٦١٩٧

دانشگاه ملی ایران

دانشکده پزشکی

پایان‌نامه

برای دریافت درجه دکترای پزشکی

موضوع:

اختلالات عمده آب و الکترولیت و درمان آنها

(پس از اعمال جراحی)

استاد راهنما:

جناب آقای دکتر علی نفیسی

نگارش:

علی اکبر نصیری افشار

تهران ـ ایران

سال تحصیلی ۵۲-۱۳۵۱

مرکز تحقیقات علمی
بانک اطلاعاتی

سوگند نامه پزشکی (اعلامیه ژنو ـ ۱۹۴۷)

هم اکنون که حرفه پزشکی رابرای خود اختیارمیکنم باخودعهد میبندم که زندگیم را یکسر وقف خدمت به بشریتنمایم.

احترام وتشکرات قلبی خود رابعنوان دین اخلاقی ومعنوی به پیشگاه اساتید محترم تقدیم میدارم و سوگند یاد میکنم که وظیفه خود را باوجدان و شرافت انجام دهم.

اولین وظیفه من اهمیت و بزرگداری سلامت بیمارانم خواهد بود.

اسرار بیمارانم راهمیشه محفوظ خواهم داشت ، شرافت وحیثیت پزشکی راازجان ودل حفظ خواهم کرد.

همکاران من برادران من خواهند بود ، دین ـ ملیت ـ نژاد ـ عقاید سیاسی وموقعیتاجتماعی هیچگونه تأثیری دروظایف پزشکی من نسبت به بیمارانم نخواهد داشت.

من درهرحال بزندگیبشر کمال احترام راملحوظ خواهم داشت و هیچگاه معلومات پزشکی ام را برخلاف قوانین بشری واصول انسانی بکارنخواهم برد.

آزادانه وبشرافت خود سوگند یاد میکنم ،آنچه راکه قول دادهام انجام دهم.

۶۱۵۷

"" فهـــرست مندرجات ""

مقـــدمه

تعریف الکترولیت	صفحه ۱
تعریف میلی اکیوالان	۲
تعادل اسید و باز وتعریف الکالوزواسیدوز	۳
تعریف ذخیره قلیائی	٤
تعریف قدرت اختلاطی گازکربنیك	٥
طرزتقسیم مایعـــات در بدن	١٤

جراحی واختلالات آب والکترولیـــت

عواملی که در بیماران جراحی موجب بهم خوردن آب والکترولیت میشوند	١٩
عمل متقابل لوب قدامی هیپوفیزو سورنال	١٩
بهم خوردگی تعادل حجم آب	٣٥
بهم خوردگی تعادل غلظت	٣٦
تأمین آب والکترولیتبیماران جراحـــی	٤٢
اختلالات متابولیســـم سدیم وعلائم ناشی ازکمبودآن	٤٤
" اختلالات متا بولیسم پتاسیم وعلائم ناشی ازتغییرات مقدارآن "	٥٥

اختلالات متا بولیسم مغیزیم.	٦٠
اختلالات متابولیسم کلسیم و فسفات	٦١
طریق محاسبه برای جبران الکترولیت های از دست رفته	٦٢
محاسبه کمبود بیکربنات	٦٣
هیدراتاسیون در نارسائی حاد کلیه بعد ازعمل جراحی	٦٤
الکترولیت هائی که بعد ازاعمال جراحی ممکنست مورد لزوم واقع شود .	٦٦
نتیجه	٦٨
منابـــع	٧١

* * *

مقـــــــــدمه

جبران آب والکترولیت ها در مراحل مختلف اعمال جراحی وتروماتیکهای شدید یکی ازمسائل دقیق وعمده جراحی بحساب میآید . صدمات عمل ،کنار طبیعی اعضاء رامختل کرده وبطورمستقیم (جراحی معده) و یاغیرمستقیـــــــم (شوك نارسائی کلیه) عمل حیاتی اندامهائی راکه درتنظیم مایعات شـــرکت دارند دگرگون میسازد . میتوان گفت که صرفنظراز بهبودی تکنیك عمـــل ، موفقیت های اخیر راعمال جراحی ، مرهون دقت در وضع مایعات وترمیم آنها ست تاآنجاکه موفقیتفوق جراح را به تجویزخون ومایعات ضمن اعمال جراحی و بعد ازآن ملزم میسازد واین امر رغم آنکه ازبسیاری ازاختلالات جلوگیری میکند اگر از روی عدم آگاهی باشد ویااحتیاجات بیمارمطابق نباشد خود سبب بروزناراحتیهای جدیدی گشته وعمل جراحی را باشکست مواجه خواهد ساخت .

