

هموستاز اسید - باز و اکسیژنیشن

Acid-Base Homostasis and oxygenation

قبل از آنکه به توضیح و تفسیر موضوع عنوان شده بالا بپردازیم لازم پنداشته میشود که بخاطر درک درست از موضوع مورد نظر به توضیح از اصطلاحات مورد بحث درچوکات ذیل مکث نمایم :

یک: هومیوستازسس (Homeostasis) هومیوستازسس توسط فزیولوژیستها بمفهوم حفظ شرایط ثابت وپایدار در محیط داخلی بکاربرده میشود ،این ویژه گی یک منظومه ویا یک دستگاه است که محیط داخلی راتنظیم مینماید و تمایل به حفظ وضعیت ثابت وپایدار آن دارد. این حفظ پایداری میتواند در یک سیستم باز وبسته دیده شود -اصولاً تمام اعضای بدن باهم یکجا اعمال ووظایفی را انجام میدهند که به حفظ این شرایط ثابت کمک شود بگونه ای مثال : ریه ها (Lungs) اوکسیجن مایع خارج سلولی را تامین میکند تا جاگزین اوکسیجن مصرف شده توسط سلول ها شود - کلیه ها (Kidney) غلظت آیون ها را ثابت نگه میدارد و سیستم هضمی مواد غذایی را تامین وجذب وهضم مینماید . این ویژه گی ابتدا توسط کلاود (برنارد) وسپس توسط (والتربرادفورد) درسالهای «1922-1929-1926» مورد دفاع قرار گرفت این روند اغلباً دریک اورگانیزم زنده موجود میباشد .

دو: اکسیژنیشن (oxygenation) اضافه ویا علاوه شدن اوکسیجن درهریک از سیستم شامل اوکسیجن عضویت انسان بشمول تجویز مقادیر لازم اوکسیجن بمنظور تداوی مریضان را oxygenation گویند .

سه: اسید و اسیدی تی (Acid and Acidity): اسید از واژه ای لاتین « Acid به معنی ترش» مادهء کیمیای است که خصوصیات محلول های آبی آن مزه وطعم ترش داشته توانایی تغیر رنگ وهم قدرت واکنش را با بازها (الکلیها) وبا بعضی فلزات ویژه دارد - محلول های آبی اسید دارای (PH) کمتر از (7) هستند (پی اچ) بمفهوم اسیدی بودن بیشتر و غلظت بالاتر آیونها ی مثبت هیدروجن میباشد - محلول ها با مواد شیمیایی راکه ویژه گی های اسید مانند داشته باشند اسیدیتی میخوانند . یا به عباره ساده تر اسید ماده ایست

که ایون هیدروجن خود را به مواد دیگر اگر یکجا شود به آسانی از دست میدهد مثلاً اگر اسید با آب یکجا شود ایون (پروتون) هیدروجن خود را به مالیکول آب میدهد - $AH + H_2O \rightleftharpoons A^- + H_3O^+$

یک ایون هیدروکسونیوم (Hydroxonium) با انیون (anion) (ایون منفی) اسید را تشکیل میدهد.

چهار: الکلی (Base) : محیطی که در گرمای (25) درجه سانتی گراد (PH) آن بیشتر از (7) باشد محیط باز یا الکلی نامیده میشود. محلول های این ماده کیمیایی میتواند چربی ها را در خود حل کند.

پنج: کاتیون (kation) ایونی است که بار مثبت دارد.

شش: آنیون (anion) ایونی است که بار منفی دارد.

هومیوستازسس اسید و باز و اوکسیژنیشن

(Acid –Base Homeostasis and oxygenation)

معاینه و ارزیابی گازات شریانی و تفسیر تعادل اسید و باز «الکلی» یک دستاورد وسیله ای بهتر در تشخیص گذاشتن و تداوی و منجمت کردن تمام اطفال نوتولد محسوب میشود- تعیین و اندازه نمودن گازات شریانی اجازه و فرصت تحلیل و تجزیه دوروند باهم مرتبط ولی ازهم مجزا را بماندهد که این دوروند یا جریان عبارت اند از **یک** = هومیوستازسس اسید و باز **دو** = اوکسیژنیشن. بنأ ما در این بحث خود به توضیح دو پرامتر (مقدار معلوم و مشخص) میپردازیم یعنی اعم از اوکسیژنیشن، تعادل اسید و باز و تاثیرات ناشی از آنها را در تداوی های قابل مطرح بغرض حفظ و نگهداری هومیوستازسس در نظر میگیریم.

