قسمي فشار د سنخي هوا د کاربن داي اوکساید له قسمي فشار سره ډير ژر مساوي کيږي يعني هغه فاصله چې په مخ کې يي لري، يوازي په لومړي $^{1}/_{3}$ واټن کې دا مساوات اعاده کيږي او دا کار لکه چې دمخه مو وويل همغسي دی لکه د اکسيجن لپاره، خو په دومره توپير چې دلته لوري د اکسيجن خلاف دی.

(c) ketabton.com: The Digital Library



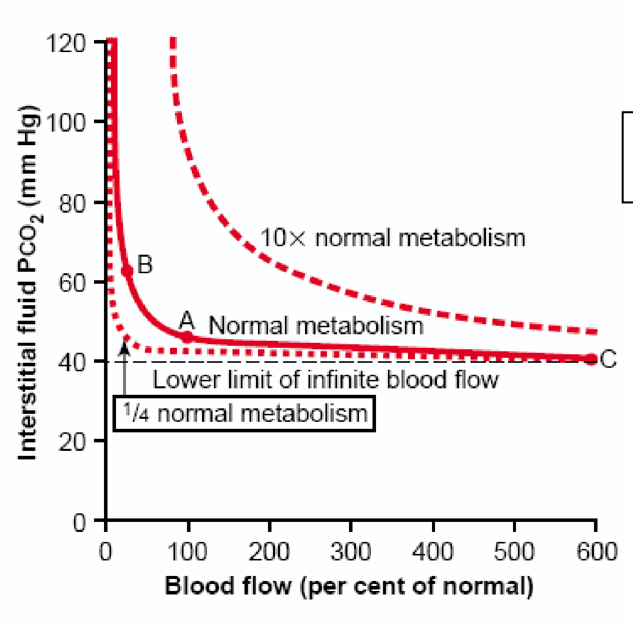

**۴-۴ شکل**

نسجي میتابولیزم او نسج ته د ویني د جریان اندازه د کاربن ډای اوکساید په قسمي فشار باندي داکسیجن سرچپه اغیزي لري لکه په ۴-۵ شکل کي ښکاري او په لاندي ډول ډول دی:

(c) ketabton.com: The Digital Library

✓ كه چيرته د نارمل A نقطى ښځه د ويني د جريان B نقطى ته تقريباً د $^{1}/_{4}$ په اندازه راكم شي نو نسجى $PO_2$ له نارمل ښځه به 60 mm Hg ته لوړ شى، خو برعكس كه د ويني جريان د نارمل په نسبت شپږ چنده زيات شي (C) نو $PO_2$ به له خپل نارمل حد نه 41 mm Hg ته راښكته شي يعني تقريباً د شرياني ويني د $PCO_2$ سره برار شي(۴-۵ش).

✓ كه نسجي ميتابوليزم لس چنده لوړ شي د بين الخلالي مايعاتو د كاربن داي اوكسايد قسمي فشار به هم ورسره زيات شي، كه څه هم د ويني جريان هر څومره زيات شي. په داسي حال كي چي كه دا ميتابوليزم $^{1}/_{4}$ ته كم شي د بين الخلالي مايعاتو د كاربن داي اوكسايد قسمي فشار به 41 mm Hg ته راښكته شي، او لدي ښځه نشي كميدي، ځكه چي شريانى $PCO_2$ هم 40 mm Hg دى.




۴-۵ ش

(c) ketabton.com: The Digital Library

# په وینه کي د اکسیجن انتقال

لکه څنګه مو مخکي واویل په نارمل حالت کي تقریباً 98.5 % اکسیجن له سږو نه انساجو ته د RBC د هیموګلوبین پواسطه د یو کیمیاوي اتصال له مخي او پاتي 1.5 % یي د پلازما او د حجرو د اوبو پواسطه وړل کیږي. ددغي فیصدي له مخي ویلي شو چي په نارمل ډول د اکسیجن د انتقال مسولیت د هیموګلوبین په غاړه دی.

# د هیموګلوبین سره د اکسیجن مکرر یو ځاي کیدل

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

که چیرته ۶-۴ الف شکل ته ځیر شونو په اکسیجن هیموګلوبین منحنی کي ښکاری چي که چیرته په مترقي ډول سره د هیموګلوبین هغه فیصدي چي له اکسیجن سره نښلي او ورسره سم د ویني د اکسیجن قسمي فشار هم لوړیږي او دي ته د هیموګلوبین د اشباع فیصدي یا Hemoglobin Saturation Percentage وایي. او لکه چي دمخه مو هم وویل، هغه وینه چي له سږو څخه وځي او چاپیریالي دوران ته ځي د اکسیجن قسمي فشار یي د 95 mm Hg، چي د هیموګلوبین اشباع فیصدي یي 97 راځي، خو په نارمل ډول چي کله دا وینه د وریدي ویني په نوم بیرته سږو ته ځي د اکسیجن قسمي فشار یي 40 mm Hg او د

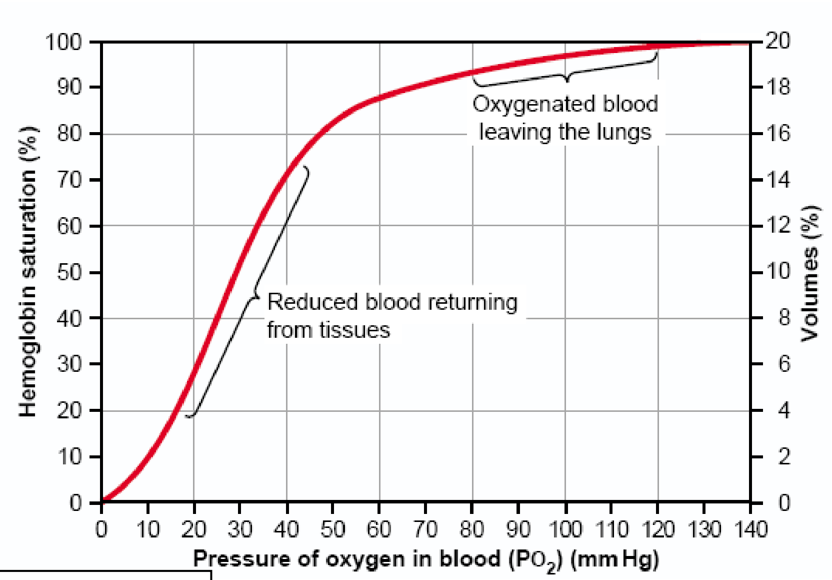
(c) ketabton.com: The Digital Library

هیموګلوبین اشباع فیصدي یي 75 وي. د اکسیجن هغه اعظمي اندازه چي د ویني له هیموګلوبین سره یو ځاي کیداي شي، په لاندي محاسبو کی خلاصه کوو، له هغه ځایه چي د یو فزیولوژیک شخص وینه په خپل هر 100 cc اندازه کي 15 gr هیموګلوبین لري او هر ګرام هیموګلوبین په اعظمي ډول د 1.34 cc اکسیجن د وړلو قابلیت لري بناً 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 ویني هیموګلوبین په نارمل ډول په اعظمي شکل 20 cc اکسیجن وړي شي چي دا وخت به د هیموګلوبین د اشباع فصیدي سل وي چي د Twenty Volumes Percent پنامه یادیږي ( ۶-۴ شکل). اوس که چیرته په انساجو کي داکسیجن هغه اندازه معلومول وغواړو کو م چي هیموګلوبین یي خوشي کوي، نو داسي محاسبه کووچي: لکه څرنګه چي پوهیږو په نارمل ډول 100 cc وینه په هغه صورت کي چي د هیموګلوبین د اشباع فیصدي یي 97 وي، 19.4 cc اکسیجن وړلاي شي ( ۶-۴ب شکل)، کله چي دا وینه د نسجي شعریه رګونو څخه تیریږي د اکسیجن اندازه یي 14.4 cc ته، د اشباع فیصدي 75 ته او د اکسیجن قسمي فشار یي 40 mm Hg ته راښکته کیږي، بناً په نارمل ډول یوازي 5 cc اکسیجن د هر 100 cc ویني پواسطه انساجو ته وړل کیږي.

لکه څنګه چي پوهیږو چي په شدیدو عضلي فعالیتونو کي د عضلي حجرو په واسطه د اکسیجن مصرف زیاتیږي، نو د بین الخلالي مایعاتو (Interstitial Fluid) د اکسیجن قسمي فشارد 40 mm Hg څخه 15 mm Hg ته راښکته کیږي چي پدي فشار کي له هیموګلوبین سره یوازي 4.4 ml اکسیجن په 100 cc وینه کي تړلي پاتي کیږي (۴-۶ ب شکل)، بناً 15 cc اکسیجن د هر 100 ccویني پواسطه انساجو ته

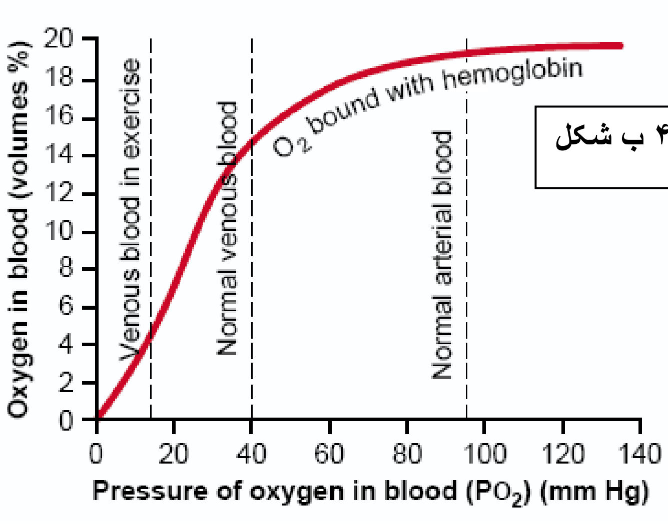
(c) ketabton.com: The Digital Library

ليږدول کيږي چي نارمل (په نارمل حالت کي 5 cc اکسيجن انساجو ته رسيږي) له دري چنده سره سمون خوري ( **15** = 19.4 cc – 4.4 cc ***cc***). دا هم د يادوني وړ ده چي که چيرته 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 اکسيجن د انتقال نوموړی عدد سره ضرب کړو(3×7=21) تقريباً 20 لاسته راځي چي دا دا معنی لري چي انساجو ته د نارمل په نسبت تر 20 چنده پوري د اکسيجن اکمالات زياتيداي شي او پدي ميکانيزم او يو لړ نورو ميخانيکتونه (راتلونکی صفحه وګوري) ددي موجب ګرځي چي د شديدو تمرينونو او د سختو فزيکي فعاليتونو په وخت کي نسجي $PO_2$ ثابت وساتي.




۶-۴ الف شکل

(c) ketabton.com: The Digital Library




۴-۶ ب شکل

دويني هغه فيصدي چي په انساجو کي خپل اکسيجن له لاسه ورکوي د مصرف ثابت ( Utilization Coefficient ) پنامه يادیږي. دا عدد په نارمل ډول % 25 دی يعني که خپلو مخکينو محاسبو ته پام وکړو نو وبه ګورو چي يوازي % 25 وينه په عادي حالاتو کي انساجو ته د اکسيجن په رسولو کي مصروفه ده او لکه چي ومو ويل په شديدو فزيکي فعاليتونو او يا سختو تمرينونو کي دا عدد له % 85 – 75 پوري لوړيږي. په موضعي ( Local ) ډول په يوه ساحه کي چي د ويني جريان يي کم، خو متيابوليک فعاليتونه يي زيات وي نوموړی عدد حتی تر 100 % پوري لوړيداي شي، پدي معني چي وينه سل په سلو کي خپل ټول اکسيجن پدغه ساحه کی له لاسه ورکړاي دی.

(c) ketabton.com: The Digital Library

## د نسجي $PO_2$ په ثابت ساتنه کي د هيموګلوبين اغيزه:

برسيره پردي چي هيموګلوبين انساجو ته د اکسيجن د انتقال دنده پر غاړه لري يوه بله دنده هم ترسره کوي کوم چي د ژوند د پايښت لپاره ضروري ده، چي هغه د نسجي اکسيجن غلظت ثابت ساتلو څخه عبارت ده يعني هيموګلوبين دی چي نسجي $PO_2$ ثابت ساتي او دا کار په لاندي ميخانيکيت سره ترسره کوي: لکه چه دمخه مو څو ځلي وويل چي په نارمل حالاتو کي کله چي وينه له يوه نسج څخه تيريږي له هر 100 cc وينې څخه يوازي 5 cc اکسيجن مصرفيږي. که چيرته ۶-۴ب شکل کي د اکسيجن هيموګلوبين بيلتون منحنی ته ښه ځير شو وبه ګورو چي کله نوموړي پيښه رامنځته شي نو د ويني د اکسيجن قسمي فشار تقريباً 40 mm Hg ته رسيږي او نسجي $PO_2$ هم په نورمال حالاتو کي همدومره راواخله او لدي څخه نشي لوړيداي، ځکه که فرضاً داسي وشي، نو بيا خو انساجوته د ويني له هيموګلوبين څخه اکسيجن نشي ورتلی، لدي کبله هيموګلوبين پواسطه نسجي $PO_2$ په خپل اعظمي حد يعني 40 mm Hg کي ساتل کيږي.

لکه چي ومو وويل، په شديدو فزيکي فعاليتونو او سپورتونو کي د اکسيجن مصرف شل ځله هم د نارمل څخه زيات شي بيا هم دا اکمال د هيموګلوبين پواسطه تر سره کيږي چي په نسجي $PO_2$ کي ډير لږ کمښت په سترګو کيږي ( 15-25 mm Hg). البته ددي کار لاملون دوه دي:

(c) ketabton.com: The Digital Library

- يو د اکسيجن هيموګلوبين بيلتون منحنی د Steep Slope له کبله.
- په کمه اندازه د نسجي $PO_2$ کموالي پر بنسټ انساجو ته د ويني د جريان زياتوالي.

کله چي د نسجي $PO_2$ لږ کمښت هغه نسج ته د زياتي ويني دتګ باعث شي، نو بيا د اکسيجن همدغه کم قسمي فشار ددي سبب ګرځي چي د ويني د هيموګلوبين څخه زيات اکسيجن واخلي.

بناً انساجو ته د ويني پواسطه د اکسيجن رسول پداسي طريقه کيږي چي نسجي $PO_2$ په خپل اندي ډول له 15—40 mm Hg تر منځ وساتل شي. که چيری د اکسيجن قسمي فشار په اتموسفيري هوا کي د پام وړ تغير وکړي د هيموګلوبين ثابت ساتلو ( Hemoglobin Buffer ) رول به لا بيا هم په صحنه کي حاکم او د انساجو د اکسيجن قسمي فشار به چندان تغير ته پري نه ږدي د مثال په ډول:

پوهيږو چي نارمل سنخي $PO_2$ له 104 mm Hg نه عبارت دی خو که څوک يو لوړ غره ته وخيژي او يا په الوتکه کي لوړي ارتفاع ته ولاړ شي، چيرته چي په اتموسفير کي د اکسيجن قسمي فشار د نارمل له نيمائي نه هم کم وي او يا برعکس يو څوک په داسي يوه بنده محوطه کي چي هوا يي Compressed شوي وي يا د سمندر د سطحي لاندي ژوروالي کي قرار ولري او يا په يوه Pressurized Chamber کي وي چيرته چي د اکسيجن قسمي فشار د نارمل په پرتله تر لس چنده پوري لوړ وي بيا هم پدي ټولو حالاتو کي ( د اکسيجن د قسمي فشار زياتوالی او کموالی) د انساجو د اکسيجن قسمي فشار چندان نه اغيزمنيږي او هغه پدي ډول چي په ۶-۴ الف شکل کي د اکسيجن

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

داکسيجن او هيموګلوبين اتصال د لاندي فکتورنو پواسطه متاثره کيږي.