بنابراین اطلاع ازمتابولیسم آب والکترولیتها ،حوادث وعوارض بعـــدی راکاسته ودرمان رابا موفقیت توام مینمایـــد . بدین منظور دانستن اصول فیزیولوژی و ورود وخروج آب والکترولیتها وتشریح مایعات بدن لازمست وچه بهترکه اصول فیزیولوژی ودرمانی توامادرنظرگرفته شوند .

این مختصر شاید بتواند اصول فوق را در ذهن خواننده روشن نموده وتوجه علاقمندان را بیش از پیش باین امر حیاتی معطوف نماید .

وظیفه خود میدانم که از راهنمائی های بیدریغ استاد گرامی جناب آقای دکتر علی نفیسی تشکر وقدردانی نمایم.

بتاریخ شهریور ۱۳۵۲

علی اکبر نصیری افشار

به پـــاس

. . . . . محبتهـــای بـــی شائبـــه

. . . . . پیکـــــــارهـــا

. . . . . وآن همه ازخود گذشتگی هـــا

به گـــرامـــی پدرومـادرم

تقـــدیـــــم میـــــــدارم

تقـــــــدیـــم بـــه استـــادارجمنـــــــــــد

جنـــاب آقـــای دکتـــرعلـــی نفیسی

تقدیم به

دانشجویان دانشکده پزشکی

تعـــریف الکترولیت :

الکترولیت موادی را گویندکه وقتی درآب قرارگیرند به ذرات بارداری بنام یون پراکنده شوندکه خود به دودسته تقسیم میشوند :

۱ــ کاتیونها مانند سدیم ، پتاسیم ، کلسیم ، منیزیم وغیره

۲ــ آنیونها مانند بی کربنات ، کلرور ، فسفات ، سولفات واسیدهای آلی وغیره .

(البته اوره و قند خون به ذرات بار دارتجزیه نمیشوند جزو دسته الکترولیتها نیستند) درمایع خارج سلولی سدیم کاتیون وکلرو بیکربنات آنیون اصلی راتشکیل میدهند درصورتیکه در داخل سلولها کاتیون اصلی پتاسیم وآنیون مهم فسفاتها وپروتئین ها میباشند .

تعـــریف میلی اکی والان :

ازآنجائیکه آب بدن دارای مقدارزیادی املاح که قسمت عمده آن به صورت یونیزه بوده ومحلول درآب یعنی بشکل الکترولیت است وناقل جریان الکتریکی میباشد وازآنجائیکه در فعل وانفعالات شیمیائی بین ذرات بار دار وزن اتمی شان نمیتواند بخوبی جوابگوی این تناسب باشد ازاین نظرازیك واحد عمومی تری بنام میلی اکی والان که فعالیت شیمیائی الکترولیت ها را بهتر نشان میدهد) .

استفاده میشود زیرا قدرت ترکیبی الکترولیت های بدن بخوبی متناسب با بـــار الکترولیتی شان میباشد (مانند آنکه در مجالس رقص هرگز ۵۰۰ کیلومرد با ۵۰۰ کیلوزن نمی رقصد بلکه اینها و صرفنظر از وزن بپایکوبی مشغول میشوند) واحد اکی والان برحسب بار الکتریکی یك اتم هیدروژن انتخاب شده . زیرا بار الکتریکی ووالانس وزن اتم آن معادل واحد استوچون الکترولیت ها ومایعات بدن نسبتاً کم میباشند ازاین رو یکهزارم آنرا بنام میلی اکیوالان در نظرگرفته وهمه جا با ایـــن واحد می سنجنـــد .