اجزا و یا بخش های گازهای شریانی مشتمل اند از **a** = تعیین قیمت های واقعی فشار اوکسیجن شریانی (PaO2) و فشار کاربن دای اوکساید شریانی (PaCO2) و (PH) و **b** = برویت این ارقام بدست آمده تعیین و اندازه گیری (اشباع خون با اوکسیجن - الکلی یا (باز) بیش از حد و غلظت با ی کاربونیت (HCO3) و تعیین هومیوستازسس اسید و باز - بعضی از تحلیلگران بطور سیستمیک طرفدار تخمین نمودن غلظت هیموگلوبین بمنظور اندازه نمودن و یا تعیین هومیوستازسس اسید و باز را نیز پیشنهاد مینمایند. و از جانبی یکی هم

معاینه (PH) و (PaCO₂) والکلی بیش از حد و جز یا بخش بای کاربونیات نیز میباشد . پارامترها یکه بخاطر اندازه گیری تعیین تکافوی اوکسیژینیشن بکار میرود (PaO₂) - اشباع (SaO₂) و هموگلوبین (Hb) میباشند .

فزیولوژی (physiology):

اسید - باز همیوستازیس: اسید یک دونور ایون هیدروجن (اهدا کننده ایون هیدروجن) است و باز (الکلی) یک گیرنده ویا اخذ ایون هیدروجن میباشد . یا بعبارت ای ساده «اسید» ایون هایدروجن را اهدا میکند و «الکلی» ایون هیدروجن را میگیرد ، (PH) {puissance hydrogen} که به غلظت ایون (H⁺) در خون ارجاع ویا حواله میگردد تعادل اسید و باز را در خون تعیین مینماید مقدار ایون هیدروجن در فی دقیقه زمانی در خون تقریباً بالغ به (0,0000001 mole/L) و واحد لوگاریتمیک آن (1x10⁻⁷ mole/L) و (PH) لوگ منفی ایون هیدروجن غلظت (PH=7) معادله (۱) میباشد .

$$(1) \quad PH = -\log\{H^+\}$$

یک (PH) با قیمت (7) نماندگی از یک محلول خنثی مینماید ، اگر (PH) کمتر از رقم (7) باشد معرف اسیدی و اگر از رقم (7) بالاتر باشد نمایندگی از باز (الکلی) مینماید .

$$PH = -\log\{0,000001\}$$

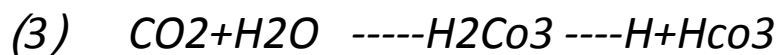
$$PH = -\{-7\}$$

$$PH = 7$$

معادله هندرسن هزلبالخ (Henderson Hasselbalch): هزلبالخ

در معادله خود چنین توضیح میدهد . (PH) را قیمت ثابت (PK) میدهد و آنرا با لوگاریتم تنا سب (باز/اسید) جمع میسازد و آن اینطور :

$$(2) \quad PH = PK + \log \text{Base/acid}$$



در این معادله اگر قیمت اسید بیشتر باشد {زیاد بودن ایون ها (H)} باز تاب آن در مخرج یا در مقسوم علیه دیده میشود که در این صورت قیمت (PH) خون

