



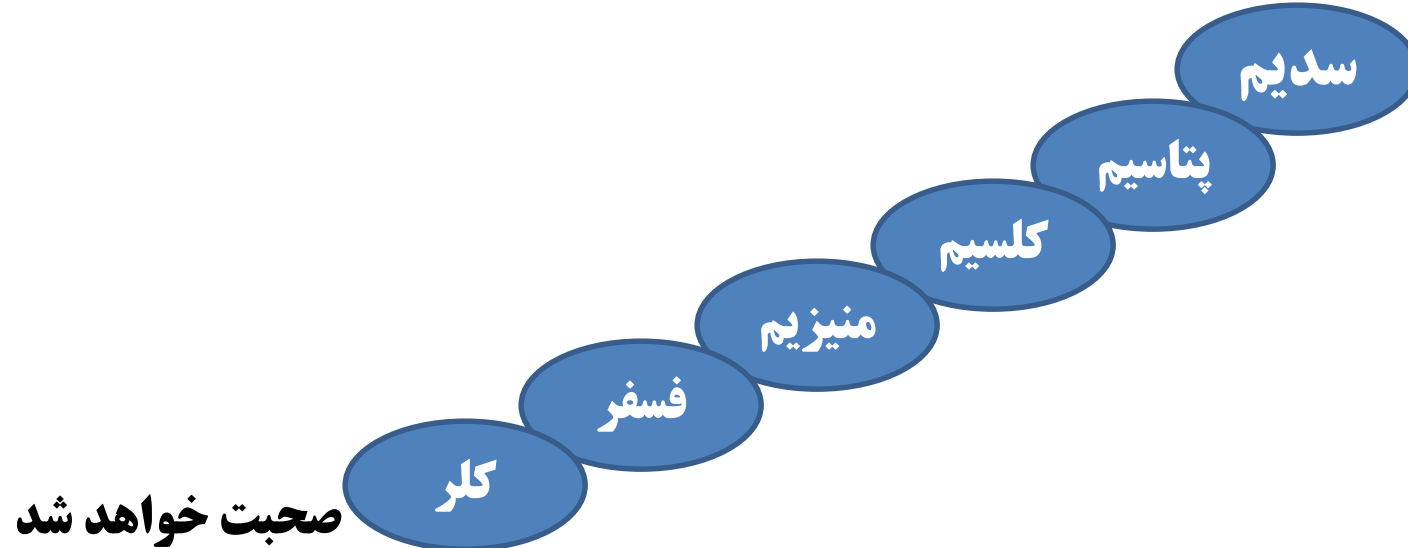
به نام خدا

اختلالات الکترولیت ها

الکترولیت ها در تمام مایعات بدن وجود داشته و هر گونه تغییر در میزان آنها عوارض زیادی را ایجاد می کند.

با وجود نسبت کمتر آنها به مایعات بدن (کمتر از ۰.۵٪ وزن بدن)، عدم تعادل آنها اختلالات فوق العاده زیادی را ایجاد می کند.

کاتیون های اصلی تشکیل دهنده این الکترولیت ها عبارتند از : سدیم، پتاسیم، کلسیم، منیزیم و آنیون های اصلی تشکیل دهنده این الکترولیت ها عبارتند از : بی کربنات، کلراید و فسفات .
در این دوره در مورد اختلالات



صحبت خواهد شد

اختلالات الکترولیت ها

اختلالات سدیم (هیپوناترمی)

- ✓ سردرد
- ✓ ضعف عضلانی و خستگی
- ✓ کاهش سطح هوشیاری
- ✓ آپاتی
- ✓ دلیریوم
- ✓ تشنج

- ✓ تنفس شین استوک
- ✓ هیپوترمی
- ✓ هیپوتانسیون وضعیتی
- ✓ نهایتاً شوک
- ✓ کاهش رفلکس ها

- ✓ بی اشتهایی
- ✓ تهوع
- ✓ استفراغ
- ✓ کرامپ های شکمی
- ✓ کاهش سریع وزن

در غلظت های کمتر از 115MEq/L ممکن است علائم افزایش ICP مانند لتارژی، گیجی، لرزش عضلانی، ضعف موضعی عضلات، فلج نیمه از بدن، ادم پایی و تشنج بروز کند.

یافته های تشخیصی (آزمایشگاهی، پاراکلینیکی) :

- ✓ کاهش سدیم کمتر از 135MEq/L
- ✓ کاهش اسمولاریته خون کمتر از 280mosm/L
- ✓ کاهش سدیم ادرار کمتر از 10MEq/L

اختلالات الکترولیت ها

اختلالات سدیم (هیپوناترمی)

بعضی شرایط دیگر از قبیل نفریت، ضربه به سر، داروها (سیکلو فسفامید، تیوریدازین، وین کریستیل، آمی تریب تیلین)، استرس، هیپرگلیسمی، انفوزیون سرم مانیتول، افزایش تری گلیسرید؛ باعث هیپوناترمی می شوند.

پاتوفیزیولوژی :

کاهش سدیم سرم ← ورود مایع از پلاسما به فضای بین بافتی ← کاهش سدیم بین بافتی
کاهش سدیم سرم ← خروج پتاسیم از سلول (ایجاد اختلال پتاسیم).
کاهش اسمولاریته ECF ← ورود مایع از ECF به ICF ← ادم سلولی .

یافته های بالینی :

علائم بستگی به شدت و سرعت بروز هیپوناترمی داشته، عمده ترین علامت آن از ادم سلولی ناشی می شود.

نکته : در ابتدا علائم گوارشی و سپس علائم عصبی (ثانویه به ادم سلولی) بروز می کند .

اختلالات الکترولیت ها

اختلالات سدیم (هیپوناترمی)

درمان :

✓ در هیپوناترمی هیپرولمیک (حجم زیاد) :

درمان انتخابی محدودیت مایعات می باشد. در صورت وجود علائم عصبی یا سدیم کمتر از 120MEq/L تجویز سالین هایپرتونیک با احتیاط و سرعت تزریق حداکثر 1cc/kg/h و تا رسیدن سطح سدیم به بالای 120MEq/L و رفع علائم عصبی ادامه دارد.

بهتر است علاوه بر سدیم کلراید هایپرتونیک از فروزماید نیز به طور همزمان استفاده کرد.