## .1 داکسيجن د قسمي فشار اغيزه:

هغه لمړني فکتور چي د اکسيجن او هيموګلوبين اتصال باندي غيزه کوي د اکسيجن د قسمي فشار څخه عبارت دی. د اکسيجن هيموګلوبين د تجزئي منحني (Oxygen Hemoglobin Dissociation Curve) د اکسيجن په هر قسمي فشار کي د هيموګلوبين اشباع حالت ښيئ، او هغه

(c) ketabton.com: The Digital Library

هیموګلوبین مشبوع کیږي چي اکسیجن اتوم یو له هغه څلور مالیکوله د Heme سره یو ځاي شي کوم چي د هیموګلوبین په جوړښت کي شتون لري. کله چي د اکسیجن قسمي فشار د 88 mm Hg څخه لوړ وي نو ددي اکسیجن پواسطه 95 % هیموګلوبین مشبوع کیږي، او دا چي په ریوي شعریه رګونو کي د اکسیجن قسمي فشار 104 mm Hg دی نو ځکه 98 % هیموګلوبین ددي اکسیجن پواسطه مشبوع کیږي(۷-۴ش).

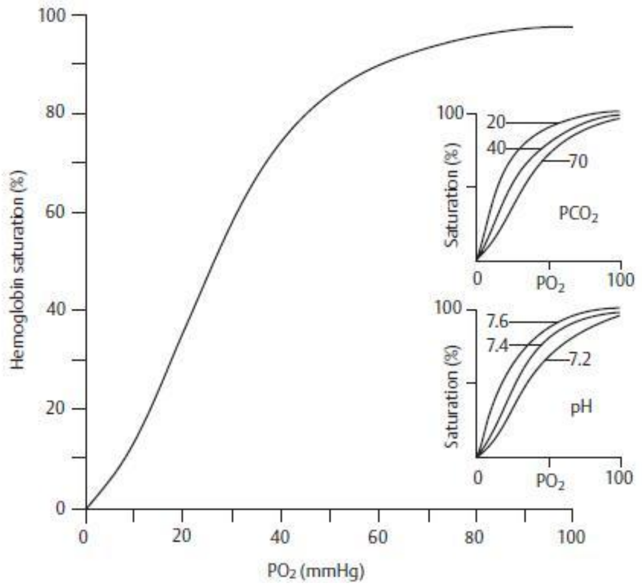
په نارمل استراحت حالت کي هغه وینه چي د اسکلیتي عضلاتو څخه بیرته راځي 40 mm Hg قسمي فشار لري چي ددي پواسطه 75 % هیموګلوبین مشبوع کیږي او پدي ترتیب 23 % د هیموګلوبین سره نښتی اکسیجن ازادیږي، چي دا اندازه دیته کفایت کوي چي نوموړی اکسیجن نسجونو ته نفوذ وکړي. خو کله چي انسان شدید تمرینات تر سره کوي نو په ویني کي د اکسیجن قسمي فشار حتی تر 15 mm Hg پوری رسیږي، چي ددي پواسطه 25 % هیموګلوبین مشبوع کیږي، اوپدي ترتیب 73 % اتصالي اکسیجن ازادوي. نو کله چي اکسیجن ته ضرورت زیات شي نو په ویني کي د اکسیجن قسمي فشار کمیږي او دا ددي سبب ګرځي چي زیاته اندازه اکسیجن ازاد شي.

## 2. د pH اغیزه:

دوهم فکتور چي د اکسیجن او هیموګلوبین پیوستون باندي اغیزه کوي د ویني د pH څخه عبارت دي، چي نوموړی فکتور ددغه پیوستون سره مستقماً متناسب دي چي د ویني د pH په ډیروالي سره د اکسیجن او هیموګلوبین ترمنځ پیوستون ډیریږي، او د ویني د pH په کمښت سره دغه پیوستون کمیږي. دا چي ولي دا تغیر منځته راځي علت ئي داسي بیانوؤ چي: دویني pH کموالي په حقیقت کي په وینه کي د هایدروجن د

(c) ketabton.com: The Digital Library

ایون زیاتوالی دي چي د هایدروجن ایون زیاتوالي ددي سبب گرځي چي د هیموګلوبین د پروتیني برخي سره یو ځاي او ددي پروتین دري بُعده جوړښت ته تغیر ورړي، چي دا تغیر بیا ددي سبب گرځي چي د هیموګلوبین او د اکسیجن د پیوستون په لاره کي خنډ پیداکړي 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 یادیږي.



(c) ketabton.com: The Digital Library

## 3. د کاربن داي اوکسايډ د قسمي فشار اغيزه:

دريم فکتور چي د اکسيجن او هيموګلوبين په پيوستون باندي اغيزه کوي د کاربن داي اوکسايد د قسمي فشار څخه عبارت دی، چي دا فکتور ددي پيوستون سره معکوساً متناسب دی، پدي معني چي د $PCO_2$ په ډيرښت سره د اکسيجن او هيموګلوبين پيوستون ورتيا کميږي او د $PCO_2$ په کمښت سره بيا دا ورتيا زياتيږي. دا فکتور په غير مستقيم ډول سره د pH په تغير سره د اکسيجن او هيموګلوبين پيوستون باندي اغيزه کوي داسي چي: دويني په RBC کي يو انزايم د Carbonic Anhydrase پنامه شتون لري چي دا انزايم يو رجعي تعامل په لاندي ډول کتلايز کوي (۸-۴ شکل).

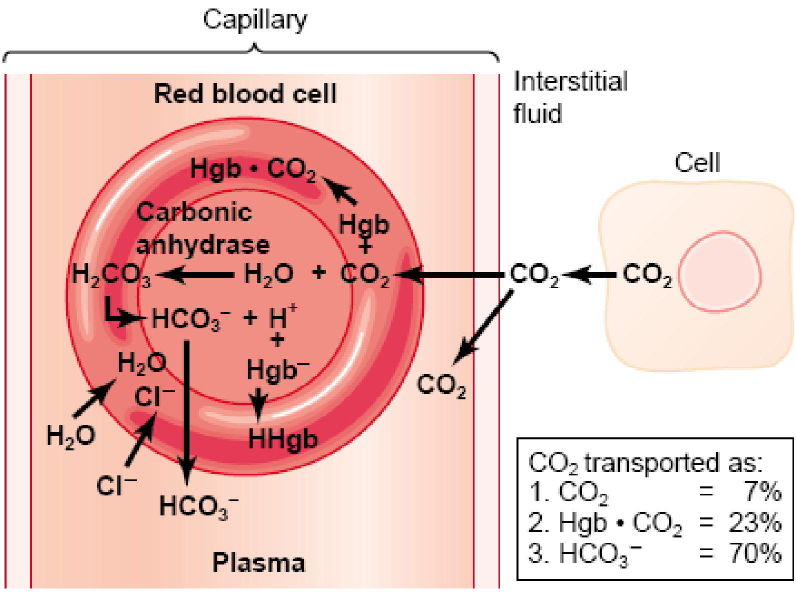
$$CO_2 + HOH \rightleftharpoons H_2CO_3 \rightleftharpoons H^+ + HCO_3^-$$

نو کله چي $PCO_2$ لوړ شي نو زيات شمير هايدروجن ايونونه توليديږي چي د pH د کمښت سبب ګرځي او pH کمښت د اکسيجن او هيموګلوبين پيوستون د کمښت سبب ګرځي، خو برعکس د $PCO_2$ کموالي د هايدروجن د ايونو دکموالي سبب ګرځي چي دا بيا د pH د ډيرښت سبب ګرځي او د pH د ډيرښت سره د اکسيجن او هيمو ګلوبين پيوستون زياتوالي پيدا کوي.

نو کله چي وينه دنسجي شعريه رګونو څخه تيريږي دلته کاربن داي اوکسايد ويني ته داخليږي، او د ويني د کاربن داي اوکسايد اندازه لوړيږي نو ځکه پدغه ځاي کي هيموګلوبين ډير اکسيجن له لاسه ورکوي نسبت هغه ځاي ته چيرته چي کاربن داي اوکسايد نه وي، او کله چي وينه سږو ته راستنه شي نو دلته کاربن داي اوکسايد د شعريه رګونو څخه هوائي کڅوړو ته انتقاليږي او په وينه کي د کاربن داي اوکسايد

(c) ketabton.com: The Digital Library

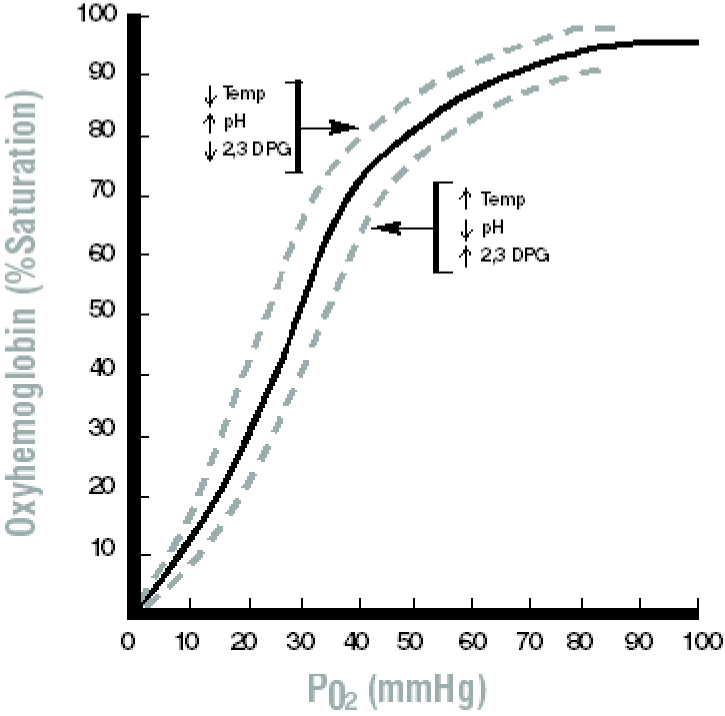
اندازه کميږي او دا ددي سبب ګرځي چي د اکسيجن يو ځاي والي د هيموګلوبين سره زيات شي.




## 4. حرارت:

څلورم فکتور چي د اکسيجن او هيموګلوبين پيوستون باندي 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 پيداکيږي. خوکله چي د حرارت درجه ښکته شي د حجري فعاليت هم کميږي او کم اکسيجن ته ضرورت ليدل کيږي(۹-۴ شکل).

(c) ketabton.com: The Digital Library

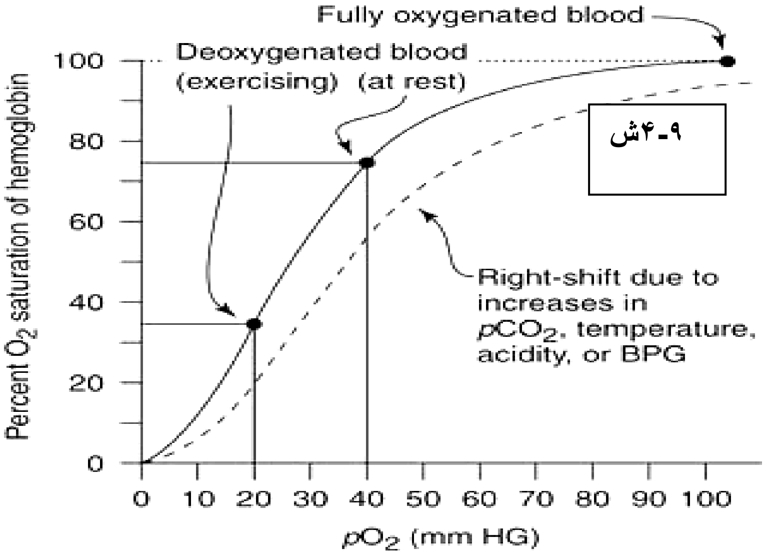



هرکله چي د اکسيجن او هيموګلوبين پيوستون کمزوري شي نو د اکسيجن هيموګلوبين تجزئي منحني ښي خواته بيځايه کيږي او پدي ترتيب زيات اکسيجن د هيموګلوبين څخه ازاديږي. د تمرين په وخت کي د کاربن داي اوکسايد او لکتيک اسيد د تجمع او د حرارت د درجي د زياتوالي له وجي دغه منحني ښي خواته ځي. چي پدغه وخت کي تقريباً 75-85 % پوري اکسيجن د هيموګلوبين څخه ازاديږي. خو د بلي خوا چي په سږو کي د کاربن داي اوکساید او لکتيک اسيد تجمع کمه او حرارت درجه

(c) ketabton.com: The Digital Library

ښکته ده نو ځکه د اکسیجن هیموګلوبین تجزئي منحني يي چپ خواته ځي اوپدي ترتيب د اکسيجن او هيموګلوبين د پيوستون لپاره ډيره زمينه مساعديږي(۹-۴ش).

په استراحت حالت کي د ويني هر 100 ml پواسطه 5 ml اکسيجن انتقاليږي. او دا چي دقلبي دهاني ټوله اندازه 5000 ml ده نو پدي ترتيب په يوه دقيقه کي 250 ml اکسيجن انتقاليدلاي شي. خو د تمرين په وخت کي چي اکسيجن ته زيات ضرورت حس کيږي نو ځکه 15 چنده يي انتقال اندازه هم لوړيږي، يعني د تمرين په وخت کي د اکسيجن د انتقال اندازه 3750 ml پوري لوړيږي خو هغه لوبغاړي چي ډير زيات تمرين کوي په دوي کي د اکسيجن د انتقال اندازه په يوه دقيقه کي تر 5000 ml پوري لوړيدلاي شي(۹-۴ ش).




۹-۴ش

(c) ketabton.com: The Digital Library

## 5. د BPG (DPG) اغیزه:

پنځم فکتور چي د اکسیجن او هیمو ګلوبین پیوستون باندي اغیزه کوي د (BPG (2,3 Bisphogycerate څخه عبارت دی، چي داهغه مواد دي چي په RBC کي د انرژدي د تولي په منظور د ګلوکوز د تجزئي څخه منځته راځي او بیا د هیموګلوبین سره وصلیږي او دا وصلیدنه د اکسیجن د پیوستون مانع سبب ګرځي. نو کله چي BPG کم وي د اکسیجن او هیموګلوبین پیوستون قوي او که BPG زیات وي نو داکسیجن او هیموګلوبین پیوستون کمزوري وي.

هغه خلک چي په لوړو ارتفاعاتو کي اوسیږي د BPG اندازه یي زیاته وي نو پدي ترتیب پدي خلکو کي د اکسیجن او هیموګلوبین پیوستون هم کمزورى وي او اکسیجن ډیر ازادیږي.