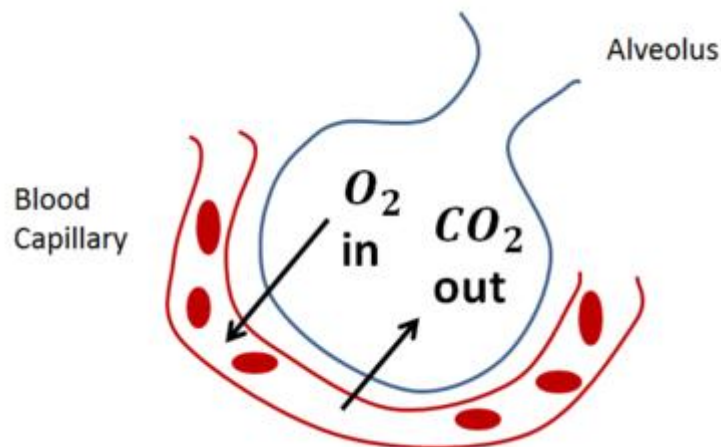
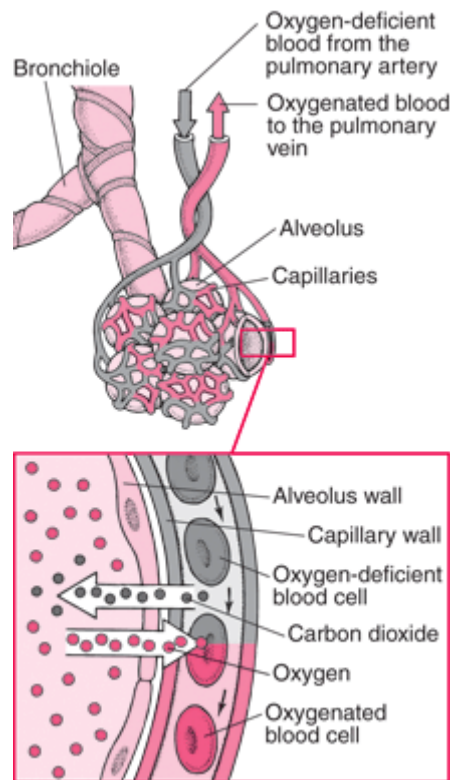
پایین می آید که این حالت را اسیدیمیا (Acidemia) یا زیاد شدن اسید در خون میگویند و برعکس آنرا یعنی بیشتر شدن باز (الکلی) که قیمت (PH) را بلند می برد آن حالت را (Alkalemia) میگویند چونکه الکلی زیاد شده است. **بخاطر باید داشت که (PH) در قدم نخست هومیوستازسس اسید و باز را تعیین می نماید!**

پسوند (osis) مثل {Acidosis or Alkalosis} معرف ویانشان دهنده روند فزیولوژیکی و پتالوژیکی میباشد که تمایل به تغییر (PH) دارد این روند تمایل آنرا دارد که در اسیدوزسس (Acidosis) قیمت (PH) را تنزیل دهد. (PH) نورمال در انسان بین (7,35) و (7,45) میباشد (PH) پایین از (7,35) معرف اسیدیمیا (Acidemia) و روند آن باعث اسیدوزسس میگردد. **هومیوستازسس اسید و باز** اشاره به میکانیزم فزیولوژیک است که (PH) را به اندازه نورمال آن حفظ می نماید ولی میکانیزم پتالوژیک آن یعنی آمدن تغییر در قیمت (PH) موجب حالات اسیدیمیا (Acidemia) و یا الکلیمیا (Alkalemia) میشود. باید اذعان نمود که روند تمایل به تغییر (PH) بمفهوم تغییر واقعی نبوده بلکه دلالت به میکانیزم pathophysiologic مینماید. ارزش قیمت یا داده های کاربن دای اکسید (CO2) و بای کاربونات (Hco3) موجود در خون در تحلیل و ارزیابی گازات خون شریانی روند اسیدوزسس و الکلوژسس را بررسی مینماید که تاثیر خود را در حالت اسید عضویت میگذارد این پارامترها به مثابه بخش های جداگانه هومیوستازسس اسید و باز مطالعه میشود: (A) = سهمگیری تنفس بخاطر کنترول (PaCO2) توسط تهویه ای اسناخ ریه های یعنی که فشار کاربن داس اوکساید شریانی را اسناخ با تهویه خود در تحت کنترول در می آورند. (B) = سهمگیری غیر تنفسی یا سهمگیری میتابولیکی وان به اینصورت که در قدم نخست اگر مقدار بای کاربونیت از حد نورمال بیشتر و یا زیاد باشد توسط کلیه ها اطراح میشود و در صورتیکه مقدار (Hco3) پایین باشد عضویت شخص بای کاربونیت را تولید می نماید تا که اندازه آنرا در خون معادل و نورمال سازد. فکتورهای دیگر شامل این روند مودل فزیکی و کیمیاوی (مانند ایونهای قوی و اسیدهای غیر مفرضعیف) میباشد، که بخش غیر تنفسی - تعاد اسید و باز را در تحت کنترول خویش

در می آورد - در فرجام باید گفت : که این روند یا مدل فوق بالای ایون های (HCO_3) تاثیر نمیگذارد پس این (HCO_3) است که برای قسمت ویا بخش غیر تنفسی یک نشا نگر متناسب شمرده میشود .