چنانچه هیپوناترمی همراه شوک (اسهال، استفراغ، خونریزی شدید، سوختگی و ...) باشد، اولین اقدام اصلاح شوک بوده (تجویز نرمال سالین با سرعت زیاد) و پس از آن درمان هیپوناترمی انجام پذیرد.

در بیمارانی که لیتیوم مصرف می کنند و به طور غیر طبیعی سدیم از دست می دهند باید مراقب مسمومیت با آن بود.

اختلالات الکترولیت ها

اختلالات سدیم (هیپوناتریمی)

✓ هیپوناتریمی هیپوولمیک :

در صورت خفیف بودن و هوشیاری بیمار از مایعات شور (دوغ شور)، در غیر اینصورت از محلول های نمکی ایزوتونیک مانند نرمال سالین و رینگر استفاده می شود.

نکته : در هیپوناتریمی های مزمن که با محدودیت مایعات و سایر درمان ها معالجه نشود باید از دارو طبق دستور پزشک استفاده شود.



اختلالات الکترولیت ها

اختلالات سدیم (هیپرناترمی)

تعریف :

به سدیم بیشتر از 145MEq/L و به دنبال آن افزایش اسمولاریته سرم بیشتر از 295MEq/L گفته می شود. این اختلال در سالمندان بیشتر بوده، ۱٪ بیماران بالای ۶۵ سال را درگیر می کند.

اتیولوژی :

- ✓ افزایش مصرف سدیم به وسیله خوردن غذاهای شور
- ✓ تجویز بیش از حد محلول های نمکی
- ✓ اطلاق زیاد آب از بدن (سوختگی شدید ، دیابت بی مزه و شیرین، گرما زدگی، اسهال خیلی آبکی، عدم مصرف کافی مایعات در افراد بیهوش و سالمند، غرق شدگی در آب دریا و تجویز بیش از حد بی کربنات در اصلاح اسیدوز).

پاتوفیزیولوژی :

افزایش سدیم ECF ← افزایش اسمولاریته ECF ← خروج آب از ICF به ECF ← کم آبی سلولی

اختلالات الکترولیت ها

اختلالات سدیم (هیپرناترمی)

یافته های بالینی :

بستگی به شدت هایپر اسمولاریتی داشته (علائم عمدتاً عصبی) و عبارتند از :

✓ احساس تشنگی

✓ خشکی دهان و مخاط

✓ تب

✓ برافروختگی پوست

✓ الیگوری

✓ هیپرونتیلیسیون

✓ تشدید رفلکس های وتری

✓ بی قراری

✓ دلیریوم

✓ کما

✓ تشنج

✓ در موارد شدید خونریزی مغزی در کودکان

یافته های تشخیصی (آزمایشگاهی، پاراکلینیک) :

✓ افزایش سدیم سرم بیشتر از 145/Meq/L

✓ افزایش اسمولاریته خون بیشتر از 295 mosm/L

✓ افزایش سدیم ادرار (به جزء در مواقع هیپرتونیک)

اختلالات الکترولیت ها

اختلالات سدیم (هیپرناترمی)

درمان :

درمان هیپرناترمی به شکل کاهش تدریجی سطح سدیم سرم با تجویز محلول های هیپوتونیک انجام شده، کاهش سطح سدیم سرم باید با سرعتی کمتر از 2MEq/L در ساعت کاهش یابد تا فرصت کافی برای برقراری تعادل بین اجزای مختلف مایعات بدن وجود داشته باشد. در غیر اینصورت ادم مغزی به وجود خواهد آمد.

در مواردی که دهیدراسیون وجود داشته باشد، مایع انتخابی برای اصلاح وضعیت همودینامیک نرمال سالین است.

در موارد خفیف از محلول های خوراکی یا وریدی (دکستروز ۵٪) و در موارد متوسط تا شدید از دیورتیک های تیازیدی علاوه بر استفاده از محلول های وریدی استفاده می شود.

در دیابت بی مزه از داروی دسموپرسین (DDAVP) استفاده می شود.

اختلالات الکترولیت ها

اختلالات سدیم (هیپرناترمی)

تدابیر پرستاری :

- ✓ شناسایی بیماران در معرض خطر و آموزش به آنها
- ✓ مراقبت از پوست و غشاهای مخاطی
- ✓ تجویز کافی مایعات هنگام گاوآژ و یا TPN
- ✓ کنترل جذب و دفع ادراری و توزین روزانه
- ✓ حفظ ایمنی و امنیت بیمار
- ✓ بررسی پاسخ های بیمار به فرآیند درمانی



اختلالات الکترولیت ها

اختلالات پتاسیم (مقدمه)

دومین کاتیون خارج سلولی (۲٪) و فراوان ترین کاتیون داخل سلولی (به خصوص در سلولهای عضلانی) (۹۸٪) بوده که غلظت آن در خون $3/5 - 5/5 \text{ Meq/L}$ می باشد.

به طور متوسط بعد از جذب از طریق خوراکی به طور عمده وارد ICF می شود. (پمپ سدیم-پتاسیم)

- در انسان ۷۰ کیلوگرمی ۳۵۰۰ میلی اکی والان پتاسیم کل بدن است که K خارج سلولی او بسیار اندک است.
- تغییرات ناچیز در K خارج سلولی تغییرات شگرفی در کل پتاسیم بدن اتفاق می افتد.
- عمده دفع K از راه ادرار
- میزان بسیار کم ۱۰-۵ میلی اکی والان از مدفوع دفع می شود.
- ۱۰ میلی اکی والان از عرق دفع می شود.

هایپوکالمی

- کمتر از ۳,۵ میلی اکسیدان در لیتر است که به علت دیورتیک تراپی و دفع K از راه ادرار یا به علت اسهال شدید و دفع K از راه گوارش است.
-

عوامل موثر بر تنظیم پتاسیم عبارتند از :

- ✓ آلدوسترون:
- ✓ انسولین:
- ✓ ترکیبات بتا آدرنرژیک (داروهای آگونیست بتا ۲ آدرنرژیک: برونکودیلاتورها مثل آلبترول)

- ✓ PH خون
- ✓ اسمولاریته خون
- تغییرات دما
- دیورتیکها

.....

