فهرست:

مقدمه 3

اجزای دیالیز 4

اندیکاسیون دیالیز حاد 6

آماده سازی بیماران جهت انجام دیالیز 7

درخواست دیالیز 9

دیالیز خشک 11

تجویز فراورده های خونی 12

دیالیز در موارد خاص 13

هیپوتانسیون و شوک 13

دیس ناترمی 14

اختلالات پتاسیم 14

هیپوکلسمی 15

آلکالوز و اسیدوز متابولیک 15

سندرم عدم تعادل Dialysis Disequilibrium Syndrome 16

پیشگفتار

دیالیز به عنوان آخرین اقدام درمانی نجات دهنده حیات در بیماران مبتلا به نارسایی کلیه شمرده می شود. در بیماران مبتلا به نارسایی مزمن کلیه که در شرایط غیر اورژانس کاندید انجام دیالیز خونی می شوند، تعیین مشخصات و نحوه انجام دیالیز از استراتژی های خاصی تبعیت میکند که با شرایط اورژانس و انجام دیالیز حاد خصوصا برای بیماران بد حال با نارسائی حاد کلیه بسیار متفاوت است. از آنجا که عدم توجه به این شرایط خاص می تواند دیالیز را از یک درمان مفید و مناسب به اقدام آسیب زننده به بیمار تبدیل کند، لازم دانستم تا بطور ساده و خلاصه نحوه انجام دیالیز حاد در این بیماران را شرح دهم. امیدوارم مورد استفاده خصوصا دستیاران محترم داخلی قرار گیرد.

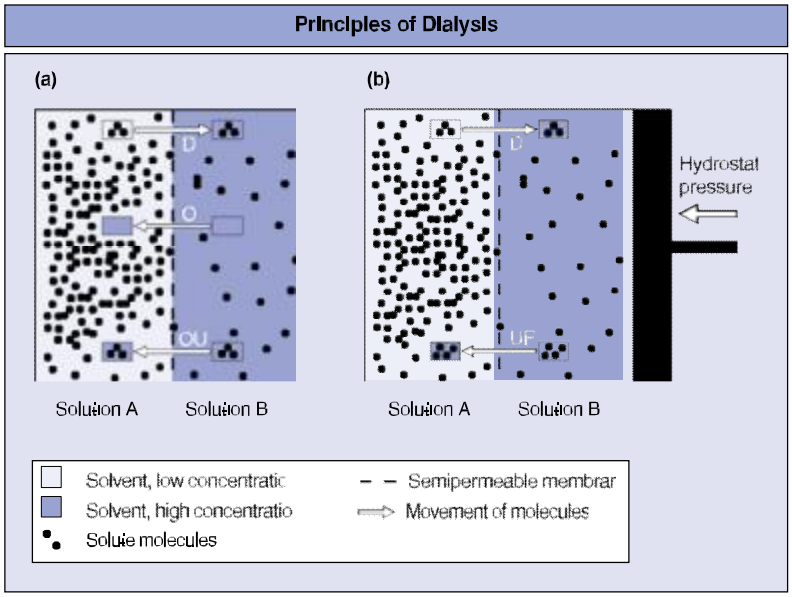
دکتر فروغ سبزقبایی

اردیبهشت ۱۳۹۱

1.مقدمه

الف : دیالیز چیست ؟

دیالیز فرایندی است که طی آن ترکیب مواد محلول در مایعات بدن در مواجهه با محلول دیالیز ، از طریق یک غشاء نیمه تراوا **semipermeable** که همان صافی دیالیز است تغییر می کند. این غشاء نیمه تراوا دارای سوراخهای ریزی است به ترتیبی که مولکولها با جرم ملکولی پایین و آب به راحتی از آنها می گذراند اما ملکولهای بزرگ (مثل پروتئینها) از این سد نمی گذرند.



ب - همودیالیز حاد :

دیالیز خونی است که در بیمار با نارسائی حاد کلیه

(**Acute Kidney injury (AKI)**) و یـابرای اولـین بـار در بیمـار مبـتلا بـه نارسـائی انتهایی کلیه **(End stage Renal disease)** انجام می شود .

1. **اجزای دیالیز** :

2 - **الف** : **صافی دیالیز** (Hemodialysis membrane)

صافی های دیالیز بطور عمده به دو دسته **high flux** (صافی های با سوراخهای بزرگ و تراوایی بیشتر) و **low flux** (صافی های با سوراخهای ریز و تراوایی کمتر) تقسیم می شوند .

در حال حاضر ارجحیت خاصی برای استفاده از هر کدام در دیالیز وجود ندارد، اما بطور کلی در دیالیز حاد بهتر است از صافی های کوچک استفاده شود که برداشت اوره در دیالیزهای اولیه کمتر بوده و احتمال سندرم **Disequilibrium** کاهش یابد.