سهگیری تنفسی (Respiratory Contribution): کاربن دار اوکساید

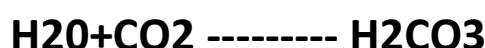
(CO_2) توسط حجرات عضویت انسان به صفت مواد فضله میتا بولیزم تولید میشود ، که این ماده ای گازی طبق قوانین گازات متحمل انتقال میگردد لذا این گاز تولید شده نخست در مایع داخل الحجروی منحل میگردد یعنی اینکه مبدل به گاز مایع میگردد که میتوان فشار قسمی (p) گاز مایع کاربن دای اوکساید را تعیین و اندازه کرد ، پس زمانیکه فشار این مایع گازی در داخل حجره بلند رفت در آنوقت است که تفاوت فشار بین این فشار و فشار داخل الحجروی بمیان می آید وبا در نظر داشت همین تفاوت فشار و میکانیزم فزیولوژیکی کاربن دای اوکساید منحل در مایع داخل الحجروی به بیرون از حجره به جریان خون انتقال می یابد (یعنی از ساحه ای با فشار بلند به ساحه ای با فشار کم انتقال می یابد) اکنون خون این کاربن دای اوکساید منحل شده و انتقال یافته (که یک قسمت از این کاربن دای اوکساید منحل شده با هیموگلوبین یکجا میشود و کاربوکسی هیموگلوبین « $\text{carboxy hemoglobin}$ » را میسازد که بعداً بای کاربونات « bicarbonate » را میسازد) را به ریه ها میفرستد بجا یکه در اینجا فشار قسمی اوعیه شعریوی (Pulmonary Capillary) نسبت به فشار داخل اسناخ ریه ها بلند است - بنأ وقتیکه این گاز کاربن دای اوکساید منحل به اسناخ موصلت نمود معروض به فعل و انفعالات تهویه (ventilation) اسناخ میگردد و از عضویت انسان خارج میشود پس میتوان گفت که یگانه وسیله ای اخراج کاربن دای اوکساید از وجود انسان اسناخ اند که با تهویه خود این گاز را از عضویت انسان به بیرون می راند .



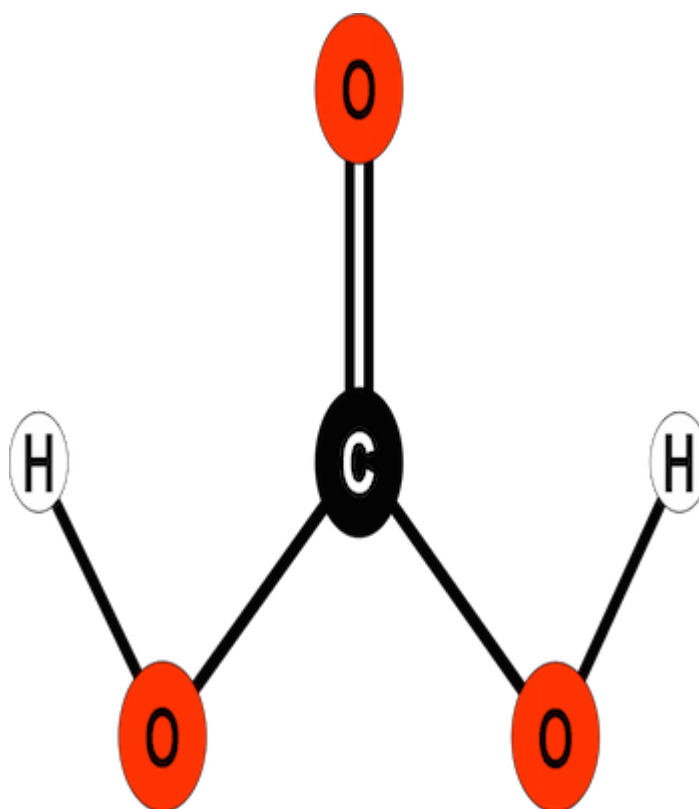
مقدار قابل ملاحظه کاربن دای اوکساید درخون نتیجه روند میتابولیزم عضویت (تولید=production) و تهویه اسناخ (دفع=excretion) است بخاطر باید داشت که میتابولیزم تغییرات قابل ملاحظه ای در اندازه گیری فشار قسمی کاربن دای اوکساید (CO_2) بوجود آورده نمیتواند بلکه تغییر در اندازه ($PaCO_2$) دقیقاً انعکاس تهویه اسناخ ریه ها میباشد.