- انتقال پتاسیم از خارج سلول به داخل سلول:
- داروهای آگونیست بتا ۲ آدرنرژیک: برونکودیلاتور ها مثل آلبترول
- آکالوز متابولیک و تنفسی
- هیپوترمی اما اثرش موقت است و با گرم کردن مریض از بین می رود.
- انسولین: سبب ورود گلوکز و K به داخل سلول می شود که در درمان هیپرکالمی استفاده می شود.
- دیورتیک ها: هیپوکالمی همراه با هیپومنیزمی در دزهای بالا می شود. در هیپومنیزمی با اصلاح هیپوکالمی علایم بیمار بهبود نمی یابد چون هیپومنیزمی اصلاح نشده است. در حضور کلیه سالم در ICU بهتر است دیورتیک با دز کمتری تجویز شود.

علائم بالینی

- در هیپوکالمی شدید (K کمتر از ۲,۵ میلی اکی والان) به صورت :
- ضعف عضلانی

هیپوکالمی میتواند بدون علامت یا به صورت موج U بیشتر از ۱ میلی متر یا معکوس شدن یا صاف شدن موج T، افزایش فاصله QT البته تشخیص قطعی با اندازه گیری سطح K سرم است و از روی نوار قلب خیلی امکان تشخیص نیست.

- هیپوکالمی سبب آریتمی در حضور ایسکمی میوکارد و جراحی قلب می شود و در افرادی که این دو مورد را ندارد میتواند با آریتمی نباشد.
- علت باید شناسایی شود و برای درمان علت برطرف شود. جایگزینی پتاسیم بسیار مهم است
- میزانی که توصیه می شود ۲۰ میلی اکی والان یا ۱۰ سی سی داخل ۱۰۰ سی سی نرمال سالین در طی یک ساعت با بهترین رگ (CV line) است (حداکثر دوز آن ۲۰ میلی اکی والان در ساعت است.)
- دوزهای بالاتر در یک ساعت، اندیکاسیون در هیپوکالمی شدید یا آریتمی شدید است. پس از اصلاح پتاسیم بیمار، باید به اصلاح منیزیم نیز دقت کرد.
-

اختلالات الکترولیت ها

اختلالات پتاسیم (هیپوکالمی)

پاتوفیزیولوژی :

- ✓ کاهش پتاسیم خارج سلولی ← افزایش پتانسیل استراحت غشاء سلولی ← کاهش تحریک پذیری و ضعف عضلانی (در همه عضلات)
- ✓ در شرایط آلكالوز ← ورود پتاسیم به داخل سلول و افزایش دفع کلیوی پتاسیم به نفع حفظ یون هیدروژن ← هیپوکالمی
- ✓ تشدید باز جذب توبولی سدیم در شرایط افزایش آلدوسترون ← دفع بیشتر پتاسیم .

یافته های بالینی :

- ✓ سیستم گوارشی : بی اشتهایی، تهوع، استفراغ، یبوست، ایلئوس فلجی
- ✓ سیستم قلبی و عروقی : تاکی کاردی، دیس ریتمی (T صاف یا اینورت ، ایجاد موج U، طولانی شدن فاصله QT و PR)، افزایش حساسیت به دیژیتال
- ✓ سیستم عضلانی و اسکلتی : خستگی، سستی و ضعف عضلانی، کرامپ پاها،
- ✓ سیستم اعصاب مرکزی : پارسازی، کاهش رفلکس های وتری، بی حسی
- ✓ سیستم کلیوی : کاهش تغلیظ ادرار و به دنبال آن پلی اوری و ناکچوری

اختلالات الکترولیت ها

اختلالات پتاسیم (هیپوکالمی)

درمان :

در مواردی که غلظت پتاسیم سرم بیشتر از $2/5 \text{ Meq/L}$ بوده و تغییرات نوار قلبی و علائم عصبی عضلانی وجود نداشته باشد، می توان با تجویز پتاسیم به صورت خوراکی بیمار را درمان نمود.

در صورت وجود اختلالات جدی در نوار قلبی، ضعف عضلانی و یا پتاسیم کمتر از $2/5 \text{ Meq/L}$ باید به طور اورژانس پتاسیم به صورت وریدی با حداکثر 20 تا 40 میلی اکی والان در ساعت داده شده، میزان پتاسیم سرم $0/1 \text{ Meq/L}$ افزایش خواهد یافت.

تدابیر پرستاری :

- ✓ شناسایی بیماران در معرض خطر و آموزش به آنها
- ✓ بررسی علائم بالینی، خصوصاً علائم قلبی
- ✓ کنترل جذب و دفع
- ✓ توجه به برون ده قلبی (شروع درمان با پتاسیم باید در حضور دیورز 30 سی سی در ساعت باشد. کاهش دفع ادرار به کمتر از 20 میلی لیتر در ساعت برای دو ساعت متوالی، دلیل محکمی برای قطع انفوزیون پتاسیم است).

اختلالات الکترولیت ها

اختلالات پتاسیم (هیپوکالمی)

- ✓ دقت در تجویز تزریق و بررسی مکرر ناحیه تزریق از نظر فلبیت
- ✓ از تزریق بلوس پتاسیم پرهیز کنید چراکه موجب ارست قلبی و مرگ می شود.
- ✓ ترکیبات پتاسیم خوراکی محرک دستگاه گوارش بوده و باید حداقل با نصف لیوان آب مصرف شود.
- ✓ از تجویز همزمان پتاسیم با محلول های قندی خودداری نمائید، چراکه باعث ورود پتاسیم به داخل سلول می شود.
- ✓ از آنجائیکه پتاسیم در داخل سرم ته نشین می شود، لذا بهتر است که هر چند ساعت سرم حاوی محلول پتاسیم به آرامی تکان داده شود.



اختلالات الکترولیت ها

اختلالات پتاسیم (هیپرکالمی)

تعریف :

به افزایش پتاسیم بیشتر از 5.5MEq/L گفته می شود.

اتیولوژی :

- ✓ نارسایی کلیه در فاز الیگوریک
 - ✓ مصرف دیورتیک های نگه دارنده پتاسیم
 - ✓ اسیدوز
 - ✓ آدیسون
 - ✓ تجویز سریع پتاسیم وریدی
 - ✓ ترانسفوزیون خون، خصوصاً خون کهنه و در افرادی که اختلال کلیه دارند (همولیز)
 - ✓ خونریزی داخلی، تومور لایزیز سندرم (بعد از درمان سیتوتوکسین ها و لیز سلولهای توموری)
 - ✓ صدمه دیدن مقدار زیادی از بافت های بدن از قبیل سوختگی ها، صدمات همراه با له شدگی بافت ها، عفونت های شدید، تجزیه سلول های بدخیم پس از شیمی درمانی .
- نکته : کاهش دفع کلیوی پتاسیم، علت اصلی نارسایی کلیه است.