بطورکلی میلی اکی والان هرجسم عبارتست از وزن آن جسم برحسب میلی گرم در لیتر ضربدر ظرفیت آن جسم بروزن اتمی آن مثلاً غلظت سدیم پلاسما ۳۲۲۰ میلی گرم در لیتر است $\frac{\text{ظرفیت} \times \text{وزن جسم}}{\text{وزن اتمی}}$ MEQ/L

$$\frac{۳۲۲۰ \times ۱}{۲۳} = ۱۴۰ \text{ میلی اکی والان در لیتر}$$

(چون در اغلب نوشته های جدید غلظت املاح را برحسب میلی گرم در صد سانتیمتر مکعب می آورند میتوان صورت کسر را در عدد ۱۰ ضرب کرده ومیلی اکی والان در لیتر را بدست آورد مثلاً غلظت پتاسم پلاسما ۲۰ میلی گرم در صد سانتیمتر مکعب اســـت که میلی اکی والان آن در لیتر میلی اکی والان در لیتر $\frac{۱ \times ۱۰ \times ۲۰}{۴۰} = ۵$ میشـود .

تعادل اسید و باز و تعریف الکالوز و اسیدوز

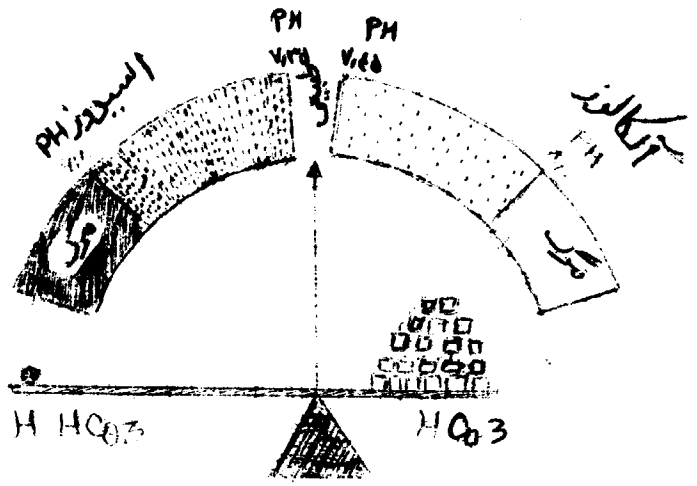
بایستی توجه داشت که به‌کاربردن اسیدوز و آلکالوز از نظر شیمیائی صحیح نیست زیرا محیط شیمیائی بدن حتی در اسیدوز نیز از نظر شیمیائی قلیائی باقی می‌ماند و اصطلاح اسیدوز برای تشریح "کمتر قلیائی" بودن محیط شیمیائی در حدود طبیعی ۷/۴ PH بکار میرود . همانطور که از تعریف PH برمی‌آید در اسیدوز کم و در آلکالوز زیاد میشود .

حدود تغییرات PH که با حیات سازگار است (در شکل زیر) نشان داده شده است در موارد نادر PH ممکن است به حدود ۶/۸ کاهش پیدا کند و یا تا ۸/۰ بالا برود .

برای تسهیل درک تغییرات غلظت یونی هیدروژن از آن بدست میاید .

$$PH = K + \log \frac{HCO_3^-}{H_2CO_3}$$

K ضریب ثابتی است و برابر ۶/۱ میباشد .



* عکس لگاریتم یونهای هیدروژن

درمواردی کهاین نسبت برابر ۲۰/۱ (*) است ، خون معادل ۷/٤ میباشد همانطور که از معادل فوق برمیاید ،مقدارکلی بی کربنات یااسید کربنیك د ر غلظت یونی هیدرژن موثر نیست وآنچه تاثیر دارد " نسبت،،این دو باهماست .

سه عامل موجود درنسبت فوق یعنی بی کربنات ،اسید کربنیك ویون هیدرژن درشرایط متابولیسمی بدن موازنه راحفظ مینماید .