کاربن دای اوکساید منحل شده یک ماده اسیدیکی یاتیزابی است تناسب این ماده نسبت به کابونیک اسید در پلازما (1:1000) است . باید بخاطر داشت

که این گاز کاربندای اوکساید منحل شده در داخل ایروتروسیت (Erythrocyt) توسط کاربونیک اندهیدراز (Cabonic anhydrase) با آب (H₂O) یکجا شده کاربونیک اسید را میسازد طوری که آیون هایدروجن وایون بای کاربونت را از آن جدا میسازد و شما میتوانید که این روند را در معادله ذیل ملاحظه نماید



. کاربونیک اسید



کاربونیک اسید (Cabonic acid)

.. (4)

$$\text{PH} = 6.1 + \log \text{ base/acid}$$

فزونی فشار قسمی کاربن دای اوکساید (PaCO₂) نتیجه بلند رفتن مقدار زیاد

(اسید) در خون می‌باشد که باعث بلند رفتن (PH) می‌گردد روند پتو فزیولوژیک (Pathophysiologic) که باعث فرط تهویه (Hyperventilation) انساج شود در آن صورت مقدار کاربن دای اکساید منحل شده را کاهش می‌دهد که به این ترتیب مقدار اسید پائین می‌آید و قیمت (PH) بالا می‌رود که به این حالت اصطلاح الکلوئس (Alkalosis) می‌گویند چونکه تنها ریه‌ها این پارامیتر (Parameter) را در کنترل خود داشته می‌باشد. که توان آنرا دارد تا این روند را تغییر دهد و حالتی را بوجود آورد که آنرا تحت اصطلاح اسیدوزسس تنفسی (Respiratory Acidosis) یاد مینمایند.

سه‌گیری غیر تنفسی (میتابولیک) (Nonrespiratory (Metabolic) :

فکتورهای غیر تنفسی «میتابولیک» زیدخل در هوموستازس اسید و باز عمدتاً با جاگزین شدن و تولید اسید در کلیه‌ها تنظیم می‌شود و از جانبی همچنین در تحت روند شرایط پتالوژیکی سیستم معدی معایی و سیستم‌های دیگر ارگانها قرار می‌گیرد یا به عبارت ساده حالات پتالوژیک سیستم معدی معایی و سیستم ارگانهای دیگر تا ثیرات خود را بالای هومیوستازس اسید و باز می‌گذارد. بکارگیری تحلیل و تجزیه فیزیکی کیمیاوی هومیوستازس اسید و باز غیر تنفسی (میتابولیک) وابسته به تفکیک توازن چارچ نگیری (electroneutrality) و حفظ جرم (mass) می‌باشد یا بعباره ساده وابسته به تفاوت تعادل چارچ نگیری (not electrified) ذرات و یا جرم‌های تحت تحفظ می‌باشد که این فکتورهای مشمول عبارت اند از ایونهای قوی $[Na^+, K^+, Ca^{2+}, Mg^{2+}, Cl^-]$ و اسیدهای ضعیف (البومین، فوسفیت غیر عضوی). از جانبی دیگر وقوع تغییرات در ایون‌های قوی مختلفه (Strong Ion Differences) می‌باشد که عبارت اند از $[Na^+ + K^+ + Ca^{2+} + Mg^{2+}] - \{Cl^-\}$ و مجموع از اسیدهای (قسمتاً جدا شده) ضعیف می‌باشد. این فکتورها تا ثیر خود را از طریق تغییر در غلظت ایون بای کابونیت می‌گذارند.