اختلالات الکترولیت ها

اختلالات پتاسیم (هیپرکالمی)

نکته : یکی از مسائلی که باید در برخورد با هایپرکالمی مدنظر قرار داد، هیپرکالمی کاذب است .

- ✓ لکوسیتوز شدید
 - ✓ ترومبوسیتوز
 - ✓ همولیز گلبول های قرمز در لوله آزمایش
 - ✓ بستن تورنیکت به مدت طولانی همزمان با باز و بسته کردن انگشتان در موقع خون گیری (شایع ترین)
 - ✓ گرفتن نمونه خون از بالاتر از محل انفوزیون پتاسیم
- از جمله مواردی هستند که می تواند سبب ایجاد هایپرکالمی کاذب شوند.**

اختلالات الکترولیت ها

اختلالات پتاسیم (هیپرکالمی)

درمان :

✓ سیستم قلبی و عروقی : مهم ترین علائم هیپرکالمی بر روی این سیستم می باشد و عبارتند از :
افزایش ولتاژ و نوک تیز شدن قرینه موج T، افزایش فاصله PR همراه با برادی کاردی، کاهش فاصله QT، کاهش ولتاژ و ناپدید شدن موج P، پهن شدن کمپلکس QRS و در نهایت فیبریلاسیون یا ایست قلبی و همچنین کاهش فشار خون .

✓ تظاهرات عصبی عضلانی : در مراحل اولیه افزایش تحریک پذیری و اسپاسم و در مراحل بعدی به دلیل تجمع اسید لاکتیک و خروج یون پتاسیم از داخل سلول علائم ضعف، خستگی، پarestزی و فلج پیشرونده عضلانی بروز می کند.

✓ علائم گوارشی : تهوع، استفراغ، اسهال، کولیک گوارشی .

✓ علائم کلیوی : اولیگوری و آنوری .

اختلالات الکترولیت ها

اختلالات پتاسیم (هیپرکالمی)

پاتوفیزیولوژی :

افزایش پتاسیم ECF ← کاهش پتانسیل غشاء سلولی و افزایش تحریک پذیری آن .

درمان :

هیپرکالمی خطرناکترین اختلال الکترولیتی بوده و سریعاً باید درمان شود.

در شرایط غیر حاد ممکن است محدودیت مصرف پتاسیم و اجتناب از داروهای حاوی پتاسیم یا نگه دارنده های یون پتاسیم کافی باشد.

در هیپرکالمی اورژانس :

اولین اقدام : تجویز گلوکونات کلسیم است .

اثرات کلسیم بر روی آستانه تحریک پذیری و پتانسیل غشاء سلول های قلبی و عصبی درست بر عکس پتاسیم است. طول مدت اثر کلسیم یک ساعت بوده، کلسیم سبب کاهش پتاسیم نمی شود و باید سریعاً اقدام کاهش دهنده پتاسیم به اجرا گذاشته شود.

اختلالات الکترولیت ها

اختلالات پتاسیم (هیپرکالمی)

تجویز کلسیم در کسانی که دیگوکسین دریافت می کنند سبب بروز مسمومیت با دیژیتال شده و بایستی با احتیاط تجویز شود.

دومین اقدام : تجویز گلوکز و انسولین است .

یک ویال ۵۰٪ گلوکز که ۱۰ واحد انسولین رگولار به آن اضافه شده است به صورت وریدی تجویز می شود.

سومین قدم : کی اگزالات (سدیم پلی استیرن سولفونات) است .

یک رزین تبادل کننده سدیم – پتاسیم بوده و هر یک گرم آن با یک میلی اکی والان پتاسیم باند می شود. از عوارض آن یبوست بوده که همراه با سوریتول تجویز می شود (خوراکی یا انما).

در موارد شدید، پس از اولین اقدام در صورت دردسترس بودن بهتر است بیمار همودیالیز شود.

اختلالات الکترولیت ها

اختلالات پتاسیم (هیپرکالمی)

تدابیر پرستاری :

- ✓ شناسایی بیماران در معرض خطر و آموزش به آنها
- ✓ دقت در هنگام تهیه خون
- ✓ دقت بسیار زیاد در موقع تجویز داروهای درمانی از نظر بروز عوارض
- ✓ کنترل دقیق جذب و دفع بیمار
- ✓ بررسی لحظه به لحظه بیمار از نظر پاسخ به درمان



اختلالات الکترولیت ها

اختلالات کلسیم (مقدمه)

در فرد بالغ بطور متوسط ۱۲۰۰ گرم کلسیم در بدن وجود داشته، ۹۹٪ در استخوان ها، ۱٪ در حال مبادله با خون هست.

۵۰٪ کلسیم به صورت آزاد یا یونیزه و ۵۰٪ آن به صورت باند شده به پروتئین در بدن وجود دارد. لازم به ذکر است که تنها شکل آزاد کلسیم از نظر فیزیولوژی فعال است.

میزان طبیعی کلسیم خون $4.5 - 5 \frac{MEq}{L}$...OR... $8.5 - 10.5 \frac{mgr}{dl}$ است.

فرد بالغ به طور متوسط ۹۰۰ میلی گرم کلسیم روزانه مصرف کرده که ۳۰٪ تا ۴۰٪ آن از دستگاه گوارش جذب شده، ۱۵۰ میلی گرم از خون به داخل روده ها ترشح می شود و به طور متوسط ۲۰۰ میلی گرم وارد مایع خارج سلولی می شود.

در تنظیم کلسیم روده، استخوان و کلیه ها با واسطه ویتامین D ، هورمون پاراتورمون (غده پاراتیروئید) و کلسی تونین (سلول های C تیروئید) ایفای نقش می کند.

اختلالات الکترولیت ها

اختلالات کلسیم (مقدمه)

کلسیم در حضور اسیدیتة نرمال معده و ویتامین D جذب شده، با کاهش کلسیم سرم ترشح هورمون پاراتورمون از غدد پاراتیروئید افزایش یافته و سطح کلسیم یونیزه را افزایش خواهد داد.

کلسیم از دستگاه گوارش جذب، از توبول های کلیوی بازجذب و از استخوان ها توسط هورمون پاراتورمون آزاد می شود.

افزایش فزاینده کلسیم منجر به ترشح کلسی تونین شده، موجب مهار برداشت آن از استخوان ها و کاهش غلظت آن در خون می شود.