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

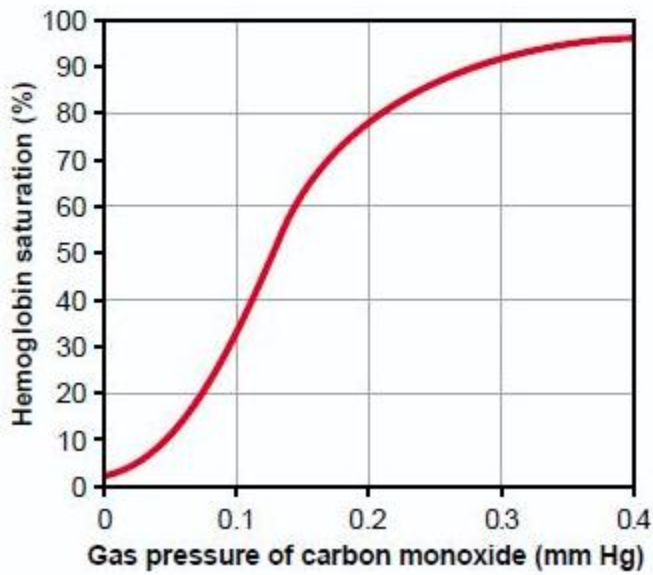
## 6. د کاربن مونو اوکساید اغیزه:

شپږم فکتور چي د اکسیجن او هیموګلوبین په پیوستون باندي اغیزه کوي د کاربن مونو اوکساید څخه عبارت دی.

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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




**۱۰-۴ شکل**

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

دا ګډه (Oxygen – Carbon Dioxide Treatment) د کاربن مونو اوکساید د تسمم په واقعاتو کي له ويني څخه د کاربن مونو اوکساید د لیري کولو عملیئ ته 10 چنده سرعت ورکوي (نظر هغه حالت ته چي دا ډول یي درملنه ونشي).

(c) ketabton.com: The Digital Library

# رشيمی هيموګلوبين
# Fetal Hemoglobin

هرکله چي د رشيم وينه د پلاسنتا څخه تيرېږی، نو پدغه ځاي کي اکسيجن د مور له وينی څخه د رشيم وينی ته او کاربن ډای اوکسايد د رشيم له ويني څخه د مور ويني ته انتقالېږي. د رشيمي هيموګلوبين د اکسيجن د رانيولو لپاره نسبت د مور هيموګلوبين ته ډير ليوال دی او دا ځکه چي:

1) د رشيمی هيموګلوبين غلظت د مور د هيموګلوبين په نسبت 50% لوړ دي.
2) درشيمی هيموګلوبين مور له هيموګلوبين سره فرق کوي. د رشيم د اکسيجن هيموګلوبين تجزئي منحنی د مور د اکسيجن هيموګلوبين د تجزئي منحني چپ خواته واقع ده، نو پدي ترتيب د رشيمي هيموګلوبين په يو $PO_2$ کي د مور د هيموګلوبين په نسبت ډير هيموګلوبين لري.
3) BPG د رشيم په هيموګلوبين باندي کمه اغيزه لري، پدي ترتيب BPG د اکسيجن د ازاديدو سبب نه ګرځي.
4) د $CO_2$ انتقال د رشيم ويني څخه د مور ويني ته ددي سبب ګرځي چي د رشيم د اکسيجن هيموګلوبين تجزئي منحنی د مور د اکسيجن هيموګلوبين د تجزئي منحنی چپ خوا کي واقع شي، او په عين وخت کي د مور دغه منحنی ښی خواته انتقال شي. نو پداسی حالت کي به د مور هيموګلوبين ډير اکسيجن له لاسه ورکړی او رشيمي هيموګلوبين به د ډير اکسيجن د رانيولو وړتيا ولري.

(c) ketabton.com: The Digital Library

# د کاربن ډای اوکساید انتقال
# Transport of Carbon Dioxide

د نسجونو څخه $CO_2$ په زياته پيمانه په لاندي دريو طريقو سره سږو ته وړل کيږي:

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

چي اوس ئي هر شکل بيل بيل په تفصيل سره ترڅيرنی لاندي نيسو.

## 1) په منتشر شکل سره د کاربن ډای اوکسايد انتقال:

هرکله چی کاربن ډای اوکسايد ويني ته نفوذ وکړي نو د يو عادی محلول په ډول د ويني پلازما ته انتقاليږي، چی د پلازما کاربن ډای اوکسايد تقريباً $3\ ^{ml}/_{dc\ lit}$ پدغه شکل انتقاليږي، چی دا اندازه د وينی ټول کاربن ډای اوکسايد 30% جوړوي.

## 2) د کاربن ډای اوکسايد انتقال د Carbamino مرکبونو په شکل:

تقريباً د وينی د ټول کاربن ډاي اوکسايد په سلو کي 30 پدغه طريقه انتقاليږي. کاربن ډای اوکسايد د هيموګلوبين او يا د پلازما د پروټينو سره يو ځاي کيږي او د Carbamino مرکبونه جوړوي، که چيرته کاربن ډاي اوکسايد د هيموګلوبين سره يوځاي شي د Carbamin

(c) ketabton.com: The Digital Library

Hemoglobin اویا د carba-hemoglobin پنامه یادیږي، او که چیرته کاربن ډاي اوکساید د پلازما د پروټینو سره یو ځاي شي نو د Carbamino Protein پنامه یادیږي، چي دی دواړو ( Carba-hemoglobin او Carbamino Protein) ته په مجموع کي Carbamino Compounds وائي.

هرکله چي په نسجونو کي کاربن ډاي اوکساید د پلازما د پروټینونو او هیموګلوبین سره یو ځاي شی، نو دا پیوستون بیرته په سږو کي له منځه ځي، نو پدي اساس وایو چي د کاربن ډاي اوکساید پیوستون د پلازما د پروټینو او هیموګلوبین سره یو رجعی پیوستون دی. هغه هیموګلوبین چي اکسیجن یي له لاسه ورکړی وی نسبت هغه هیموګلوبین ته چي اکسیجن لري په زیاته اندازه د کاربن ډاي اوکساید د رانیولو وړتیا لري چي دیه Haldane Effect وائي.

هغه اندازه کاربن ډاي اوکساید چي د هیموګلوبین پواسطه انتقالیږي، نسبت هغي اندازی ته چي د پلازما د پرټینونو پواسطه انتقالیږي ډیر زیات دی، او دا ځکه چي د هیموګلوبین اندازه د پلازما د پروټینو په نسبت ډیره زیاته ده.

## 3) د کاربن ډای اوکساید انتقال د بای کاربونیټ په شکل:

تقریباً د وینی د مجموعی کاربن ډای اوکساید په سلو کي 63 پدغه شکل د نسجونو څخه انتقالیږي. داسی چي هر کله کاربن ډای اوکساید د نسجونو څخه وینی ته تیر شي نو لدي ځاي څخه بیا RBC کي د اوبو سره یو ځاي کیږي او د کاربونیک اسید پنامه یو بي ثباته مرکب

(c) ketabton.com: The Digital Library

جوړوي، دا چي پدغه ځاي کي د Carbonic Anhydrase پنامه یو انزایم هم شتون لري نو ځکه دا تعامل د پلازما په نسبت 200-300 چنده ژر اجرا کیږي، چي دغه مرکب ډیر ژر په باي کاربونیت او هایدروجن ایون باندي تجزیه کیږي، د RBC په داخل کي د زیات مقدار باي کاربونیتونو تولید ددي سبب ګرځي چي د RBC په داخل کی ئي غلظت لوړ شي او بهرته نفوذ وکړي.

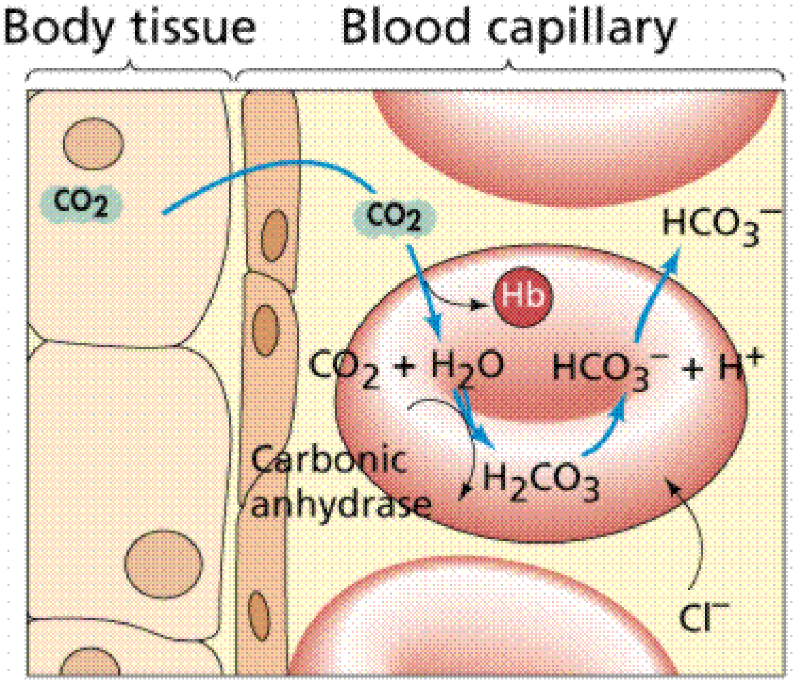
*a) د کلوراید ایون تیریدلو پدیده (Hamburger Phenomenon):*

دا چي د وینی په پلازما کی په زیاته اندازه سودیم کلوراید د $Na^{+}$ او $Cl^{-}$ پشکل شتون لري، نو هرکله چي د RBC د داخل څخه په زیاته اندازه بای کاربونیتونه چي د منفی چارج له ځانه سره لری بهرته راوځي، نو د الکترولیکی مساوات د تینګښت په خاطر باید د کلوراید ایون چی هم د منفی چارج لرونکي دی د RBC داخل ته انتقال شی، چي دغه پدیدی ته Chloride Shifting یا د Hamburger Phenomenon وائي.

پدغه ځای کی Band 3 Proteins د یو Antiport Pump ( یو ډول موادو داخلول او په مقابل کي د بل ډول موادو اوستلو پمپ) په حیث دنده ترسره کوي، چي د RBC څخه د یوی خوا بای کاربوني راډیکلونه اوباسی او د بلی خوا څخه د کلوراید ایونونه را داخلوي. بای کاربونیتونه د سودیم د ایونو سره یو ځای کیږي او د سودیم بای کاربونیت په شکل تر سږو پوري درومی، او هایدروجن ایون ئي د بفر محلول په تهیه کولو کي ونډه اخلي( ۱۰-۴ شکل). هرکله چي دا وینه هوائي کڅورو ته ورسیږي نو سودیم کاربونیت ئي بیرته په $Na^{+}$ او $HCO_3^{-}$ باندي تجزیه کیږی، چي بای کاربونیت ئي RBC ته داخلیږي او په مقابل کی د RBC څخه کلوراید راوځی او د سودیم سره یو ځاي کیږي، چیدغه بروسی ته Reverse Chloride Shifting وائي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

همدغه وخت کی اکسیجن هم د RBC داخل ته ننوځی او دا اکسیجن د هیموګلوبین څخه د هایدروجن ایون ازادوی، چي دا د هایدروجن ایون د بای کاربونیت سره یو ځاي کیږی او کاربونیک اسید جوړوي، چي دا اسید بیا په اوبو او کاربن ډای اوکساید باندی تجزیه کیږي، او کاربن ډای اوکساید ئي بهر ته ازادیږي (۱۱-۴ شکل).




۱۱-۴ شکل

(c) ketabton.com: The Digital Library

# کاربن ډای اوکساید او د وینی pH:

د وینی pH د پلازما د pH له مخي محاسبه کیږي، نه د RBC د pH له مخی. په پلازما کي کاربن ډای اوکساید د اوبو سره تعامل کوي او کاربونیک اسید جوړوی، چي دا تعامل د Capillary Endothelial Cell د سطحی د Carbonic Anhydrase انزایم پواسطه چټکتیا پیدا کوي، دا کاربونیک اسید بیا په هایدروجن ایون او بای کاربونیت باندي بدلیږي، چي د هایدروجن ایون تولید د pH دښکته کیدو سبب ګرځي. نو په نتیجه کي وایلای شو چي د کاربن دای اوکساید د ډیرښت له وجی pH ښکته او د کمښت له وجی ئي pH لوړیږي. چي تنفسی سیستم د وینی د کاربن ډای اوکساید د اندازی د کنترول په اساس pH کنترولوی، چی دا ددی سیستم د عمده دندو له جملی څخه شمیرل کیږي.

په Hyperventilation کي د پلازما کاربن ډای اوکساید اندازه کمیږی او د وینی pH لوړیږي، خو په Hypoventilation کي بیا د پلازما د کاربن دای اوکساید اندازه زیاتیږی او د وینی pH کمیږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

# پنځم فصل

# دتنفسي سیستم کنترول

# Regulation of Respiratory System

## ریتمی تهویه

## Rhythmic Ventilation

ریتمی تهویه هغه تهویه ده چي د وخت په منظمو فاصلو کي په منظمی فریکونسی 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 عضلی تنبی یا نهی کوي. د زیاتو تنفسی عضلی الیافو فعالیدل او ددی عضلی الیافو د تنبی ډیربښت ددی سبب ګرځي چي تنفسی عضلی په قوي ډول تقلص وکړي او د تنفسی شدت لوړ کړي.

دتنفس فریکونسی او Rate د تنفسی عضلو د تنبی دفریکونسی پواسطه تعینیږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

# دتنفس تنظیم

# Regulation of Respiration

تنفس چي يوه عکسوی پروسه ده او کیدای شي چي په ارادی ډول هم تر یوه وخته ( تقریباً 40 ثانيي) پوری کنترول کیداي شي، چي دغه عمل زیات تکرارول ددي سبب گرځي چي د ارادی کنترول وخت اوږد شي.

د تمرین او احساساتی حالتون کي د تنفس شدت او شمیر لوړیږي، خو د استراحت او خوب په حالت کی بیا د تنفس فریکونسی و شدت کمیږي.

تنفس د لاندی دوو مکانیزمونو پواسطه کنترولیږي.