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

انجام واکنش به سوی راست موجب کاهش یونهای هیدرژن وجریان بافت به طرف چپ سبب افزایش این یونها میگردد (واکنش تامپونی)

تعریف ذخیره قلیائی

ذخیره قلیائی عبارتست ازمیزان بی کربنات پلاسما ومقدار آن بطور غیر مستقیم بوسیله مقدار گاز کربنیکی که در اثر عکس العمل بیکربنات واسید حاصل میشود تعیین میگردد ، وقتی اسید دیگری جز اسید کربنیك همراه بود ند آزاد میگردند تابااین اسید هامخلوط گردند . بنابراین ذخیره قلیائی رامیتوان طوردیگری نیز تعریف کرد .

(*) میزان بی کربنات خون ۲۷ mEq/L (٦۰ حجم درصد) ومقدار اسید کربنیك برابر ۱/۳ mEq/L (۳ حجم درصد)

ذخیره قلیائی بدن عاملیست که برای خنثی کردن هرنوع اسیدی که قوی‌تر از اسید کربنیک باشد بکار میرود من باب مثال میتوان اسید کلریدریک . اسید لاکتیک اسید استواستیک واسید بتاهیدروکسی بوتریک را نام برد . مقدار طبیعی ذخیره قلیائی یعنی مقدار بیکربنات پلاسما ۲۷ میلی اکی والان در لیتر ویا ۶۰ حجم گاز کربنیک درصد میباشد . بطورکلی تغییراتی که در میزان بیکربنات ویا اسید کربنیک پلاسما ایجاد میشود ممکنست طوری باشد که PH خون تغییر نکند یعنی نسبت $\frac{20}{1}$ ثابت بماند در این صورت اسیدوز یا الکالوز ترمیم شده نامند .

ولی اگر اختلالات با تغییر PH خون همراه باشد یعنی نسبت $\frac{20}{1}$ تغییر کند آنرا ترمیم نشده نامیگذارند .

تعریف قدرت اختلاطی گاز کربنیک Co2 Combining Power

عبارتست از مقدار کلی گاز کربنیک که در پلاسما بصورت بی کربنات اسید کربنیک ویا گاز کربنیک محلول وجود دارد . با اندازه گیری آن میتوان بطور غیرمستقیم میزان ذخیره قلیائی تعیین میشود . مقدار طبیعی آنهم ۵۰ — ۷۰ حجم درصد (بطور متوسط ۶۰ حجم درصد) یا ۲۷ میلی اکی والانت در لیتر میباشد .

اختلال اسید وبازیه چهار صورت خود نمایی میکند . که در واقع بستگی به نسبت $\frac{CO_3H^-}{CO_3H^2 = PCO_2}$ دارد .

۱ — اسیدوز متابولیک : ازمیزان بی کربنات کاسته شده وقدرت اختلاط Co2

کم شده است.

۲ ــ الکالوز متابولیک : برمیزان بی کربنات اضافه شده وقدرت اختلاطی Co2 زیاد شده است.

۳ ــ اسید وزگازی: برمیزان بی کربنات اضافه شده وقدرت اختلاطی Co2 زیاد شده است.

٤ ــ الکالوز گازی ازمیزان بی کربنات کاسته شده وقدرت اختلاطی Co2 کم شده ــ است.

باید درنظر داشت که در مقابل اختلالات PH بدن سعی می نماید که بوسیله عوامل زیر دفاع نموده وآنرا ثابت نگهدارد .

۱ ــ دفع گازکربنیک بوسیله ریتین Respiratory Homeostatic Mechanism

۲ ــ سیستم تامپون بدن Buffer system

۳ ــ خروج مقداری اسید های ثابت ازراه کلیه ها .

۱ ــ مکانسیم های هومئوستاتیک تنفسی

درحال طبیعی بدن بوسیله تنفس مقداری گازکربنیک دفع می نماید درحالات ــ اسیدوزی برای اینکه ازشدت اسیدوزکاسته شود تنفس عمیق وسریع میگردد . یعنی Hyperventilation وعمیق بودن ولا ینقطع بودن تنفس پیش می آید ودرموارد پیشرفته تنفس کوسمال Kussmaul بوجود می آید .

تا بدینوسیله مقدار زیادی گازکربنیک دفع گردد .