اعمال عمده کلسیم عبارتند از :

- ✓ انعقاد خون
- ✓ اثر آرام کنندگی بر سلول های عصبی
- ✓ موثر بودن در حفظ پتانسیل کفه در دیپولاریزاسیون عضله قلب

- ✓ کمک به اتصال سلول های بدن به یکدیگر
- ✓ انتقال ایمپالس های عصبی
- ✓ انقباض و انبساط عضلات صاف، مخطط و قلبی
- ✓ تحریک واکنش های شیمیایی در بدن

اختلالات الکترولیت ها

اختلالات کلسیم (مقدمه)

به طور کلی اختلالات کلسیمی در دو دسته زیر مورد بررسی قرار می گیرند :

الف - هیپو کلسمی

ب - هیپر کلسمی



اختلالات الکترولیت ها

اختلالات کلسیم (هیپوکلسمی)

تعریف :

به کاهش تام کلسیم خون کمتر از 8.5mgr/dl یا کمتر از 4.5MEq/Lit اطلاق می شود.

اتیولوژی:

- ✓ مصرف ناکافی کلسیم
- ✓ کمبود ویتامین D
- ✓ کم کاری پاراتیروئید
- ✓ پرکاری تیروئید
- ✓ اختلال جذب کلسیم (التهاب پانکراس و بیماری های روده ای)
- ✓ نارسایی کلیه (کاهش کلسیم خون و افزایش فسفات)
- ✓ کمبود منیزیم (با فسفات باند می شود)
- ✓ کاهش آلبومین سرم
- ✓ آلكالوز (افزایش باند شدن)
- ✓ سندروم نفروتیک و سوء تغذیه

اختلالات الکترولیت ها

اختلالات کلسیم (هیپوکلسمی)

- ✓ انفوزیون خون سیتراکه در نوزادان (باند شدن سیترات با کلسیم)
- ✓ استفاده از کورتون و آمینوگلیکوزیدها
- ✓ داروها (سیس پلاتین، ایزونیازید، هپارین، میترامایسین، مدرهای قوی و ...)

پاتوفیزیولوژی :

کلسیم مانع از عبور سدیم از کانال های غشاء سلول شده و دیپولاریزاسیون را کاهش می دهد. لذا در موارد هیپوکلسمی، سدیم به راحتی از غشاء عبور کرده و پتانسیل عمل تشدید می شود. بنابراین موجب تحریک پذیری سیستم عصبی، اسپاسم دردناک عضلانی، تتانی و تشنج می شود.

علائم :

✓ افزایش فاصله QT

✓ احساس سوزن سوزن شدن در بینی، گوش، نوک انگشتان، گونه ها و لب ها

✓ تشدید رفلکس های عصبی

✓ تتانی و تشنج

اختلالات الکترولیت ها

اختلالات کلسیم (هیپوکلسمی)

نکته ۱ :

اختصاصی ترین علامت هیپوکلسمی تتانی (افزایش تحریک پذیری عصبی عضلانی) است.

نکته ۲ :

هیپوکلسمی همچنین می تواند سبب تغییرات ذهنی از قبیل افسردگی، اختلالات عاطفی، اختلال حافظه، گیجی، هذیان و حتی توهم شود. در کودکان نیز می تواند رشد را به تاخیر انداخته و بهره هوشی را کاهش دهد.

درمان :

- ✓ درمان علت زمینه ای در موارد بدون علامت بودن بیمار
- ✓ در موارد خفیف رژیم پر کلسیم و ویتامین D
- ✓ در موارد متوسط تا شدید تزریق وریدی کلسیم گلوکونات با مانیتورینگ قلبی بیمار بصورت مستمر
- ✓ ژل هیدروکسید آلومینیوم قبل از درمان جهت کاهش فسفر سرم

اختلالات الکترولیت ها

اختلالات کلسیم (هیپوکلسمی)

✓ در صورت کمبود هورمون پاراتورمون استفاده از این هورمون

نکته ۱: در صورتی که تتانی بیمار به کلسیم جواب نداد، باید سطح منیزیم خون بیمار چک شود. چراکه هیپومنیزیمی هم باعث تتانی و تشنج می شود.

نکته ۲: محلول حاوی کلسیم نباید با محلول های حاوی بی کربنات مخلوط شده و یا از یک رگ به دنبال هم تزریق شوند.

نکته ۳: در موارد هیپوکلسمی خصوصاً در کاهش شدید سطح کلسیم خون، کنترل وضع راه هوایی و در دسترس بودن وسایل اورژانس ضروری است؛ چراکه امکان انسداد حنجره و اسپاسم آن وجود دارد.

اختلالات الکترولیت ها

اختلالات کلسیم (هیپوکلسمی)

تدابیر پرستاری :

- ✓ شناسایی بیماران در معرض خطر و آموزش کامل آنها
- ✓ مهیا کردن وسایل انتوباسیون و گذاشتن لوله تراکئوستومی در بالین بیمار
- ✓ آماده کردن داروهای مورد استفاده که باید از قبل پیش بینی شوند
- ✓ بررسی دقیق علایم بالینی و قلبی بیمار
- ✓ بررسی بیمار از نظر پاسخ به درمان



اختلالات الکترولیت ها

اختلالات کلسیم (هیپرکلسمی)

تعریف :

به افزایش کلسیم خون بیشتر از 10.5mg/l یا 5MEq/L گفته می شود.

اتیولوژی :

این اختلال با سه مکانیسم زیر به وجود می آید :

✓ افزایش برداشت کلسیم از استخوان

✓ افزایش جذب کلسیم از روده ها

✓ افزایش بازجذب کلسیم از کلیه ها

اکثر موارد هیپرکلسمی ثانویه به بی حرکتی در اثر شکستگی های متعدد و شدید یا به دنبال فلج وسیع تروماتیک ایجاد می گردند.

دیورتیک های تیازیدی به علت تقویت اثر پاراتورمون روی کلیه سبب افزایش خفیف کلسیم پلاسما شده و دفع ادراری آن را کاهش می دهند.

اختلالات الکترولیت ها

اختلالات کلسیم (هیپرکلسمی)

مصرف بیش از حد ویتامین D و A و استفاده از لیتیوم (در خون اگر سطح آن تا ۱/۵ باشد موجب آزاد شدن کلسیم از استخوان می شود) شرایط را برای هیپرکلسمی فراهم می کنند.

نکته : شایع ترین علت هایپرکلسمی تومورهای بدخیم می باشند.