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

- ✓ 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 ):

تنفسی مرکزونه د نیورونونو هغه ګیډی 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 همدي موقعیت له مخی په دوو ډلو ویشل کیږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

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 لاندي راوړی نو ځکه کله چي تنبی شی د ساه اخستنی د عضلاتو د تقلص او د یوی اوږدی ساه اخستنی سبب ګرځي. دد ی 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 مرکزد 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 تنبي په نتیجه کي د ساه اویستونکي عضلاتو تقلص صورت نیسي او د یوي اوږدی ساه اخستنی لپاره زمینه مساعدوي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

### b. Pontine Center:

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

i. *Pnemotaxic Center :* دامرکز د علوی Pons د Reticular Formation په علوي وحشی برخه کی شتون لري. دا ددی مرکز نیورونونه د Parabrachialis هسته جوړوي، دغه مرکز د Medullary Center د Inspiratory Center برخی د کنترول پواسطه د تنفس دوام ( Duration) کنترولوی، او همدارنګه په غیر مستقیم ډول د تنفس د دوام په کمښت سره د تنفس Rate هم لوړ وی، او دا ځکه چې هرکله د ساه اخستنی وخت کم شو نو طبیعی ده چې د ساه اویستنی وخت باید هم راکم شی او په نتیجه کی د تنفس Rate لوړیږي.

ii. *Apneustic Center :* دامرکز د سفلی Pons د Reticular Formation کی موقعیت لري چې دغه مرکز په Inspiratory Center باندي اغیزه کوی او د ساه اخستنی شدت لوړوي بر علاوه لدي چې ددي مرکز د تنبی په وجه د ساه اخستنی دوام زیاتیږي، یوه کمه اندازه په ستمیدلي شکل سره د ساه اویستنی پروسی ته زمینه برابروي، نو ځکه دد ي مرکز د تنبی په وجه چې کوم تنفس صورت نیسی د ستمیدلی تنفس ( Gaspe type of Respiration ) پنامه یادیږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

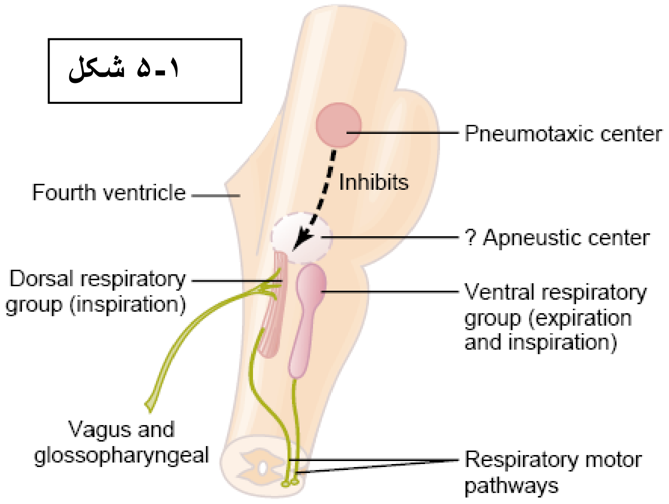
## .B اعصاب ( Nerves ):

.a *مرسله اعصابو تګ لوری (Efferent Nerve Pathway):*

اعصاب د تنفسي مرکزونو څخه ښکته د ستون فقرات د Lateral Columns قدامی برخی ته راځي، او پلاخره دغه اعصاب د Cervical او Thoracic سيګمنټونو په Anterior Horn Cell باندي خاتمه پيداکوي له Spinal Cord دحرکی نيورنو ( Motor Neurons) څخه دوه درجنه اعصاب راوځي چي يو ئي Phrenic Nerve دي چي ديافرام ( Diaphragm) ته ځی او بل ئي Intercostal Nerve دی چي بين الضلعی عضلاتو ته درومی.

د Vagus اعصاب هم د تنفسی مرکزونو د مرسله عصبی اليافو څخه يو کم مقدار په خپل ځان کي لري.

١-٥ شکل



(c) ketabton.com: The Digital Library

b. موصله اعصابو تګ لوری *(Afferent Nerve Pathway):*

تنفسي مرکزونو ته سیالی د Vagal Nerve او Glossopharyngeal Nerve د شعباتو پواسطه د Baroreceptors او Chemoreceptors څخه راځي. همدارنګه د Vagus اعصابو د الیافو پواسطه هم د سږو د Stretch د اخذو څخه هم سیالی ورته راځي. داچي تنفسي مرکزونو ته د بدن له مختلفو برخو څخه سیالي رادرومی، نو ځکه دغه مرکزونه صدری قفس او سږو د تعادل او حرکتونو د کنټرول په برخه کي د پام وړ اهمیت لري.

# د تنفسی مرکزونو همغږي او د ریتمی تهوئي جوړیدنه

# Intergration of Respiratory Centers & Generation of Rhythmic Ventilation

1) د *Medullary Center* د همیت څیړنه:

a. *Inspiratory Ramp*

مخکی لدي چي په ساه اخستنی Ramp او د یو ریتم لرونکی تهوئي په اړه وغږیږو لازمه ده چي د Ramp په لغوی معنی وپوهیږو: Ramp یو انګلیسی کلمه ده چي د مایلی لاری او په تدریجی ډول د پورته کیدو معنی لري.

اوس راځو دیته چي څنګه یو ریتم لرونکی تنفس ایجادیږی او پدی ایجاد کي د تنفسی Ramp څه اهمیت لري.

(c) ketabton.com: The Digital Library

په عمومي ډول سره وايو چي تنفسي مرکزونه د يو نارمل ريتم لرونکی تنفس د سرته رسول مسوليت لري، ددي مرکزونو نيورونونه د وخت په منظمو فاصلو کي سيالي ايجادوی چي دا سيالی بيا د يو ريتمی تنفس سبب ګرځي.

Medullary تنفسی مرکزونه د وينی د غازونو د اندازی، د ويني د حرارت درجي، د عضلاتو او بندونو د حرکتونو څخه په دوامدار ډول د خپلو اخذو پواسطه تنبی کيږي. خو ساه اويستنه هغه وخت شروع کيږي چي هرکله ددی ټولو سيالو په نتيجه کي يو Action Potential ايجاد شي، دا Action Potential ډير کم شدت لري نو ځکه يو کم تعداد نيورونونه فعاليږي، لدي څخه وروسته د Action Potential د شدت په زياتيدو سره په تدريجی ډول نور او نور نيورونونه فعاليږي. چی دغه ډول د سيالو توليد تر دوه ثانيو پوری دوام کوي، چي د تنفس دغه ډول پروسه د Inspiratory Ramp پنامه يادېږي.

د دوه ثانيو وروسته Ramp Signals په ټپه دريږي او تر راتلونکی دريو ثانيو پوری نه تر سترګو کيږي چي په دغه وخت کي د ساه اويستنی پروسه تر سره کيږي. له دري ثانيو وروسته بيا د Ramp Signal راڅرګنديږي او ذکر شوي پروسه په مکرر ډول سره تکراريږي.

په يو نارمل تنفس کی د ساه اخستنی په وخت کي د ساه اخستنی مرکزونوپواسطه د ساه اويستنی مرکزونه نهی کيږي، او همداسی د ساه اويستنی په وخت کی د ساه اويستنی مرکزونو پواسطه د ساه اخستنی مرکزونه نهی کيږي. چي دا دواړه عملونه د Medullary تنفسی مرکزونو پواسطه کنتروليږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

*2) د Pontine مرکز د اهمیت څیرنه:*

Medullary تنفسی مرکزونه د Pontine مرکزونو تر تاثیر لاندي 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 Pneumotaxic مرکز د Apneustic مرکز د نهی سبب ګرځی او د یوي اوږدی ساه اخستنی مخه نیسي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

# هغه فکتورونه چي تنفسی مرکزونه متاثره کوي
# Factors Affecting Respiratory Centers

هغه فکتورونه چی تنفسی مرکزونه تر خپل تاثیر لاندی راولی په لاندی ډول تری یادونه کوو.

1) د Higher Center څخه سیاله:

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

2) د Stretch د اخذو څخه سیاله یا د Hering Breuer عکسه:

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

یادونی وړده چي دا عکسه هغه وخت تولیدیږي چي هرکله د سږو حجم د 100 ml څخه پورته شی خو په عادی ساه اخستنه کی دا عکسه غیر فعاله وي.
ددغه پورته ذکرشوی عکسی معکوس حالت ته بیا Hering Breuer Deflation Reflex وائي، یعنی ددي عکسی پواسطه هرکله ساه اویستنه صورت ونیسی نو د سږو د توسع کمیږي.

3) *د سږو د J اخذو څخه سیاله:*
د J اخذی چي د Juxta Capillary اخذو له جملی څخه دي، دا په حقیقت کي د لسم قحفی زوج حسی نهایتونه دی چي Myline Sheet نلري او د نوعیت له مخی Type C اخذو په ډله کي راځي. دا اخذی په زیاته اندازه د هوائي کڅوړو په جدارونو کي او همدارنګه په یوه کمه اندازه د Bronchi په جدارونو کي تر سترګو کیږي، چي لاندی حالاتو کي تنبی کیږي:

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

4) *د سږو متخریشه اخذو سیاله:*

برعلاوه د Stretch او J له اخذو څخه یو بل ډول اخذی هم په سږو کي شتون لري چي د متخریشو ( Irritant ) اخذو پنامه یادیږي. دا اخذی هغه وخت تنبی کیږي کله چي د مضر موادو لکه امونیا او سلفر داي اوکساید سره مخامخ شي، چي دا اخذی بیا خپلی سیالي د Vagal اعصابو له لاری تنفسی مرکزونو ته رسوي او د Hyperventilation چي د Bronchispasm سره مل وی منځته راوړي، چي د Hyperventilation او Bronchispasm دواړه ددي سبب ګرځي چي دامضره مواد د حرکت په مقابل کي چي د هوائي کڅوړو خواته ئي کي وي خنډ جوړ کړي.

5) *د Baroreceptors سیاله:*

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

6) د *Chemoreceptors* سیاله:

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

7) د *Proprioceptors* سیاله:

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

8) د *Thermoreceptors* سیاله:

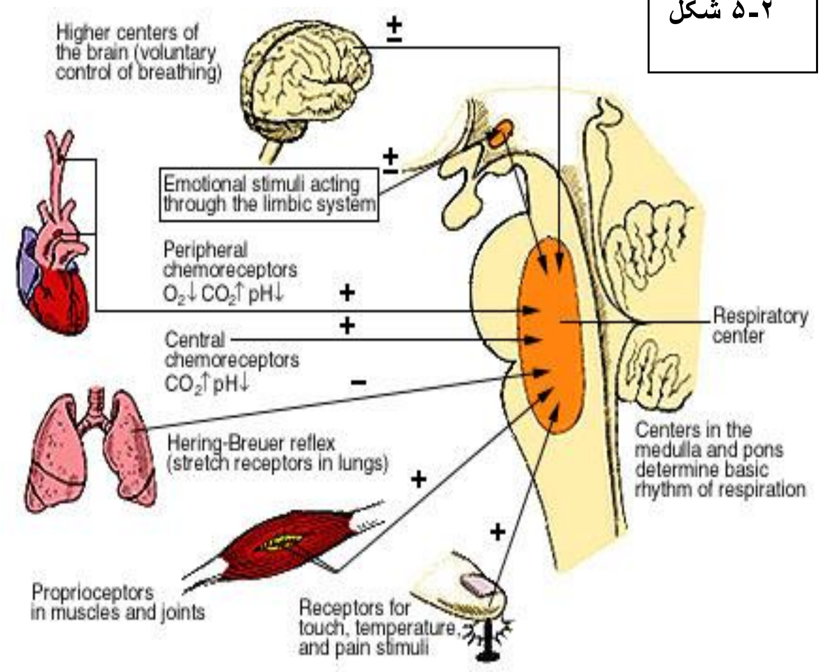
دا اخذی د Somatic Afferent اعصابو پواسطه سیالي Cerebral Cortex ته لیږدوی او لدي ځاي څخه سیاله تنفسی مرکزونو ته ځي او بلاخره د Hyperventilation سبب ګرځي.

9) د *Pain Receptors* سیاله:

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

۲-۵ شکل




## 2. د تهوئي کيمياوی کنترول :

لکه څنګه چي مو مخکی ووايل چي تهويه د عصبی او کيمياوي ميکانيزمونو پواسطه کنترولیږي، چي لدي جملي څخه د عصبی ميکانيزم په اړه په تفصيل سره وغږيدو، اوس غواړو هغه د تهوئي کيمياوی کنترول ميکانيزم په اړه خبري وکړو.

دتنفسي سيستم پواسطه پهويني کي اکسيجن او کاربن دای اوکسايد او همدارنګه د ويني pH کنترولیږي، خو که چيرته هر يو له

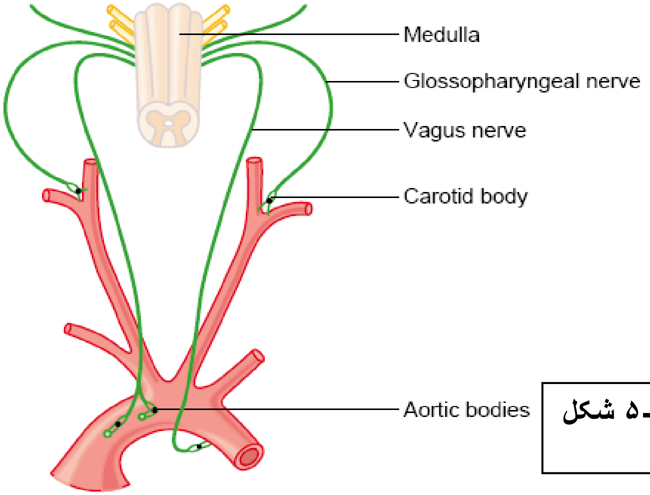
(c) ketabton.com: The Digital Library

دویو څخه له خپل نارملی اندازی لوړ او ښکته شي نو د تنفسی سیستم باندي د پام وړ اثر اچوي. چي دا تاثیرپه عصبی مکانیزم باندي کوم چي د یو ریتمی تهویه منځته راوړی اوستوار دی.

1) ***:Chemoreceptors***

هغه اخذی دی چي د وینی کیمیاوی موادو په مقابل کی عکس العمل ښیي. دغه اخذی د موقعیت له مخي په دوو ګروپونو ویشل شوی دي، یو ئي Central Chemoreceptors دی کوم چي په Chemosensitive ساحه کی شتون لري او د تنفسی مرکزونو سره اړیکه لري او یوائي د هایدروجن ایون په مقابل کي حساس دي. او بل ګروپ یي 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 Aorticساحی سره د Vagus اعصابو پواسطه اړیکه لري (۳-۵ شکل).