این ایون بای کابونیت یک باز (قلی) است { همچو اخذ یک ایون هایدروجن } محاسبه غلظت ایون بای کابونیت (HCO_3) در صورتیکه مقدار و یا قیمت القلی را بیشتر نشان دهد در آن صورت ارزش سه‌گیری غیر تنفسی هومیوستازس اسید و باز را بالا می‌برد لذا تصاعد و یا افزایش القلی (باز)

در قدم نخست نمایندگی از افزایش واقعی و یا از کاهش و تنقیض بای کاربونات مینماید. ولی این را نیز نباید فراموش کرد که این روند شامل عمل و یا اکشن بافر (buffering) هیموگلوبین نیز میباشد قیمت یا عدد بدست آمده ای محاسبه شده بای کاربونات ضرب در (1، 2) و منفی نمودن آن از قیمت نورمال بای کاربونات (24 mEq/L) تولید شده یا بدست آمده بطور تخمین باز (القلی) بیش از حد را نشان میدهد و همچنان در صورتیکه ارزش و یا قیمت حاصله آن مثبت باشد در آن صورت نمایندگی از تنقیض اسید معین (fixed) مینمایدولی افزایش باز (القلی) با قیمت منفی آن نمایندگی از اسید های معین یا تنقیض باز (القلی) مینماید.

فلهذا هنگامیکه باز (القلی) بیشتر باشد یا که ایون بای کاربونات از حد نورمال (حد نورمال = 21-24 mEq/L) خود بالا باشد یا که مقدار القلی در خون بیشتر باشد در آن صورت (PH) خون بلند می‌رود و روندی که باعث افزایش (PH) گردد به آن اصطلاح الکالوزسس (Alkalosis) رامیدهند. چونکه ایون بای کاربونات یا القلی بیشتر گردیده یا که بای کاربونات و القلی شامل پروسه شده اند (نه کاربن دای اکساید - پارامتر تنفسی) لذا این روند یک الکالوز غیر تنفسی (میتابولیک) میباشد معکوساً هنگامیکه ایون بای کاربونات از حد نورمال خود پایین باشد یا تنقیض در قیمت القلی باشد یا قیمت القلی منفی بیشتر باشد بنابر نسبت کمی القلی (یا موجودیت بیشتر اسید) نسبت بحالت نورمال در آن صورت است که قیمت (PH) متصاعد گردیده حالت اسیدوز رونما میگردد یعنی در اینجا بای کاربونات یک پارامتر غیر تنفسی بوده و حالتی را که بوجود می‌آورد به اسیدوزسس غیر تنفسی (میتابولیک) یاد میشود. در معادله یا فارمول هندرسن هزیلیخ (Henderson Hasselbach) که آنرا قبلاً توضیح نموده بودیم چنین است که در آن (PH) مساوی است به عدد ثابت (PK) جمع لوگ (Log) القلی/اسید. طور ذیل.

$$PH = PK + \log \frac{Base}{acid}$$

ما میتوانیم که در معادله فوق غلظت ایون بای کاربونات را برای القلی و غلظت کاربن دای اکساید منحل را بشکل جانشین های بکار ببریم یعنی به عوض القلی (بای کاربونات) و بعوض اسید (کاربن دای اکساید منحل) را.

همچنان باید خاطر نشان ساخت که در معادله فوق (PK) که در آن (PH) ماده ای نیمه جدا (کتیونها و آیونها) و ماده نیمه نامجزای (جفت مزدوج conjugate pair) است و یا می باشد با در نظر داشت همین دلیل و محاسبه ای که صورت گرفته است (PH) تمام خون (6.1) می باشد که در معادله ذیل نشان داده میشود:

$$PH=6.1+\log \{HCO_3\}/\{PaCO_2\} \text{-----}(5)$$

غلظت نورمال بای کاربونیات (24 mEq/L) و قیمت (PaCO₂) را (40 mmHg) تعیین شده است. که در معادله ذیل نشان داده شده است:

$$PH=6.1+\log 24mEq/L/40mmHg \text{-----(6)}$$

شما ملاحظه مینماید که در معادله فوق یونیت بای کاربونیات را به میلی اکیولانت فی لیتر (Eq/L) و فشار کاربندای اوکساید (PaCO₂) را به ملیمیت سیماب (mmHg) نشان داده شده است لذا اگر (PaCO₂) را ضرب در ضریب محلول (0,03 mEq/L) بنمایم (PaCO₂) به ملی اکولانت فی لیتر (Eq/L) که در معادله ذیل نشان داده شده است:

$$PH=6,1+\log 24mEq/L \ 40mmHg \times 0,03 \text{-----}(7)$$

بصورت عام تبدیل نمودن یونیت

$$40mmHg \times 0,03 \text{ mEq/L} = 1,2mEq/L$$

$$PH= 6,1 +\text{Log } 24mEq/L=20 / 1,2mEq/L=1 \text{-----(8)}$$

تناسب القلی (بای کاربونیات) به اسید (کاربندای اوکساید) (1،20) و (PK) خون (1،6) و لوگ (Log)، (20) در اینجا (1،3) نشان داده شده که آنرا در معادله ذیل میتوان مشاهده نمود:

$$PH=6,1+1,3=7,4$$

باید خاطر نشان ساخت و آن اینکه هرگاه تغییرات و تبدلات در تناسب (20:1) رخ دهد این تغییرات تاثیر ژرفی در قیمت (PH) میگذارد بگونه ء مثال: باید چنان جریانات و فرایندها بوقوع بپیوستند که باعث کاهش بقدر کافی تهویه یا حجم هوای تنفسی (اسیدوزس تنفسی) گردد، تا آنکه قیمت (PaCO₂) مضاعف و یا دو چند گردد یعنی از (40) به (80) درآید و (mEq/L) گاز

کاربندای اوکساید به (4، 2) و تناسب بایکاربونیت نسبت به کاربندای اوکساید (24:24) یا تا (10) برسد که در اینصورت میتوان گفت که لوگارتیم (10) خود (1) میباشد و (PH) در اینصورت (6,1+1) یا (7,1) خواهد بود. برعکس اگر الکلوزس تنفسی که نتیجه ای فرط تهویه (hyperventilation) میباشد زمانی رخ میدهد که قیمت (PaCO₂) به (20mmHg) برسد که در نتیجه تناسب بدست آمده (24mEq/l:0,6mEq/L) یا (40:1) خواهد بود و لوگارتیم (40:1) = (1,6) و متعاقباً (PH) قیمت ویا رقم (7,70) را خواهد گرفت - مشابهاً اگر اسیدوزس میتابولیک (metabolic acidosis) تنقیض نماید غلظت آیون بای کابونیت (HCO₃) از (24mEq/L) به (12mEq/L) خواهد رسید. و تناسبی که در اینصورت بوجود می آید (12:1) یا (10:1) و قیمت (PH) = به (7,1) خواهد بود. ولی اگر الکلوزسس میتابولیک از هر علتی که باشد دفعتاً متصاعد گردد در آنصورت غلظت آیون بای کربونیت از (24mEq/l) به (30 mEq/L) و تناسب بای کربونیت نسبت به کاربندای اوکساید به (30:1) و قیمت (PH) متعاقباً بادر نظر داشت لوگارتیم (30) = { 1,47 + 6,1 = PH 7,57 خواهد بود.

	Respiratory parameter Pco ₂	Metabolic parameter HCO ₃	Cause
Respiratory acidosis	↑	↑	Hypoventilation
Respiratory alkalosis	↓	↓	Hyperventilation
Metabolic acidosis	↓	↓	Add acid or lose base
Metabolic alkalosis	↑	↑	Add base or lose acid

دیگرام اسید و باز

بناً این اختلالات که در دیگرام فوق نشان داده شده است - اختلالات بشکل جداگانه و منفرد بعضاً رخ میدهد اما مشکلات تنفسی و غیر تنفسی که وقتاً فوقتاً رخ میدهد اغلباً به روند و پروسه مرضی ویا پتالوژیکی عضویت تعلق میگیرد

در کنار اختلالات چهارگانه اسید و باز (Acid Base) اختلالات ترکیبی نیز بعضاً بملاحظه میرسد که حسب ذیل اند :

(1)-- اسیدوزس تنفسی و اسیدوزس میتابولیک (2) اسیدوزس تنفسی و الکلوژس میتابولیک (3) الکلوژس تنفسی و اسیدوزس میتابولیک (4) الکلوژس تنفسی و الکلوژس میتابولیکی- اسیدوزسس مرکب و یا الکلوژسس مرکب و ترکیب شده یک تاثیرانباشتی و یا تراکمی بالای قیمت (PH) میگذارند درحالیکه الکلوژسس و اسیدوزسس باهم ترکیب شده و یکجا هر دو متمایل میباشند که بالای قیمت (PH) تاثیر نفی و یا خنثی کننده بگذارند.