پاتوفیزیولوژی :

افزایش کلسیم پتانسیل عمل در عصب و عضله را کاهش داده، موجب کاهش تون عضلات صاف و مخطط می شود.

تظاهرات بالینی :

- ✓ تشنگی شدید
- ✓ پلی اوری
- ✓ گیجی
- ✓ اختلال حافظه
- ✓ کندی در صحبت کردن
- ✓ لتارژی
- ✓ کاهش فاصله OT

- ✓ ضعف عضلانی
- ✓ عدم هماهنگی عضلات
- ✓ بی اشتهایی
- ✓ یبوست
- ✓ تهوع و استفراغ
- ✓ درد شکمی

اختلالات الکترولیت ها

اختلالات کلسیم (هیپرکلسمی)

نکته ۱ : کلسیم سبب افزایش ترشح اسید و پepsin شده، لذا در هیپرکلسمی های مزمن علایمی مشابه زخم گوارشی به وجود می آید.

نکته ۲: افزایش ناگهانی کلسیم سرم به 17mg/dl یا بیشتر بحران هیپرکلسمی نامیده شده که در این حالت تشنگی شدید، پلی اوری، ضعف عضلانی، تهوع مقاوم، یبوست و اسهال شدید، گیجی، لتارژی و اغماء بروز می کند. این حالت بسیار خطرناک بوده و امکان دارد به ایست قلبی منتهی شود.

درمان :

اساس درمان بر سه اصل استوار است :

- ✓ افزایش دفع کلیوی کلسیم
- ✓ کاهش برداشت کلسیم از استخوان
- ✓ کاهش جذب کلسیم از روده ها

اختلالات الکترولیت ها

اختلالات کلسیم (هیپرکلسمی)

✓ رفع علت زمینه ای

✓ محدودیت مصرف کلسیم

✓ در صورت عدم وجود نارسایی کلیوی اولین خط درمانی افزایش حجم پلاسما (کاهش غلظت یون کلسیم) و برقراری دیورز (افزایش دفع کلیوی کلسیم) با استفاده از محلول نرمال سالین همراه با لازیکس است.

✓ استفاده از کلسی تونین با مهار برداشت کلسیم از استخوان در هیپرکلسمی موثر است. این دارو بخصوص در افراد مبتلا به CHF یا CRF که قادر به تحمل مقادیر زیاد محلول نمکی نیستند موثر بوده و بهتر است به صورت عضلانی استفاده شود (تهوع، برافروختگی و حساسیت).

✓ میترامایسین می تواند از طریق مهار برداشت کلسیم از استخوان سبب کاهش کلسیم سرم شود. به علت عوارض آن عمدتاً در درمان هیپرکلسمی ناشی از تومورها و هیپرکلسمی مقاوم به درمان استفاده می شود.

اختلالات الکترولیت ها

اختلالات کلسیم (هیپرکلسمی)

✓ در صورتی که افزایش کلسیم ناشی از مولتی پل میلوما و یا دیگر سرطان ها باشد ، استفاده از گلوکوکورتیکوئیدها علاوه بر کاهش اندازه تومور موجب تقلیل اثر تومور بر استخوان خواهد شد.

تدابیر پرستاری :

- ✓ شناسایی بیماران در معرض خطر و آموزش کامل آنها
- ✓ تشویق به فعالیت بدنی
- ✓ تشویق به مصرف مایعات فراوان در صورت عدم منع مصرف و خصوصاً مایعات اسیدی
- ✓ مصرف مایعات حاوی سدیم در صورت عدم منع مصرف
- ✓ مصرف غذاهای پر حجم جهت پیشگیری از یبوست
- ✓ حفظ ایمنی و امنیت بیمار
- ✓ بررسی علایم بالینی، آزمایشگاهی و نوار قلبی
- ✓ بررسی بیمار از نظر پاسخ به درمان



اختلالات الکترولیت ها

اختلالات منیزיום (مقدمه)

منیزיום فعال ترین کاتیون داخل سلولی پس از پتاسیم بوده که به عنوان فعال کننده بسیاری از سیستم های آنزیمی داخل سلولی عمل می کند و در متابولیسم کربوهیدرات ها و پروتئین ها نیز نقش دارد.

منیزיום دارای اثرات تضعیف کننده و آرام بخش بر محل اتصال عصب - عضله بوده، این اثر خود را از طریق مهار آزاد شدن استیل کولین اعمال می کند. همچنین سبب اتساع عروق محیطی می شود.

به طور کلی اختلالات منیزיום در دو دسته کلی ذیل مورد بررسی قرار می گیرد :

الف - هیپومنیزیمی

ب - هیپرمنیزیمی



اختلالات الکترولیت ها

اختلالات منیزיום (هیپومنیزیومی)

تعریف :

به کاهش منیزیوم کمتر از $1/8\text{mg/dl}$ گفته می شود.

اتیولوژی :

✓ مصرف الکل به علت شیف منیزیوم به داخل سلول

✓ کاهش مصرف یا جذب روده ای (سوء تغذیه، NPO بودن طولانی مدت، سندروم های سوء جذب، اسهال، گذاشتن لوله NG برای مدت طولانی، فیستول های روده ای و ...)

✓ افزایش دفع کلیوی منیزیوم (دیورز، هیپوکلسمی، دیورتیک های موثر بر قوس هنله، آمینوگلیکوزیدها، سیکلوسپورین، آمفوتریپسین B، سیس پلاتین و ...)

اختلالات الکترولیت ها

اختلالات منیزیم (هیپومنیزیمی)

تظاهرات بالینی :

افزایش تحریک پذیری سبب tetany، تشنج، گرفتگی حنجره و نیز اختلالات عمیق رفتاری و خلق و خو می شود.

بعضی از علائم اختلالات خلق و خو عبارتند از :

بی تفاوتی، افسردگی، سرگیجه، بی خوابی، تشدید رفلکس های وتری عمقی

تغییرات نوار قلبی به صورت :

افزایش فاصله QT، قطعه T معکوس، نزول قطعه ST و پهن شدن کمپلکس QRS و آریتمی بطنی می باشد.

در این اختلال حساسیت فرد برای مسمومیت با دیژیتال افزایش می یابد.