(c) ketabton.com: The Digital Library




۳ـ۵ شکل

**Figure 41–4**

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

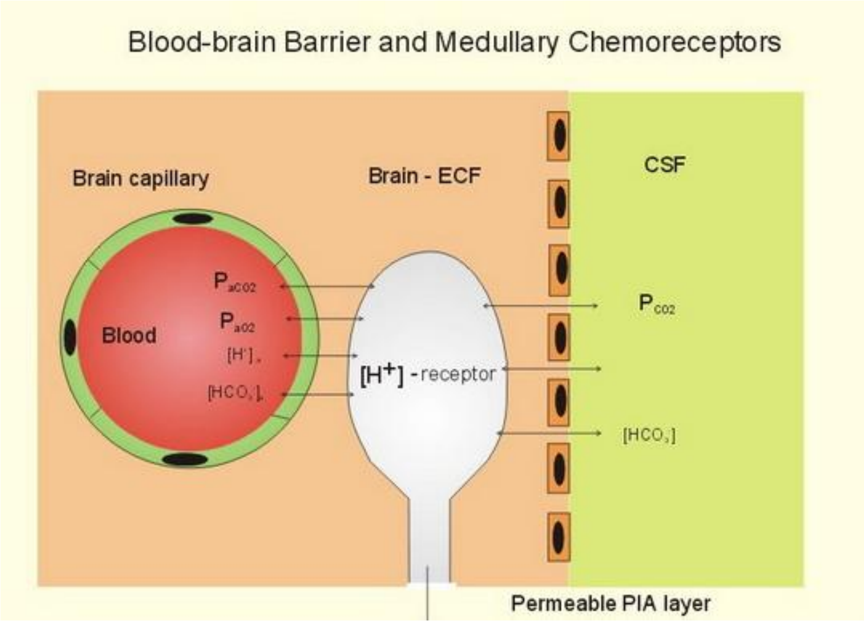
2) د pH اغیزه:

دا چي Chemosensitive ساحه د Cerebrospinal Fluid (CSF) پواسطه څړوبيږي، نو ځکه د pH تغير مستقماً ددغی ساحی د تنبی سبب نه ګرځي، او د pH پواسطه په غير مستقيم ډول دغه ساحه متاثره کيږي، چی ددی خبری ميخانيکت په لاندی ډول بيانوؤ:

CSF د ويني څخه Blood Brain Barrier (BBB) پواسطه جدا شوي دی، او دا چي د pH تغير په حقيقت کي د H د ايون د غلظت تغير دی او هايدروجن ايون له BBB څخه د تيريدو وړتيا نلري، نو ځکه وايو چي وينی pH باندي مستقيماً اثر نلري. اوس يي غير مستقيم اثر څيرو: د وينی pH د تغير اصلی عامل په وينه کي د کاربن دای اوکسايد د غلظت

(c) ketabton.com: The Digital Library

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




۴-۵ شکل

(c) ketabton.com: The Digital Library

خود بلی خوا Carotid او Aortic ساحی بیا د ويني پواسطه څروبيږي، او د وينی د pH تر مستقيم تاثير لاندي راځي.
د يو نارمل pH شتون د حجرو د فعاليت لپاره ضروری دی، ځکه چي د کاربن داي اوکسايد مقدار هم د pH د تغير سبب ګرځي.
تنفسی سيستم د Acid – Base توازون په ساتلو کي ستره ونډه لري، د مثال په توګه که چيرته په وينه کي د کاربن دای اوکسايد اندازه زياته شي نو دا د pH د ښکته کيدو سبب ګرځي او تنفسی مرکزون تنبی کوي چي په نتيجه کي د تنفس عمليه چټکه کيږي او د وينی pH بيرته نارمل حالت ته راځي. خو که د کاربن داي اوکسايد اندازه کمه او د اکسيجن اندازه زياته شي نو دا بيا د pH د لوړيدو سبب ګرځي او د تنفسی مرکزونو د نهی سبب ګرځي او په نتيجه کي د ويني pH نارمل اندازی ته راځي.

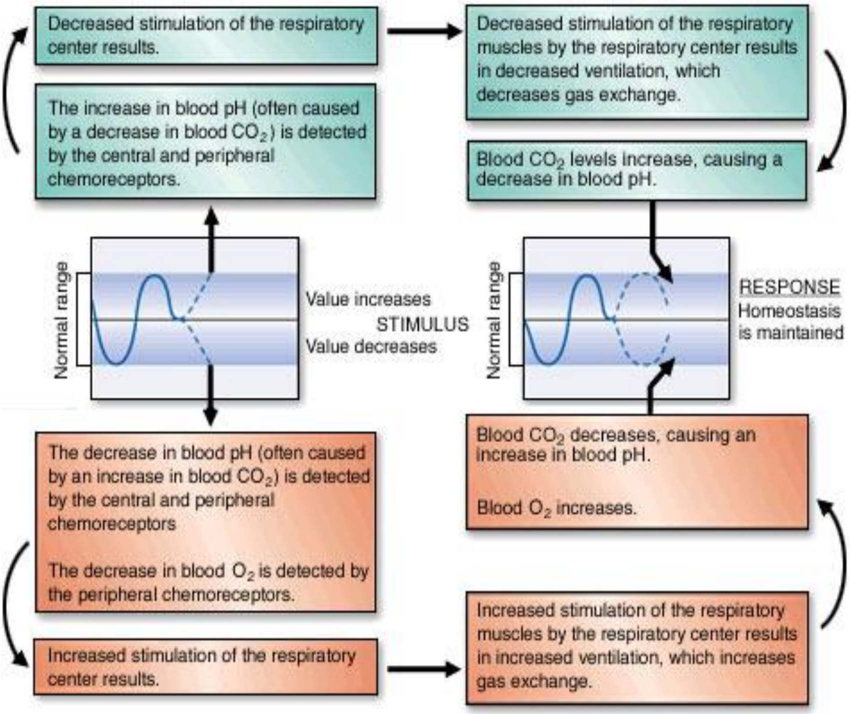
3) <u>*دکاربن دای اوکسايد اغيزه:*</u>
په وينه کي د $P_{CO2}$ د ډير کم تغير سره په تنفسی سيستم کي د پام وړ تغير منځته راځي، دا مثال په ډول که چيرته د ويني $P_{CO2}$ د 5 mm Hg په اندازه لوړ شی نو د تهوئي اندازه به د نارمل حالت څخه 100 % لوړه شي. په وينه کي د خپل نارمل حد څخه زيات کاربن دای اوکسايد ته Hypercapnia او کم ته يي Hypocapnia وايي.
کاربن دای اوکسايد مستقماً په تنفسی مرکزونو باندي اغيزه نلري، بلکی دا د pH د تغير سبب ګرځي او pH بيا په تنفسی مرکزونو باندي اغيزه کوي، چي مخکی مو پری تفصيل سره رڼا واچوله(۴-۵ شکل).

(c) ketabton.com: The Digital Library

4) *داکسیجن اغیزه:*

که څه هم د $P_{CO2}$ تغیر په زیاته اندازه په تنفسي عملیي باندي اغیزه غورځوی، خو پدي عملیي باندي د $P_{O2}$ اغیزه هم له پامه نشو غورځولای. هغه حالت چي په هغه کي د اکسیجن مقدار د خپل نارمل حد څخه کم وی د Hypoxia پنامه یادیږي. که چیرته pH او $P_{CO2}$ دواړه نارمل وی خو په $P_{O2}$ کی د پام وړ تغیر منځته راغلی وی نو بیا هم د تنفس عملیه کی تغیر منځته راځي. د یادونی وړ ده چي په عمومی ډول د اکسیجن د اغیزه د تنفس په عملیي باندي کمه ده، خو دا اغیزه هغه وخت د کمال حد ته رسیږي چي $P_{O2}$ د خپل نارمل حد څخه 50% راکم شي. په وینه کي د $P_{O2}$ کمښت د Carotid Body او Aortic Body د ساحو د Chemoreceptors پواسطه درک کیږي، او بیا د تنفس مرکزونو ته سیالي انتقالوی. که چیرته $P_{O2}$ ډیر زیات کم شي نو د مرګ سبب هم کیدای شي (۵-۵ شکل).

(c) ketabton.com: The Digital Library



(c) ketabton.com: The Digital Library

# تهوئي باندي د ورزش اغیزه
# Effect of Exercise on Ventilation

د ورزش په وخت کي د تهوئي تنظیم رقابتی ډول سره صورت نیسی، پدی معنی چي یو فکتور هیڅکله هم ددی وړتیا نلري چي ددي ټولو تغیراتو مسول واوسیږي، او هر فکتور د فعالیت له وجی نه فعالیږی. د ورزش په وخت کي تهویه په دوو مرحلو باندی ویشل کیږي.

1) <u>*د تهویي ناڅاپي ډیرینه:*</u> د ورزش په شروع کی تهویه یو ناڅاپه زیاتیږي او دا تهوئي زیاتیدنه د هغی ټولی زیاتیدنی 50% تشکلیلوي کوم چي د ورزش په وخت کي ترسره کیږي هرکله چي تهویه زیاته شوه، نو دا به د بدن په میتابولیزم او د وینی د غازونو په غلظت کي د پام وړ تغیر 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 یو زیات شمیر نیورونونه هم ورګدیږي، نو ځکه د ورزش په وخت کي چی اکشن پوتنشیل د اسکلیتي عضلو د تقلص لپاره لیږدول کیږي، نو یو څه یي د تنفسي مرکزونو د تنبی سبب هم ګرځي.
دبلی خوا د بندونو او اوتار ( Tendons) د حرکت پواسطه Proprioceptors فعالیږي او دا هم د تنفسی مرکزونو د تنبی سبب ګرځي.
همدارنګه د دماغو د زده کړي خاصیت له مخی کله چي ورزشکار ورزش کوي نو د دماغ د تهوئي اندازی ډیروالي زده کوي او وروسته د ورزش څخه همداسی په ډیر کم تفاوت سره پاتی کیږي، نو ځکه د بنه

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

2) *د تهوئي تدريجی زياتيدنه:* د ورزش د شروع څخه 4-6 دقیقی وروسته د تهوئي تدريجی زياتيدنه شروع کيږي، او ټول هغه عاملونه پدي زياتيدنی کي دخيل دی کوم چي د تهوئي په ناڅاپی زياتيدنی مسوليت لرير.

که څه هم پدغه وخت کي د اکسيجن مصرف او د کاربن دای اوکساید تولید زیاتيږي، خو بیاهم په Aerobic ورزش کی د ويني $P_{O2}$، $P_{CO2}$ او pH ترمنځ نسبت ثابت وي، نولدي څخه معلوميږی چي د ويني د غازاتوتبادله او pH د تهوئي په کنترول کی کومه اغیزه نلري، خو د تهوئي د کنترول لپاره Signal کیدای شي.

د ورزش هغه اندازه چي د ويني د pH د تغير سبب ونه ګرځي د Anaerobic Threshold پنامه يادیږي. خو که چیرته د ورزش شدت د Anarobic Threshold څخه زيات شی نو بیا د اسکلیتی عضلاتو پواسطه په وينه کي لکتيک اسيد توليديږی او دا د وينی د pH د تغير سبب ګرځي. چي بیا د Carotid Bodies د تنبی په اثر د تهوئي اندازه زياتيږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

# دعمر 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 یوه څه مخه نیسي.

د عمر په زیاتیدو سره د سږو د پو او پوس کیدو وړتیا دواړه کمیږي، چي دا ددی سبب ګرځي چي Minute Ventilation فریکونسی (Rate) کم شي، نو کله چي د تهوئي Rate راکم شی نو تنفسی عضلی 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 صدری قفس ظرفیت کمیږي او د بلي خوا د هوائي 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 باندي د عمر زیاتوالي کم خاص اثر نلري.

دعمر په زیاتیدو سره د لویو Bronchioles او Alveoalr Ducts 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

(c) ketabton.com: The Digital Library

شي. د بلی خوا د تنفسی غشا پيړوالی او د هوائي کڅوړو د جدارونو له منځه تلل هغه څه دی چي د غازاتو د تبادلی اندازه راکموي.

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

د عمر په زياتوالی د سليا، په سطحه د مخاط تجمع صورت نيسی او دا د سلياؤ حرکت کموي، چي دا بلاخره د انتان د مداخلی او Bronchitis لپاره زمينه مساعدوي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

# شپږم فصل

# دتنفسی سیستم پتالوژی ته یوه لنډه کتنه

# Review of Pathologic Condition Of Respiratory System

دتنفس د ډیرو ناروغیو د تشخیص او تداوی لپاره دا خبره ډیره ضروري ده چې شخص دی د تنفس او غازی تبادلی په فزیولوژیکو اساساتو پوه اوسي، ځنی تنفسی ناروغی د ناکافی تهوئي له کبله وی پداسی حال کي چې ځنی نوری بیا د Alveoli Capillary Membrane له لاری د خراب نفوذ له کبله او بلاخره ځنی دغه تنفسی ناروغی د سږو څخه د نسجونو په لور د ويني 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 کفايي دی په ډیر ساه ګی سره تشخیص شي.

په تیرو څو برخو کي مو د تنفسی انامليو د څیړني ځنی میتودونه ولوستل لکه د Vital Capacity، Tidal Volume، Functional Residual Capacity، Dead Space، Physiologic Shunt او Physiologic Dead Space خو داد فزیولوژی د پوهانو دکلینکی څیړنو هسی یوه نمونه ده. ځنی نور او مهم يي په لاندي ډول دي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

1) *د وینې د غازاتو pH څیړنه:*

د ریوي سیستم د نورو ډیرو مهمو ازموینو تر څنګ د وینې د $P_{O2}$، $P_{CO2}$ او pH معلومول هم د زیات اهمیت لرونکي دي. سربیره پردې چې نوموړي شیان په اسانۍ معلومیږي د حادو تنفسی پریشانی او Acid Base توازن په حادو خرابیو کې له مناسبی درملنی سره هم مرسته کوي. زیات شمیر نور ساده او چټک میتودونه منځته راغلي چې نوموړي کارونه په څو دقیقو کې شونی کړي، او د وینې له یو څو ځاځکو څخه زیاته هم پکی پکاریږي چې په لاندې ډول دي:

a. *د وینې د pH معلومول:*

ددې کار لپاره یو داسې ښیښه ئي pH الکترود چې په ټولو لابراتوارونو کې عام دی استعمالیږي. دا الکترود ډیر کوچنی دی، د ښیښه ئي الکترود پواسطه تولید شوي ولټیج د pH اندازه په مستقیم ډول ښیئ، چې یا مستقماً د Volt Meter Scale څخه ولوستل کیږي او یا په یو جدول باندي ثبتیږي.

b. *د وینې د $P_{CO2}$ معلومول:*

یو ښیښه یي الکترود د pH متر ددې کار لپاره کاریږي او په لاندې ډول یې استعمالوو: که د $NaHCO_3$ یو ضیعف محلول د کاربن داي اوکساید له غاز سره مخامخ شي، د کاربن داي اوکساید غاز پدې محلول کې تر هغې حلیږي 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 معادلی په ساس په لاندې بیانو:

$$pH = Log^{HCO3}/_{CO2} + 6.1$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

کله چي په وينه کي د کاربن داي اوکسايد پروخت ښيښه ئي الکترود کارول کيږي نو لومړی دا الکترود د $NaHCO_3$ د يو نري محلول پواسطه چي غلظت يي معلوم وي، پوښل کيږي بيا له ويني څخه د جدا کيدو په خاطر يو نازک پلاستيکی پوښ ورکول کيږي، داسي يو پوښ چي له ويني نه محلول ته د کاربن داي اوکسايد نفوذ ته اجازه ورکړي. کيدای شي د ويني يو څاڅکی او يا لږی زياتیويني ته اړتيا پيدا شي. دا وخت pH د شيشه ئي الکترود پواسطه مستقماً معلوميږي او کاربن داي اوکسايد د پورته معادلی له مخي معلوميږي.

c. *د ويني د $PO_2$ معلومول:*

په يوه مايع کي د اکسيجن غلظت د يوي طريقي پواسطه چي Polargraphy نوميږي، معلوميږي د مورد نظر محلول او يوه وړوکی منفی الکترود ترمنځ يو برقي جريان تيريږي که د الکترود ولټيج د 0.6 ولټو څخه په زياته اندازه د محلول له ولټيج څخه فرق درلوده، اکسيجن په الکترود باندي راټوليږی داسی چي د الکترود څخه د برق د جريان اندازه د اکسيجن له غلظت سره مستقماً متناسبه ده په کي ددي کار لپاره د Platinum يو منفی الکترود چي د $1\ mm^2$ سطحی لرونکي وي، استعماليږي. لکه چي ومو وويل د الکترود پواسطه د وينی نه د يو پلاستيکی نازکه پردی پواسطه چي يوازی اکسيجن ته د نفوذ وړ ده، جدا شوي. کله ناکله د دري واړو يعنی pH، $P_{CO2}$ او $P_{O2}$ د ټاکنی ضرورت وي او دا کاربن سبا شونی دی، هغه هم په ډيري ساده ګي او چټکی سره مثلاً په يوه دقيقه اويا له دی نه هم په لږ وخت کي د وينی له يوه څاڅکی څخه. بناً د ويني د غازاتو او د pH تغيرات شيبه په شيبه د ناروغ په بستر کي تعقيبدلی شي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