معاوضه (compensation): در تعامل معاوضوی، هومیوستازسس اسید و باز، قیمت (PH) را تا حد نورمال آن باوجودیکه اگر درسیستم اسید و باز تنفسی و یا غیرتنفسی اختلالاتی نیز بوجود آید حفظ و نگه میدارد. چونکه دراین تعامل سیستم های دیگر در جهت مخالف به عدم توازن یا به نامتعادل شدن مبدل میشوند و در اینجا تلاش صورت میگیرد تا موازنه را در روند و یا در فرآیند اولیه بوجود آورند. و معاوضه زمانی رخ میدهد و یا بوقوع می پیوستد و قتیکه عضویت بخاطر حفظ تساوی و تعادل یک روند پتوفزیولوژیکی را با روند دومی پتوفزیولوژیکی میخواهد در موازنه قرار دهد که مخالف تاثیر (PH) در روند و یا فرآیند اولیه باشد.

بگونه ء مثال: هر روند و یا جریان تنفسی ایکه موجب تراکم کاربندای اوکساید (اسیدوزسس تنفسی-سیستم غیر تنفسی را تنبه میکند « مثلیکه کلیه ها بای کابونیت را حفظ مینماید) شود در آن صورت (PH) به حد نورمال خود بر میگردد لذا تعویض و یا (compensation) غیر تنفسی در واقعیت امر روند و یا جریان پتوفزیولوژیکی دومی و تحفظ بای کاربونیت (الکلوژسس میتابولیک) اثربخشیی و یا تاثیر روند اولی را (اسیدوزسس تنفسی) خنثی میسازد که در نتیجه نوزاد و یا جدیدالولاده ایکه (PaCO₂) و بای کاربونیت معاوضوی او «چه اسیدوتیک و یا لکلوتیک» بلند باشد قیمت (PH) او نزدیک به حد نورمال میباشد.

تعویض روند میتابولیک به روند تنفسی میتواند تا حد قابل ملاحظه بلند و بالاتر رود ولی تعویض و یا (compensation) تنفسی به روند میتابولیک در

محدوده خود باقی میماند بگونه مثال : فرط تهویه (hyperventilation) نمیتواند که قیمت (PaCO₂) را بخاطر تعویض میتابولیک اسیدوزسس از (8 تا 10 mmHg) پایین آورد، مشابهاً تفریط تهویه (hypoventilation) در (موجودیت یک سیستم عصبی سالم و دست نخورده تعامل تعویض بخاطر الکلوزسس میتابولیک با وقوع وحمله هاپیوکسیمیا (hypoxemia) شدیدا میتواند محدود باقی بماند گرچه هاپیوکسیمیا عمل تنفس را بخاطر ازبین بردن حالت مرضی تسریع میسازد که در نتیجه الکلیمیا (Alkalemia) دوام نماید و فرونشیند .

تصحیح (Correction) : اصلاح اختلال اسید و باز زمانی میتواند صورت گیرد که کارمند صحتی و یا عرضه کننده صحتی روند پتوفزیولوژیکی را دریافته و مستقیماً به اصلاح اختلال اولی پتوفزیولوژیکی بجای آنکه منتظر تاملین موازنه و بین روند پتوفزیولوژیکی دومی بماند بپردازد . بگونه ای مثال : اگر درنزد مریض اسیدوزسس تنفسی بملاحظه رسد ، داکتر معالج قبل از همه باید در جستجوی عوامل اسیدوزسس تنفسی دست بکار شود و دریا بد که علت انباشت و تراکم کاربندای اوکساید درنزد این مریض چه است ؟ . عاجلاً باید تلاش بخرج دهد که ظرفیت تهویه ریه ها را اصلاح و تدای نماید ببدون آنکه درپی تراکم و انباشت بای کاربونیت گردد .

اکسیجینشن : (oxygenation) ادامه دارد