اختلالات الکترولیت ها

اختلالات منیزיום (هیپومنیزیمی)

درمان :

کمبود خفیف منیزיום را می توان با رژیم غذایی حاوی منیزיום برطرف نمود. منابع اصلی غذایی حاوی منیزיום شامل سبزیجات سبز، میوه هایی از قبیل موز، گریپ فروت و پرتقال می باشند. منیزיום در کره، بادام زمینی و شکلات فراوان است.

استفاده از نمک های حاوی منیزיום یا سولفات منیزיום تزریقی در موارد شدید کمبود منیزיום توصیه می شود.

تدابیر پرستاری :

- ✓ شناسایی بیماران در معرض خطر و آموزش کامل به آنها
- ✓ حفظ ایمنی و امنیت بیمار
- ✓ بررسی علایم بالینی بیمار
- ✓ بررسی بیمار از نظر پاسخ به درمان



اختلالات الکترولیت ها

اختلالات منیزیم (هیپرمنیزیومی)

به افزایش منیزیم پلاسما بیش از 3mg/dl گفته می شود.

اتیولوژی :

- ✓ نارسایی کلیه و یا تجویز مقادیر زیاد منیزیم در درمان پره اکلامپسی (شایع ترین علل)
 - ✓ مصرف زیادتر از حد طبیعی آنی اسیدهای حاوی منیزیم
 - ✓ کتواسیدوز دیابتی (کاتابولیسم شدید سلولی و دفع ناکافی منیزیم)
 - ✓ استفاده از مایع دیالیز با مقادیر بالای منیزیم
- نکته : هیپرمنیزیومی در اثر بستن تورنیکت سفت آسیب بافتی می تواند ایجاد شود.

تظاهرات بالینی :

- ✓ دپرسیون تنفسی
- ✓ افزایش فاصله PR و QT
- ✓ پهن شدن کمپلکس QRS
- ✓ بلوک قلبی
- ✓ ایست قلبی

- ✓ برادی کاردی
- ✓ هیپوتانسیون
- ✓ ضعف عضلانی شدید
- ✓ کاهش و یا فقدان رفلکس ها
- ✓ اختلال هوشیاری

اختلالات الکترولیت ها

اختلالات منیزیوم (هیپرمنیزیومی)

درمان :

- ✓ پیشگیری بهترین درمان در هیپرمنیزیومی بوده که با اجتناب از تجویز منیزیوم به بیماران مبتلا به نارسایی کلیه و مراقبت دقیق در تجویز نمک های منیزیوم به بیماران بدحال می توان به آن دست یافت.
- ✓ اقدامات فوری از قبیل حمایت تهویه ای و تزریق کلسیم وریدی در صورت دپرسیون تنفسی و اختلال قلبی ضروری است.
- ✓ در نارسایی کلیه درمان اصلی همودیالیز اورژانس (با مایع دیالیز فاقد منیزیوم) است.

تدابیر پرستاری :

- ✓ شناسایی بیماران در معرض خطر و آموزش کامل به آنها
- ✓ حفظ ایمنی و امنیت بیمار
- ✓ بررسی علایم بالینی بیمار
- ✓ بررسی بیمار از نظر پاسخ به درمان



اختلالات الکترولیت ها

اختلالات فسفر (مقدمه)

میزان طبیعی فسفر 3 – 4/5 mg/dl است.

فسفر یکی از اجزای متشکله بسیار مهم تمام بافت های بدن بوده، در کار عضله، گلبول های قرمز خون، سیستم عصبی و متابولیسم واسطه ای کربوهیدرات ها، پروتئین و چربی دارای اهمیت اساسی است.

سطح فسفر خون در کودکان بالاتر از بالغین بوده که احتمالاً مربوط به سرعت رشد زیاد اسکلتی آنهاست.

غلظت خونی فسفر از ۲ نیمه شب تا ۶ صبح بالاتر است و از ساعت ۸ صبح تا ۱۲ کمترین سطح خونی را دارد.

الف – هیپوفسفاتی

ب – هیپر فسفاتمی



اختلالات الکترولیت ها

اختلالات فسفر (هیپوفسفاتی)

تعریف : تحت تاثیر Ca، Mg و PH سرم
به کاهش فسفر کمتر از ۳ mg/dl گفته می شود.

اتیولوژی:

علل هیپوفسفاتی را در سه گروه می توان تقسیم نمود :

۱ - کاهش مصرف یا جذب روده ای فسفر (سوء تغذیه، استفراغ، لوله NG طولانی مدت، سندروم سوء جذب، آنتی اسید حاوی آلومینیوم و ...)

۲ - افزایش دفع ادراری فسفر (هیپرپاراتیروئیدی، هیپرکلسمی، دیورتیک، مرحله بهبودی ATN)

۳ - شیفت فسفر از مایعات خارج سلولی (گلوکز و انسولین، DKA، آلكالوز تنفسی).

اختلالات الکترولیت ها

اختلالات فسفر (هیپوفسفاتیسم)

پاتوفیزیولوژی :

اکثر علایم هیپوفسفاتیسم ناشی از کمبود ATP بوده که سبب اختلال در انرژی سلول و اختلال در تحویل اکسیژن به بافت ها می شود.

تظاهرات بالینی :

بطور کلی علایم در چند دسته زیر قرار می گیرند :

- ✓ اختلالات عصبی : بی قراری، خواب آلودگی، اختلال هوشیاری
- ✓ اختلالات عضلانی : ضعف، پارسازی، درد عضلانی، رابدومیولیز
- ✓ اختلالات هماتولوژیک : همولیز، کاهش WBC و پلاکت ها
- ✓ هیپرگلیسمی به علت افزایش مقاومت به انسولین

اختلالات الکترولیت ها

اختلالات فسفر (هیپوفسفاتیسم)

درمان :

✓ در موارد خفیف می توان با رژیم غذایی و قرص های خوراکی فسفات سدیم و پتاسیم و در موارد متوسط تا شدید باید بلافاصله درمان وریدی را شروع نمود.

تدابیر پرستاری :

- ✓ شناسایی بیماران در معرض خطر و آموزش کامل به آنها
- ✓ حفظ ایمنی و امنیت بیمار
- ✓ توجه خاص به نکات بهداشتی، چراکه خطر عفونت در این بیماران بالا است.
- ✓ بررسی علایم بالینی بیمار
- ✓ بررسی بیمار از نظر پاسخ به درمان



اختلالات الکترولیت ها

اختلالات فسفر (هیپر فسفاتمی)

تعریف :

به سطح فسفر بیشتر از 4/5 mg/dl گفته می شود.