2) *د اعظیمی ضفیر معلومول:*

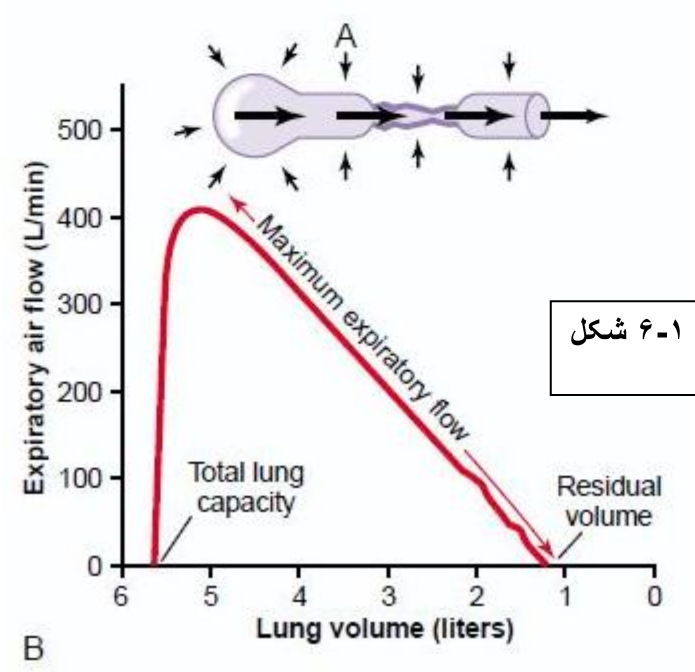
د ساه په ډېرو ناروغیو کي په ځانګړي ډول په سالنډۍ کي د ضفیر په وخت کي د هوا په مقابل کي د هوائي لارو مقاومت لوړیږي چي کله نا کله په قابل ملاحظه ډول د ساه د سختوالي سبب ګرځي او همدي ته اعظیمي ضفیروي جریان (Maximum Expiratory Flow) وائي چي په لاندي ډول تعریفوي:

کل چي یو څوک ښه په زور سره ساه اوباسی، ضفیری هوا یي خپل اعظیمی حد ته رسیږي، داسي یو حد ته چي که نور هرڅومره زور اوقوه استعماله کړي د ضفیري هوا په اندازه کي کوم تزایدنه تر سترګو کیږي. دا اندازه هغه وخت ډېره زیاته وي کله چي سږی د هوا د زیات حجم پواسطه ډک وي. دغه په ۱-۶ شکل کی ښکاري. د همدي شکل د A برخه د هغه بهرني لوړ فشار اغیزي په سنخ او انتقالي لارو باندي ښیئ چي د صدري قفس د تراکم له کبله د غشو لوری ښیي چي همدا قوه انتقالي لارو د دواړو سنخ او Bronchioles د باندنیو برخو تراکم سبب شویده او یوازي ددي باعث ګرځي چي هوا د سنخ نه Bronchioles په لور تیله کړي بلکی په عین وخت کي د Bronchioles د کولپس کیدو سبب هم ګرځي چي دا بهر ته د هوا وتلو په مقابل کي یوه قوه ده. کله چي یو ځل Bronchioles په نسبتاً پوره ډول کولپس شي اضافي ضفیري قوه د سنخ په داخل کي د فشارد نور لوړیدو سبب کیږي چي دا کار د Bronchioles د کولپس حالت او د هوائي لاري مقاومت په مساوي ډول پرمخ وړي او ځکه نو د نوري هوا د تګ مخه نیسي. لدي کبله د فضیري قوي د یوي بحراني درجي 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

(c) ketabton.com: The Digital Library

Expiratory Flow باندي ښيئ. هغه ګراف چي دلته رسم شوي Maximum Expiratory Flow د سږو د حجم په مختلفو درجو کي په داسي حال کي ښيئ چي روغ شخص لومړی يو جبر شهيق کوي او بيا تر هغه په جدي ډول ضفير کوي چي نور يي نشی کولی. ښکاري چي د شخص Maximum Expiratory Flow د $400\ ^{lit}/_{min}$ نه لوړيږي صرف نظر لدي چي شخص څومره اضافی هڅی د ساه اويستو لپاره پکار اچوي. دا هغه Maximum Flow ده چي شخص ورته خپل ځان رسوي. همدارنګه لکه څنګه چي د سږو حجمونه کميږي ور سره په موازي ډول Maximum Expiratory Flow هم کمښت مومي. ددي کار علت داسي ديچي په پراخو شوو سږو کي برانکسونه او برانشيولونه د يو لړ عواملو له کبله قسماً خلاص پاتي کيږي او دا د هغه الاستيکي کشش له امله چي د سږو بهر خواته د سږو د ساختمانی عناصرو پواسطه ايجاديږي نو کله چي د سږی کوچني کيږي نودا جوړښتونه استرخا کوي او برانګسونه او برانشيولونه د صدر د زيات فشار له امله په ډيره اسانی سره کولپس کيږي او دا کار په پرمختللی ډول د Maximuum Expiratory Flow د کمښت زمينه برابروي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

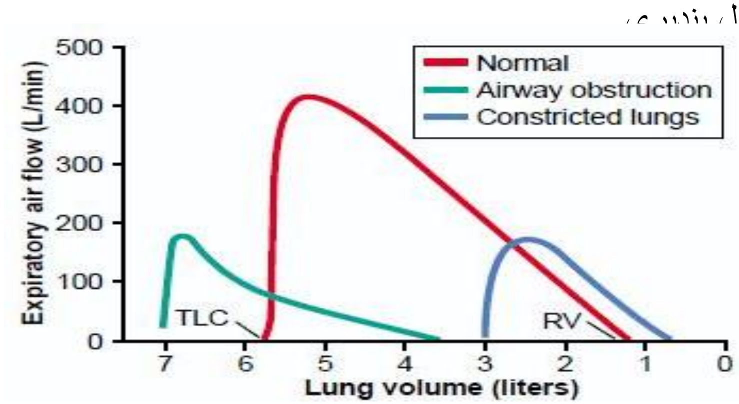



**۱-۶ شکل**

۲-۶ شکل د Maximum Expiratory Flow د ګراف د حجم ابنارمل حالات ښيئ. داسي چي خطی ګراف يي نارمل حالت ښيئ او تر څنګ يي دوه نور نقطوي ګرافونه (Flow Volume Curves) د منقبضو سږو او د هوائي لارو قسمي بنديش ښودونکی دي. لکه چي پوهيږو په منقبضو سږو کی TLC او RV دواړه کميږي او دا ځکه چي سږي 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 سږو کي د سږو فايبروتيک ناروغي لکه توبرکلوز او Silicosis شامل دي. پداسي حال کي چي د صدري قفس دا ډول ناروغی له Scoliosis،Kyphoisis او Fibrotic Pleurisy څخه عبارت دي. د هوائي لارو د بندښت په حالت

(c) ketabton.com: The Digital Library

کي سږی نشي کولي هوا هغسی خارج کړي لکه څنګه يي چي اخلي، ځکه چي د هوائي لارو بندښت ته تمايل د اضافي مثبت فشار پواسطه شدیداً تزاید مومي کوم چي په صدري جوف کي د ضفير لپاره پکار دی. بر خلاف اضافی منفی پلورايي فشار چي په شهيق کي ايجادیږي د هوائي لاري د کشولو له امله دغه لاري خلاصی ساتی چي په عین وخت کي دا مکانيزم اسناخو ته توسع هم ورکوي، ځکه نو هوا تمايل لري چي سږو ته ننه په اسانۍ سره ننوزي خو وروسته په سږو کي بنديږي چي پدي ډول د مياشتو او کلونو په اوږدو کي همدا میخانیکت د TLC او RV د لوړیدو سبب ګرځيږي. دا حالت د ۲-۶ شکل يو نسبتاً غزيدلي نقطوي ګراف پواسطه افاده شوي له يوه پلوه د هوائي لارو بندښت لو له بله پلوه د نارمل په نسبت په زيات او اسان ډول د هوائي لارو کولپس ددي سبب ګرځي چي Maximum Expiratory Flow شدیداً راکمه کړي. ځيني کلاسيکي ناروغۍ لکه سالنډي، چي دهوائي لارو د شدید بندښت سبب ګرځي، همدارنګه د Emphysema په ځينو مرحلو کي هوائي لارى په شديد ډول بنديږي




**۲-۶ شکل**

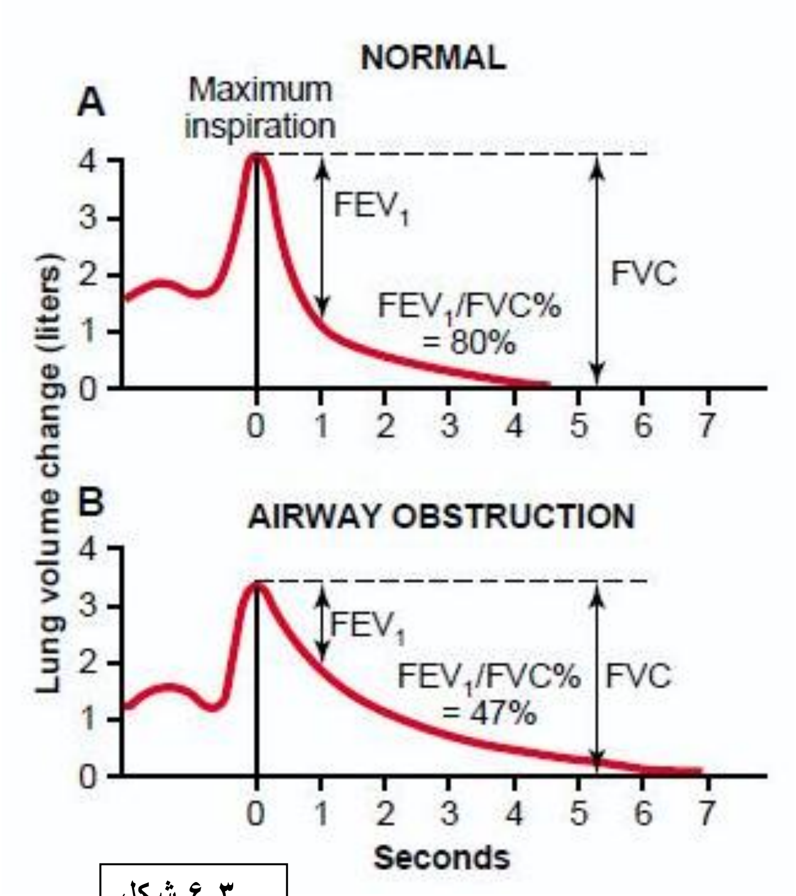
(c) ketabton.com: The Digital Library

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

د کلينکی ريوي ټيسټونو لد ډلي څخه يو بل ټسټ چي ډير زيات د استعمال وړ هم دی همدارنګه ساده او په Spirography کی د رسميدلو وړتيا هم لري. دا ټسټ عبارت دي له FVC ( Forced Volume Capacity). ددي ازمويني نارمل ګراف د ۳-۶ شکل د A برخه کي او ابنارمل ګراف يي چي د هوايي لارو يو بندښت ښيئ د ۳-۶ شکل د A برخه کي او ابنارمل ګراف يي چي د هوايي لاري يو بندښت ئيي د ۳-۶ شکل د B په برخه کي ښکاري. د FVC د رسمولو لپاره بايد شخص لومړی يو ښه قوي شهيق وکړي (په اعظمي ډول TLC ولري) او بيا په خپل ټول توان سره په يو Spirometer کي ضفير اجرا کړي. دا ضفير ددي تر څنګ چي بايد جبري وي دوه نور شرطونه هم بايدولري يو دا چي تيز او بل دا چي حتی الامکان مکمل اجرا شي د ګراف نزولی برخه چي د وخت په مقابل کي رسم شوي FVC څخه عبارت ده. اوص که موږ د نورمال سړي او د هوائي لاري د بندښت دوه ګرافه سره پرتله کړو، وبه ګورو چي د دواړو ګرافونو د سږو د مجموعي حجمونو تغيرات کوم چي د FVC لپاره رسم شوي چندان فرق نه لري بلکي يوازي د دواړو کسانو (روغ او ناروغ) په اساسي ريوي حجمونو کي يو متوسط توپير تر سترګو کيږي، خو برعکس ددي دواړو کسانو د هغو هواګانو د اندازو ترمنځ يو ستر فرق شته چي هره ثانيه خارجيږي. په ځانګړي ډول په لومړۍ ثانيه کي. ځکه نو دا ډيره مهمه ده په لومړۍ ثانيه کي د روغو خلکو سره پرتله شي. د ۳-۶ شکل د A برخه کومه چي د يو روغ شخص لپاره رسمه شويده که د FVC فيصدی يي کومه چي په لومړي ثانيه کي Expire کيږي په Total FVC باندي وويشو ( $^{FEV1}/_{FVC\%}$ ) 80

(c) ketabton.com: The Digital Library

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




۳-۶ شکل

(c) ketabton.com: The Digital Library

اوس د تنفسی سیستم د ناروغیو څخه په لاندي ډول یادونه کوو:

# خفګي یا د تنفس دریدل
# Apena

د تنفس نه شتون ته Apnea وائي. Apnea کیداي شي چي په ارادي ډول هم منځته راشي چي دیته بیا Holid Apnea او یا Voluntary Apnea وائي، چي نارمل وخت یي د 40-60 sec پوري دي.

Apnea په لاندي حالتونو کي منځته راځي:

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

1) *ارادی خفګی (Voluntary Apnea):*

لکه ښنګه مو چي مخکي ووایل چي دا هغه خفګی ده چي فرد ئي په ارادي ډول د خولي او پوزي دوړو په بندولو سره منځته راوړوي او نارمل وخت یي 40-60 sec پوري دي چي دغه وخت ته Breath Holding Time وائي. او که چیرته په ارادي خفګي ډیر تکرار شي نو

(c) ketabton.com: The Digital Library

دغه وخت ډیریداي هم شي، چي ددي وخت اخري نقطي ته Breaking Time وائي او دا چي پدغه وخت کي د کاربن داي اوکسایډ د زیاتي تجمع له کبله تنفسي مرکزونه ښه تنبي شوي وي نو ځکه فرد د تنفس کولو لپاره مجبوریږي.
سربیره د کاربن داي اوکسايد د تجمع څخه د هایدروجن ایون غلظت هم لوړیږي او دا تنفسي مرکزونو د لا تنبه سبب ګرځي، هو همدا وجه ده چي Hyperventilation څخه وروسته د تل لپاره د خفګي ( Apnea ) منځته راځي.

2) *د Hyperventilation څخه وروسته خفګی( Apnea):*
که چیرته Hyperventilation تر سره شي نو د کاربن داي اوکسايد د غلظت د کموالي له خفګی ( Apnea) منځته راځي، چي د کاربن داي اوکسايد دا کموالي د تنفسي مرکزونو د نهي سبب ګرځي.

3) *د بلع خفګي (Deglutition Apnea):*
هر کله چي غذائي مواد د بلعوم څخه تیریږي نو ددي لپاره چي شزن ( Trachea) ته دا مواد داخل نشی نو باید د Vocal Folds پواسطه هوائي لاره بنده شي او تنفس ودرول شي، چي دغه ډول د تنفس دریدلو ته د بلع خفګي ( Deglutition Apnea) وائي.

4) *Vagal Apnea:*
په حیواناتو کي په تجربوي توګه دا په ډاګه شوي ده چي د Vagus اعصابو د تنبي په وجه تنفسی مرکزونه نهي کیږي او د خفګي منځته راتګ سبب ګرځي، چي دا خفګي د Vagal Apnea پنامه یادیږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

5) *Adrenaline Apnea :*

د ادرينالين د زرق کولو له وجی هم خفگي منځته راځي او دا ځکه چي ددي موادو د زرق پواسطه Barroreceptors تنبی کيږي چي دا بيا په عکسوي ډول Vassomotor Center نهي کوي خفگي منځته راځي.

ترډي دمخه مو خفگي ( Apnea) د دويو د عاملينو له مخي طبقه بندي کړه او غواړو چي Apnea د کلينکی ځيرنو له نظره طبقه بندي کړو. د کلينک له نظره خفگي ( Apnea) په لاندي ډولونو ويشل شوي ده.

a. *Obstructive Apnea :*

داخفگي اکثراً د هوائي لارو د بندښت له وجي منځته راځي، او دا لارى هغه وخت بنديږي کله چي تانسلونو زياته نمو وکړي چي ديته Sleep Disorder Breathing (SDB) هم وائي. دا بندښت اکثراً په چاغو خلکو کي ليدل کيږي. دا خفگی په ځينو حالتونو کي مرگوني هم وي.

b. *Central Apnea :*

دا خفگی په Premature ماشومانو کي ډير ليدل کيږي، چي د دماغو له بي نظمي له وجه منځته راځي.

c. *Mixed Apnea :*

دا خفگی د Obstructive Apnea او Central Apnea مخلوط شکل دی او اکثراً په ماشومانو کي ليدل کيږي، چي علت يي دادي چي دماغو ښه تکامل نه کړی او يا فعلاً د تکامل په حال وي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

# Hyperventilation

قوي تنفس په وجه د ريوي تهوئي ( Pulmonary Ventilation ) ډيرښت ته Hyperventilation او يا Overventilation وائي. دا چي په Hyperventilation کي سږو ته زياته هوا ننوځي او په مقابل کي ورڅخه زياته هوا وځي نو دا سږو د ښه پراخيدو او تنګيدو سبب ګرځي. پدغه حالت کي شخص ته ګنګستوب، ناراحتی او سينی درد پيداکيږي.

اکثراً Hyperventilation د تمرين په وخت کي منځته راځي او دا ځکه چي پدغه وخت کاربن داي اوکسايد 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 چي ديته Voluntary Hyperventilation وائي.

که چيرته د Hyperventilation تاثيرات په بدن وڅيړو نو پوه به شو چي د Hyperventilation له وجی په وينه کي $P_{CO2}$ کميږي او دا د تنفسي مرکزونو د نهی سبب ګرځي او خفګی ( Apnea) ته زمينه مساعدوی، چي وروسته د Cheyne Strokes تنفس (وروسته به په تفصيل سره رڼا واچوؤ) کولو پواسطه حالت نارمل کيږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

# Hypoventilation

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

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

Hypoventilation له وجی Hypoxia او Hypercapnea منځته راځي، چي دا د تنفس شمیر اوشدت زیاتوي. خو که چیرته حالت همداسی دوام پیداکړي نو بیا د Dyspnea لپاره زمینه مساعدوي او بلاخره د سختی کمزوری، شعورضایع (Coma) او مرگ سبب گرځي.

## د اکسیجن کمښت

## Hypoxia

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

## د Hypoxia ډولونه او علتونه

Hypoxia عموماً دخپلو لاندی څلورو عواملو پواسطه منځته راځي.

- ✓ په شرياني وينه کي د اکسيجن نسبي فشار (Oxygen Tension).
- ✓ د ويني پواسطه د اکسيجن د انتقال ظرفيت.
- ✓ د ويني جريان سرعت.
- ✓ د حجرو پواسطه د اکسيجن استعال.

ددغو پورته څلورو عواملو په نظر کي نيولو سره سره Hypoxia په لاندی څلورو ګروپونو ويشل ده.

## 1) Hypoxic Hypoxia:

په شريانی وينه کي د اکسيجن د مقدار کمښت ته Hypoxic Hypoxia يا Arterial Hypoxia وائي. دا Hypoxia د لاندي څلورو علتونو له وجی منځته راځي.

a) *<u>په اتمو سفير کي د اکسيجن د مقدار کمښت</u>*: لکه په لوړو ارتفاعاتو کی، له يوی بندی ساحی څخه تنفس کول او يا له داسی ځايه څخه تنفس کول چي هلته د اکسيجن مقدار ډير کم وي.

b) *<u>هغه تنفسی مرضونه چي د ريوي تهوئي ( Pulmonary Ventilation) سره مل وي</u>*: لکه په Pneumothorax کی، په سالنډي (Asthma ) کی د تنفسی لارو د بندښت له وجي، په Poliomyelitis کي د ستونزمن تنفسی حرکتونو له وجی او په دماغی تورمونو ( Brain Tumor) کي د تنفسی مرکزونه د فعاليت د کمښت له وجي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

c) <u>*هغه تنفسي مرضونه چي د سږو د ويني د $P_{O2}$ د کمښت سره مل وي:*</u> لکه Emphysema، هوائي کځوړو ډکيدل د يوي مايع څخه (Pulmonary Edema, Pneumonia)، د Bronchioles د بندښت له وجی او د Surfactant دنه شتون له وجي.

Hypoxic Hypoxia کی شرياني ويني $P_{O2}$ کم وی، خو د ويني پواسطه د انتقال ظرفيت، د ويني سرعت او د حجرو پواسطه د اکسيجن د مصرفولو وړتيا نارمل وي. دا ډول Hypoxia د Oxygen Therapy پواسطه سل په سلو کي له منځه ځي.

## 2) Anemic Hypoxia :

پدغه ډول Hypoxa کي که هکسيجن په کافی اندازه شتون لري، خو وينه ددي وړتيا نلري چي دغه اکسيجن تر نسجونو پوری ورسوي.

دا Hypoxia څلور علتونه لري چي په لاندی ډول تر يادونه کوو:

a) <u>*د سروکروياتو (RBCs) کمښت:*</u> لکه خونريزی (Hemorrhage)، د هډوکو د مغزو ناروغتياوی (Bone Marrow Diseases) او داسی نور....

b) <u>*په وينه کی د هيموګلوبين کمښت:*</u> ټول هغه عوامل چی د RBC د مقدار د کمښت او يا د RBC د شکل او اندازی د تغير سبب ګرځي د هيموګلوبين د مقدار سبب هم ګرځي.

c) <u>*د هيموګلوبين د جوړښت بدلون:*</u> د کلورايدونو، نايتريتونو، فيري سيانايدونو او نورو پواسطه مسموم کيدنه ددی سبب ګرځي چي د هيموګلوبين اوسپنه د فرس حالت څخه په فريک حالت واړوي، چي پدغه وخت کی هيموګلوبين د اکسيجن او کاربن ډای اوکسايډ سره د پيوستون کمه وړتيا لري نو ځکه په کافی اندازه اکسيجن نسجونو ته نه انتقاليږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

d) <u>د اکسیجن او کاربن دای اوکساید پر ځای د هیموګلوبین سره د نورو غازونو نښلیدنه:</u> د کاربن مونو اوکساید، هایدروجن سلفاید او نایترس اوکساید او دا ډول نورو غازونو پیوستون د هیموګلوبین سره ددی سبب ګرځي چي د هیموګلوبین د پیوستون وړتیا د اکسیجن او کاربن داي اوکساید سره راکمه کړي او په نتیجه کی کافي اندازه اکسیجن نسجونو ته نه رسیږي.

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 Hypokinitic Hypoxia پنامه یادیږي.

د ویني سرعت په لاندی حالتونو کی کمیږي.

- ✓ د زړه ارثی عدم کفایه (Congenital Heart Fialure).
- ✓ جراحی شاک ( Surgical Shock).
- ✓ خونریزی ( Hemorrahages).
- ✓ Vasospasm
- ✓ Thrombosis
- ✓ Embolism

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

## 4) Histotoxic Hypoxia :

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

پدغه ډول Hypoxia کی حجري ددي وړتیا نلري چي اکسیجن په مصرف ورسوي، خو د شریانی وینی $P_{O2}$، د وینی پواسطه د اکسیجن انتقال ظرفیت او د ویني د جریان سرعت نارمل وي. دا ډول Hypoxia د Oxygen Therapy پواسطه هیڅکله هم نه تداوی کیداي شي.

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

A. ***هغه تاثیرات چي د Hypoxia سره سمدستي پر بدن واريديږي:***

a. *وينه باندي د Hypoxia اغيزي:* هرکله چي Hypoxia رامنځته شی نو د پښتورګو د Juxtaglomeular Apparatus تنبی کیږي او د Erythropoietin هورمون افراز زیاتیږي چي دا هورمون بیا د هډوکو د مغز (Bone Marrow) تنبی کوي او د RBC جوړښت زیاتیږي. د RBC د تعداد د زیاتوالي په اثر د زیات اکسیجن د انتقال لپاره زمینه مساعدیږي او Hypoxia له منځه ځي.

b. *قلبی وعایوئي ( Cardiovascular ) سيستم باندي د Hypoxia اغيزي:* په بتدا کی د قلبی او Vassomotor مرکزونه دتنبی له وجی د زړه ضربان، د زړه د تقلص قوه، قلبی دهانه او د ويني فشار زياتيږي، خو وروسته بيا دا ټول بيرته کميږي.

c. *په تنفس باندی د Hypoxia اغيزي:* په ابتدا کي د تنفس شمير زياتيږي او زياته اندازه کاربن داي اوکسايد بهر ته خارجيږي او Alkalemia ( د وينی pH زياتوالي) ته زمينه مساعدوي، خو وروسته بيرته د تنفس شمير کميږي او بلاخره تنفسی مرکزونو په عدم فعاليت باندي خاتمه پيدا کوي.

d. *په هضمي سيستم باندي د Hypoxia اغيزي:* هرکله چي Hypoxia رامنځته شي نو د اشتها نه شتوالی، د زړه بدوالی، استقراق کولو، د خولی د وچولي او د تندی سبب ګرځي.

e. *په پښتورګو باندي د Hypoxia اغيزي:* هرکله چي Hypoxia رامنځته شي نو د پښتورګو د Juxtaglomerular Apparatus څخه د Erythropoietin هورمون افراز زياتيږي او همدارنګه په ادرارو کي زيات مقدار قلوی موادو ته د اطراح زمينه مساعديږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

*f. په عصبي سیستم باندي د Hypoxia اغیزي:* هغه Hypoxia چي ډيره شديده نه وي په عصبی سیستم عیناً هغه ډول تاثیر لري لکه څنګه چي د الکولو تاثیر دی چي پدغه حالت کي شخص پر ځان کنترول له لاسه ورکوي، خبري ډيري کوي، جګړه مار، بي ادبه او سپین سترګی وي. خو که چیرته Hypoxia مزمنه او شدیده وي نو بیا د احساس درک فوراً له منځه ځي او که تداوی نشی نو د Coma او مرګ سبب ګرځي.

***B. هغه تاثیرات چي په راتلونکي وخت کي د Hypoxia له عمله منځته راځي:***

دا تاثیرات د Hypoxia د دوام او شدت پوری اړه لري. دغه اشخاص ډير حساس ( Irritable) وی او د Moutain Sickness ناروغی نښی نښاني پکي تر سترګو کیږی چي دا نښی نښاني عبارت دی له زړه بدوالي، استفراق کول، Depresion، کمزورتیا او ستوماني څخه.

(c) ketabton.com: The Digital Library

# د اکسیجن تراپی پواسطه د Hypoxia درملنه
# Treatment For Hypoxia
# (Oxygen Therapy)

د Hypoxia درملنی لپاره تر ټولو بهترینه لاره اکسیجن تراپی (Oxygen Therapy) ده چي دا په دوو طريقو سره صورت نيسي.

- ✓ د مريض سر په يو داسي ځاي کي ايښودل چي زيات اکسيجن ولري.
- ✓ مريض ته د Mask او يا Intranasal Tube ور اچول تر څو مريض ور څخه تنفس وکړي.

## اکسیجن تراپی د نارمل اتموسفير فشار سره:

پدی طریقه کی مريض ته له يو داسی ځاي څخه د تنفس کولو هدايت کيږي چي زياته اندازه اکسيجن ولري. که څه هم د اتو ساعتو او يا لدي څخه زيات وخت پدي طريقه تنفس کولو څخه وروسته د سږو په نسجونو کي اديما منځته راځي خو بيا هم د بدن نور غړي د Hemoglobine – Oxygen Buffer سيستم د شتون له وجی سالم پاتی کيږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

## اکسیجن تراپی د لور اتموسفیر فشار سره (Hyperbaric Oxygen):

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

پدي طریقه کی د Hyperbaric اکسیجن تر پنځو ساعتونو پوري مریض ته د تنفس لپاره ورکول کیږي، او پدي ترتیب په وینه کي اکسیجن په منتشر ډول زیاتیږي ( دا ځکه چی هیموګلوبین یو ټاکلی مقدار اکسیجن سره د پیوستون وړتیا لري)، او $P_{O2}$ تر 200 mm Hg پوری لوړیږي او په نتیجه کي 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، چي د Hyperbaric Oxygen له زیات تنفس کولو څخه منځته راځي.

د اکسیجن تسموم په بدن باندی لاندي اغیزی لري:

✓ تر ټولو لمړی د سږو نسجونه متاثره کوي او د Trachiobronchial Irritation او Pulmonary Edema سبب ګرځي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

✓ د ټول بدن میتابولیک فعالیت زیاتیږي 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 ګنګستوب، Muscular Twitching او په غوږو کي د کړنګار اوریدل منځته ارځي.

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

# د کاربن دای اوکساید ډیربښت

# Hypercapnea (Hypercaba)

په وینه کي د $P_{CO2}$ ډیربښت ته Hypercapnea وائي. هر هغه عامل چي د Asphyxia (د تنفسی لارو بندښت) سبب ګرځي، Hypercapnea هم منځته راوړی. او همدارنګه Hypercapnea هغه وخت منځته راځي چی کله داسی هوا تنفس شی چي په هغی کی د کاربن دای اوکساید مقدار ډیر زیات وي.

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

Hypercapnea په وینه باندی اثر کوي او pH ئي راښکته کوي، او په قلبی وعایوئي سیستم باندی د اثر په وجه Tachycardia او د فشار لوړوالی منځته راوړي.