اتیولوژی :

- ✓ نارسایی کلیه (شایع ترین علت)
- ✓ افزایش باز جذب کلیوی فسفات (هیپوپاراتیروئیدی، آکرومگالی)
- ✓ کاهش شیفیت فسفر به خارج سلول (شیمی درمانی، سرطان ها، تیروتوکسیکوز، اسیدوز شدید و تخریب بافت ها)
- ✓ دریافت زیاد فسفر

پاتوفیزیولوژی :

علائم معمولاً ثانویه به کاهش کلسیم و کلسیفیکاسیون متاستاتیک است.

اختلالات الکترولیت ها

اختلالات فسفر (هیپرفسفاتی)

تظاهرات بالینی :

✓ آریتمی قلبی
✓ هیپوتانسیون

✓ پارسوزی
✓ تتانی
✓ تشنج

درمان :

- ✓ درمان علت زمینه ای
- ✓ در موارد خفیف محدودیت فسفات در رژیم غذایی
- ✓ در صورت نارسایی کلیه و یا CHF، بیماران علامت دار مبتلا به هیپرفسفاتی باید تحت دیالیز اورژانسی قرار بگیرند.
- ✓ تجویز گلوکز ۵۰٪ همزمان با ۱۰ واحد انسولین کریستال سبب ورود فسفر به داخل سلول می شود. البته باید سطح پتاسیمی خون چک شود، چراکه احتمال هیپوکالمی وجود دارد.

پیامبر اکرم میفرمایند:

شما را به چهار توصیه در خصوص دانش دعوت می کنم:

فراگیری و کسب دانش

حفظ و حراست از دانش

نشر دانش کسب شده

بکارگیری دانش

اختلالات الکترولیت ها

اختلالات فسفر (هیپر فسفاتمی)

تدابیر پرستاری :

- ✓ شناسایی بیماران در معرض خطر و آموزش کامل به آنها
- ✓ حفظ ایمنی و امنیت بیمار
- ✓ بررسی علایم قلبی با توجه خاص به آریتمی های قلبی
- ✓ بررسی علایم بالینی بیمار
- ✓ بررسی بیمار از نظر پاسخ به درمان



اختلالات الکترولیت ها

اختلالات کلر (مقدمه)

سطح طبیعی کلر ۹۶ تا ۱۰۶ میلی اکی والان در لیتر است.

- ✓ کلر آنیون اصلی خارج سلولی است .
- ✓ سدیم به همراه کلر حفظ کننده تعادل آب است .
- ✓ کلر در معده به عنوان هیدروکلرید اسید ترشح می شود .
- ✓ یون کلر در انتقال دی اکسید کربن در خون کمک کننده است .

به طور کلی اختلالات یون کلر را در دو دسته مورد بررسی قرار می دهند :

الف - هیپوکلریدمی :

ب - هیپرکلریدمی :



اختلالات الکترولیت ها

اختلالات کلر (هیپوکلریدمی)

تعریف :

به کاهش سطح کلر خون به کمتر از ۹۶ میلی اکی والان در لیتر گفته می شود .

اتیولوژی :

✓ کاهش دریافت یا جذب آن

✓ آلكالوز متابوليك

✓ مصرف دیورتیک ها (قوی، اسمزی، تیازیدی)

اختلالات الکترولیت ها

اختلالات کالر (هیپوکلریدمی)

یافته های بالینی :

- ✓ بی قراری
- ✓ تحریک پذیری
- ✓ تشدید رفلکس های عمقی و تری
- ✓ تتانی
- ✓ تنفس های آهسته و سطحی

- ✓ کرامپ های عضلانی
- ✓ هیپرتونیسیته
- ✓ تشنج
- ✓ کما
- ✓ آریتمی

اختلالات الکترولیت ها

اختلالات کالر (هیپوکلریدمی)

درمان :

- ✓ رفع یا اصلاح علت زمینه ای
- ✓ در موارد خفیف جایگزینی خوراکی و در موارد متوسط تا شدید درمان وریدی کلراید سدیم یا پتاسیم

تدابیر پرستاری :

- ✓ شناسایی بیماران در معرض خطر و آموزش کامل به آنها
- ✓ حفظ ایمنی و امنیت بیمار
- ✓ بررسی علایم قلبی با توجه خاص به آریتمی های قلبی
- ✓ بررسی علایم بالینی بیمار
- ✓ بررسی بیمار از نظر پاسخ به درمان



اختلالات الکترولیت ها

اختلالات کلر (هیپرکلریدمی)

تعریف :

به افزایش کلر بیش از ۱۰۶ میلی اکی والان در لیتر گفته می شود .
این اختلال الکترولیتی اغلب همراه با سایر اختلالات بوده، به ندرت به تنهایی اتفاق می افتد .

اتیولوژی :

- ✓ دهیدراسیون
- ✓ نارسایی کلیه
- ✓ آلكالوز تنفسی
- ✓ مسمومیت با سالیسیلات ها
- ✓ هایپرپاراتیروئیدیسم
- ✓ هایپر آلدوسترونیزم
- ✓ هایپرناتریمی

اختلالات الکترولیت ها

اختلالات کلر (هیپرکلریدمی)

علائم :

اسیدوز متابولیک :

- ✓ کاهش سطح هوشیاری
- ✓ تنفس کاسمال
- ✓ ضعف

هایپرناتریمی :

- ✓ بی قراری
- ✓ تاقی کاردی
- ✓ دیسپنه
- ✓ تاقی پنه
- ✓ ادم
- ✓ فشار خون

اختلالات الکترولیت ها

اختلالات کلر (هیپرکلریدمی)

درمان :

- ✓ رفع علت زمینه ای
- ✓ اصلاح وضعیت مایع، الکترولیت ها و تعادل اسید و باز
- ✓ تجویز رینگر لاکتات (رفع اسیدوز)

تدابیر پرستاری :

- ✓ شناسایی بیماران در معرض خطر و آموزش کامل به آنها
- ✓ حفظ ایمنی و امنیت بیمار
- ✓ بررسی علائم قلبی با توجه خاص به آریتمی های قلبی
- ✓ بررسی علائم بالینی بیمار
- ✓ بررسی بیمار از نظر پاسخ به درمان



الهی :

اللهم اعوذ بك من علم لا ينفع

خدایا : پناه می برم به تو از علمی

که به بندگان فایده ای نبخشد.

چو عمل در تو نیست نادانی

علم چندانکه بیشتر دانی



موفق باشید