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

## د کاربن ډای اوکساید کمښت

## Hypocapnea

په وینه کي د $P_{CO2}$ کمښت ته Hypocapnea وائي، چی د Hypoventilation له وجي منځته راځي او د همیش لپاره اوږی مودی Hyperventilation پسی رامنځته کیږي او دا ځکه چي پدغه وخت کي زیاته اندازه کاربن دای اوکساید خارجیږي.

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

# Asphyxia

د تنفسی لارو بندښت ته Asphyxia وائي، چي د Hypoxia او Hypercapnea د دواړو یو ځاي شتون له مخی تشخیص کیږي، کوم چي د ځندی کولو، ځوړندولو اوډوبیدلو او نورو وجو څخه منځته راځي.

په بدن باندی Asphyxia تاثیرات په دریو مرحلو کي مطالعه کوو:

1) _د Hypocapnea مرحله:_

دغه مرحله چي د Asphyxia لمړی مرحل بلل کیږي او تر یوي دقیقی پوري دوام کوي د تنفسی مرکزونو د زیات او قوي تنبی په وجه تنفس شدید او چټک وي، پدغه مرحله کي سترګي ټیغي راوتی وي، چي بلاخره د Dyspnea او Cyanosis سبب ګرځي.

2) _د تشنج مرحله (Stage of Convulsions):_

ددغی مرحلی دوام د یوي دقیقی څخه کم دی او دا چي په Spinal Cord او دماغو کي ټول مرکزونه تنبی کیږي نو ځکه لاندي اغیزي لري:

a. د ساه اویستنی لپاره د هڅو ډیربښت.
b. د لړزی راتګ.
c. د ویني فشار لوړوالی.
d. د درک احساس له منځه تګ.

3) _د کولیس مرحله:_

دا مرحله چي تر دریو دقیقو پوري دوام کوي لاندي تاثیرات له ځانه سره لري:

(c) ketabton.com: The Digital Library

a. د اکسیجن د کمښت له وجې په دماغ کې د ټولو مرکزونو Depress کېدل.
b. تنفسی ستمیدنی منځته راتګ.
c. د Pupil پراخیدل.
d. د زړه د ضربان کمښت.
e. دتنفسی ستمید نی تر منځ د وخت تدریجی زیاتیدنه.
f. او بلاخره مرګ.

# Dyspnea

په تنفس کې د ستونزو منځته راتګ ته Dyspnea وائي.

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

هرکله چې تنفس کی کم تغیر منځته راځی نو شخص يې 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 لاندې حالتونو کې منځته راځي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

✓ تنفسی ناروغي: Dyspnea په سینه بغل (Pneumonia)، Pulmonary Edema، Pulmonary Effusion، Poliomyelitis، Pneumothorax او سالنډي (Asthma) کی منځته راځي.

✓ قلبي ناروغی: په Left Ventricular Failure او Decompensated Mitral Stenosis کی منځته راځي.

✓ میتابولیکی ناروغي: لکه د هایدروجن ایون غلظت زیاتوالی، یوریمیا او Diabetic Acidosis کي.

## Dyspnea Index:

Dyspnea Index هغه ضریب دی چي د Breathing Reserve ( د تنفس اعظمي ظرفیت او په یوي دقیقه کي د تنفس شوي هوا د حجم ترمنځ تفاوت) او تنفس اعظمي ظرفیت ( Maximum Breathing Capacity) تر منځ نسبت څخه عبارت دی.

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

او یا

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

# 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 تنفصیل سره تر څیړنی لاندي 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 کيږي.

a. *Hyperpneic Period:* په ابتدا کي تنفس شدت کم وی خو وروسته په تدریجی ډول یي شدت زیاتيږي او تر اعظمی حد رسیدو وروسته بیرته په تدریجی ډول کميږي او بلاخره په خفګی ( Apnea) باندي خاتمه پیداکوي، چي دیته د تنفس Waxing – Waning ( په تدریجي 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 $P_{CO2}$ اندازه کميږي چي دا بیا د تنفسی مرکزونو د نهی سبب ګرځي او خفګی ( Apnea) منځته راځي ( دا ئي د Waning برخه)، د Apnea په دوران کي د ویني د $P_{CO2}$ زیا او $P_{O2}$ کميږي او دا بیا د تنفسی مرکزونو د تنبی سبب ګرځي او دا تنبی په تدریجي ډول زیاتيږي ترڅو چي خپل اعظمي حد ته ورسيږي (دا ئي د Waxing

(c) ketabton.com: The Digital Library

برخه)، او وروسته بیا په تدریجي ډول کمیږي او د دوهم ځل لپاره دا لړي بیا تکراریږي.

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

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

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

## 2) Biot’s Breathing :

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

ددي سبب ګرځي چي په زياته اندازه کاربن داي اوکسايد بهر ته ووځي، نو پدي اساس تنفسی مرکزونه نهي کيږي او Apnea واقع کيږي.

دغه ډول تنفس يوازي په پتالوژيکو حالتونو کي لکه دماغي ناروغيو کي تر سترګو کيږي.

# Cyanosis

په وينه کي د ارجاعي هيموګلوبين د شتون له وجي د پوستکي ابی کيدل د Cyanosis پنامه ياديږي. ددغه ارجاعي هيموګلوبين اندازه بايد % 5-7 g پوري وي. هرکله چي Cyanosis واقع شی نو په ټول بدن کي خپريږي خو په هغو ځايونو کي چي پوستکی نری وي لکه شونډي، غومبوري، پوزه او نوکانو څخه پورته د ګوتو څوکو کي دغه ابي رنګ په ډير واضح توګه معلوميږي.

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

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

# Atelectasis

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

سږو حجم لږ شي Atelectasis ورته وايي. هرکله چي د سږو يوه زياته برخه کولپس شي نو دا ددي سبب ګرځي چي په وينه کي د اکسيجن مقدار راکم کړي او د تنفسی ستونزی رامنځته کړي.

هغه عوامل چي د Atelectasis سبب ګرځي عبارت دی له:

- ✓ د Surfactant کمښت او غير فعاليت چي د سطحي کشش د زياتيدو په اثر سږي کولپس کيږي او د Respiratory Distress Syndrome منځته راوړي.
- ✓ د Bronchi او Bronchioles بندښت چي پدي وجه هغه هوائي کڅوړی (Alveoli) چي ددغو برانشی او برانشيولونو سره وصل دی کولپس کيږي.
- ✓ په Pleural Space کي د هوا، ويني او زوی (Pus) شتون لکه په Pneumothorax ،Hydrothorax Hemothorax او Pyothorax کي.

# Pneumothorax

په پلورال جوف (Pleural Cavity) کي د هوا شتون ته Pneumothorax وائي. چي ددي پواسطه Intrapleural Pressure مثبت کيږي او د سږو د کولپس کيدو سبب ګرځي.

Pneumothorax په دري ډوله دی:

(c) ketabton.com: The Digital Library

## 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 ننو ځي 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 خارجیږي او د Hypoxia سبب نه ګرځي.

## 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 داخلیږي خو د وتلو اجازه نه ورکوی او پدي ترتیب په پلورال جوف کي فشار لوړیږي او د سږو کولپس کیدو سبب ګرځي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

# سینه بغل
# Pneumonia

سینه بغل چي د ځینو موادو د تنفس کولو او یا د بکتریاؤ او وایروسونو د مداخلی په اثر منځته راځي، پدي 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 هوائي لارو څو څو ځلی تنګوالی ( Bronchaspasm) ته استما وایي. چی د کلینک له مخي ناروغ په نوبتی ډول تنګی، Dyspnea او Wheezing 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 ډیربښت سره پیدا کیږي. هغه عوامل چي سالنډي ورځخه منځته راځي عبارت دي له:

✓ د هوائي لارو التهاب ( Inflammation of Air Passage): د Mast cells او Esoniphils څخه د Leukotriens افرازیږي او دا د Bronchospasm سبب ګرځي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

- ✓ د پوزي او حنجري د اعصابو Hypersensitivity چي د بيګانه پروتين له وجي منځته راځي.
- ✓ Pulmonary Edema او د سږو منجمد کيدل: دا چي د سالنډی دغه حالت د چپ زړه د عدم کفائي څخه منځته راځي نو ځکه د Cardiac Asthma پنامه يادیږي.

سالنډی په جريان کي په ساه اخستنه او ساه اويستنه دواړه کي ستونزي موجودی وي، برانشيولونه په ذاتی ډول ددي ليوالتيا لري چي د ساه اخستنی په وخت کي پراخه او دساه اويستنی په وخت کي راتنګ شي نو ځکه د ساه اخستنی په نسبت د ساه اويستنی په وخت کي ستونزي ډيري وي او ددي لپاره چي له سږو څخه هوا بهرته اووځي نو بايد بطنی او صدري عضلات دواړه په شدت سره تقلص وکړي. که پدي ساه اويستنه کي له يو خوا سږي ښه تراکم نه کوي نو له بلي خوا کاربن دای اوکسايد د تجمع سبب هم ګرځي، چي دا تجمع د Acidosis، Dyspnea او Cyanosis سبب ګرځي.

# Pulmonary Edema

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

د Pulmonary Edema ، Dyspnea، ټوخي، وينه لرونکي بلغم او سيانوزس د شتون له مخي تشخيص کيږي.

مزمنه بين البينى اديما ( Chronic Interstitial Edema)
دومره خطرناکه ده که چيرته تداوى نشي نو د سالنډي ( Asthma) سبب ګرځي.

# Pleural Effusion

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

دا ناروغي د لمفاوي تخليي د بلاک، Pulmonary Capillaries Pressure د ډيروالي له وجي د ريوي شعريه رګونو څخه د زياتى مايع تيريدنه او د Pleural Membrane د التهاب له وجي منځته راځي.

# توبرکلوز

# Tuberculosis

توبرکلوز چي د Tubercle Bacili پواسطه منځته راځي د بدن هره برخه متاثره کوي خو ددي ټولو په نسبت سږي ډيري متاثره کيږي، چي دغه متاثره برخه ئي بيا د Macrophage پواسطه له منځه ځي او په فبروزس باندي بدليږي چي دغه برخى ته Tubercle وائي.

توبرکلوز پواسطه د سږو تر ټولو لمړى هوائي کڅوړى متاثره کيږي او دتنفسى غشا د ضخامت د زياتوالى له وجى د غازونو د نفوذ په

(c) ketabton.com: The Digital Library

مخ کي خنډ پیدا 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 ناروغی د انکشاف په نتیجه کی منځته راځی په لاندي 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 دهوائي لارو د بندښت سبب ګرځي.
- ✓ سیلیاؤ حرکت ډیر زیات راکمیږي او پدي ترتیب دمخاط د انتقال مانع ګرځي، او دمخاط تجمع له وجی د هوائي لارو بندښت صورت نیسي.
- ✓ Alveolar مخاطی غشا تخریب صورت نیسي.
- ✓ د الاستیکي نسجونو تخریب صورت نیسي.

پاي .

ومن الله توفیق

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

# 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
**Apena** · 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
*Deglutition Apnea* · 162
Diaphragm · 17, 47
Dyspnea · 177
Dyspnea Index · 178

(c) ketabton.com: The Digital Library

## 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
$FEV_1$ · 74
$FEV_2$ · 74
$FEV_3$ · 74
Fissure · 43
*Forced Expiratory Volume (FEV)* · 74
Function of Respiratory System · 14
*Functional Residual Capacity (FRC)* · 71

## G

Gases Exchang · 14
Gaspe type of Respiration · 132

## H

Haldane Effect · 124
*Hamburger Phenomenon* · 125
Hard Plate · 19
***Helium Dilution Technique*** · 76
Hemoglobin Buffer · 111
Hemoglobin Saturation Percentage · 106
*Hering Breuer* · 137
Hering Breuer Deflation Reflex · 138
*Higher Center* · 137
Hilum · 43
Histotoxic Hypoxia · 169
Hyaline Cartilage · 26
Hyaline Membrane Disease · 64
Hyperbaric Oxygen · 173
Hypercapnea (Hypercaba) · 174
Hypercapnia · 87
Hyperventilation · 164
**Hypocapnea** · 175
Hypocapnia · 145
Hypoventilation · 165
Hypoxia · 87, 146, 165
Hypoxic Hypoxia · 166

## I

Inferior Conchea · 20
Inferior Meatus · 20
*Inspiratory Capacity (IC)* · 70
Inspiratory Center · 130, 131
*Inspiratory Ramp* · 134
*Inspiratory Reverse Volume (IRV* · 69

## L

Laryngopharynx · 23
**Larynx** · 26
Lower Respiratory Tract · 17
**Lungs** · 43
*Lungs Air Volumes* · 69
*Lungs' Air Capacities* · 70

## M

Maintenance of Body Water Balance · 16
*Maximum Breathing Capacity (MBC)* · 73
Maximum Expiratory Flow · 157
*Meatus* · 20
Medullary Center · 130, 131, 134

(c) ketabton.com: The Digital Library


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

(c) ketabton.com: The Digital Library

**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 1 · 55
Zone II · 55
Zone III · 55

## ب

*-Baroreceptors* · 139

(c) ketabton.com: The Digital Library

# 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

(c) ketabton.com: The Digital Library

# ليکوال لنډه پيژندنه

ډاکتر حامد شيرشينواري د ننګرهار ولايت د هسکه ميني د لالاکلي پوري اړه لري، چي د نوموړي ولايت په مرکزجلال اباد ښار څلورمه ناحيه کي په 1369 هجري شمسي کال د حمل په 16 نيته کي د الحاج ګلبرخان په يودينداره او مدني کورني کي نړي ته سترګي پرانستلي.

لمړني زده کړي يي د خپل پلار او دمسجد مولوي صيب څخه پيل کړي او په 1374 هجري شمسي کال کي د نصرت متوسطه (چي اوس مهال ليسه ده) ښونځي کي شامل شو، تر ابتدايه دوري پوري د همدي ليسي د مهربانو او علمي کدرونو څخه زده کړي وروسته د شهيد محمد عارف عالي ليسي ته تبدلي وکړه او پدي ليسي د استادانو هڅووني او تشويق نور هم د نوموړي ژوند ته علمي رڼا راوستله او په نوموړي ليسه کي د پيژندل شوو ممتازو زده کوونکي کي يادېدلو چي د متوسطي دوري پوره کولو څخه وروسته يي ننګرهار عالي ليسي ته تبدلي وکړه او بلاخره په 1385 کي په عالی درجه د دولسم ټولګي څخه فارغ شو.

ډاکترشينواري د 1386 کانکور امتحان له لاري د شيخ زاهد پوهنتون طب پوهنځي ته کامياب شو چي وروسته د قانوني مرحلو د ترسره کولو څخه ننګرهارپوهنتون طب پوهنځي ته يي تبدلي وکړه او په 1393 هجري شمسي کال يي فراغت سند تر لاسه کړ.

ډاکترحامد شيرشينواري ليکلی کتابونه:

1 - دتنفسي سيستم اناتومي اوفزيولوژي (همدا کتاب)
2 - د زړه او رګونو اناتومي او فزيولوژي (ناچاپ)
3 - اسلام او زړه او رګونو سيستم (ژباړه)(ناچاپ)

ډاکتر لياقت (فضلي مومند)

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