صافی های موجود همودیالیز :

A: صافی های تولیدی شرکت **Meditachsys** به ترتیب بر اساس توانایی در برداشت اوره و ضریب اولترافیلتراسیون

صافی های Lowflux	زیاد ⟵ کم
توانایی در برداشت اوره (کلیرانس اوره)	PS13 ⟵ PS10 ⟵ PES13 ⟵ PES10
توانایی در گرفتن مایع (ضریب اولترافیلتراسیون)	PES13 ⟵ PS13 ⟵ PES10 ⟵ PS10

صافی های Highflux

PES130: با کلیرانس اوره مشابه **PES13** اما ضریب اولترافیلتراسیون چند برابر B: **صافی های تولیدی شرکت سها**

صافی های Lowflux	زیاد ⟵ کم
توانایی در برداشت اوره (کلیرانس اوره	F3 ⟵ F4 ⟵ F5 ⟵ F6
توانایی گرفتن مایع(ضریب اولترافیلتراسیون)	F3 ⟵ F4 ⟵ F5 ⟵ F6

صافی های high flux :

F40 – F50 – F60

با کلرانس اوره مشابه صافی Low flux همنام، اما ضرایب اولترفیلتراسیون نزدیک به 10 برابر

2 - **ب:محلول دیالیز** :

محلول دیالیز ترکیبی مشخص شامل پتاسیم، سدیم، کلسیم، منیزیم، کلر، قند و آب است. بافر محلول دیالیز در اغلب دستگاههای فعلی بی کربنات است که بطور جداگانه به محلول اضافه میشود.

ترکیب محلول در دیالیز مزمن معمولا ثابت است اما در دیالیز حاد گاهی لازم است ترکیب آن تغییر داده شود خصوصا در مواردی که هدف درمان، اصلاح اختلالات پتاسیم و یا اسید و باز بیمار است.

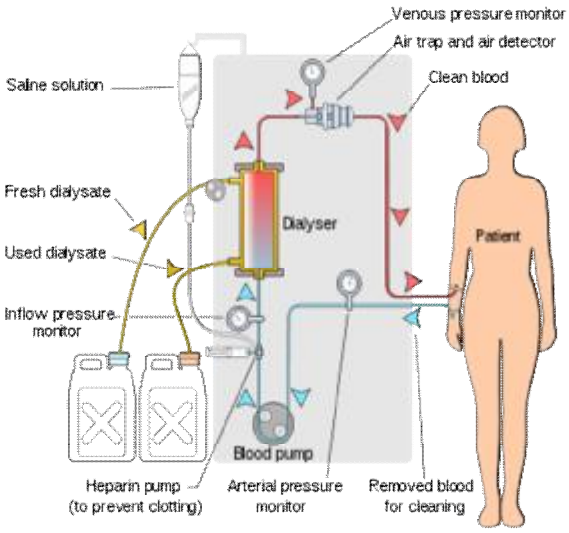
محلول دیالیز فعلی موجود در بازار تنها 1 نوع است و در بسته بندی های 4 لیتری عرضه می شود. این محلول غلیظ معمولا با نسبت 1 به 35 با آبی که ازسیستم تصفیه آب **(RO)** عبور کرده مخلوط می شود و نهایتا محلول بدست آمده حاوی **135meq/L**

سدیم **2meq/L** پتاسیم، **2.5 meq/L** کلسیم و **1meq/L** منیزیم و **105meq/L** کلر و **2gr/L** دکستروز می باشد.

با توجه به نام گذاری محلولها و بر اساس مقدار پتاسیم، این محلول شماره 2 نام دارد.

2 - ج :**سیستم تصفیه آب**:

آبی که برای انجام دیالیز استفاده میشود لازم است از سیستم تصفیه خاصی عبور کرده تا بخشی از سختی آن گرفته شده و از لحاظ آلودگی نیز کنترل گردد. این سیستم و روش تصفیه **(RO) Reverse osmose** نام دارد که وجود آن برای انجام دیالیز ضروری است.



1. **اندیکاسیون دیالیز حاد** :

اندیکاسیونهای اورژانس برای درمان جایگزینی کلیه (**Renal Replacement Therapy**)

در بیمار با نارسایی حاد کلیه عبارتست از:

الف: **volume over load** مقاوم به دیورتیک

ب: هیپرکالمی مقاوم به درمان

ج: اسیدوز متابولیک مقاوم به درمان

د:**Toxic overdose** داروی قابل دیالیز

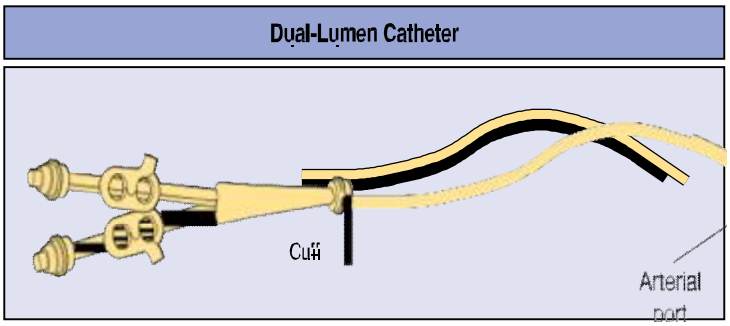
ه: اورمی

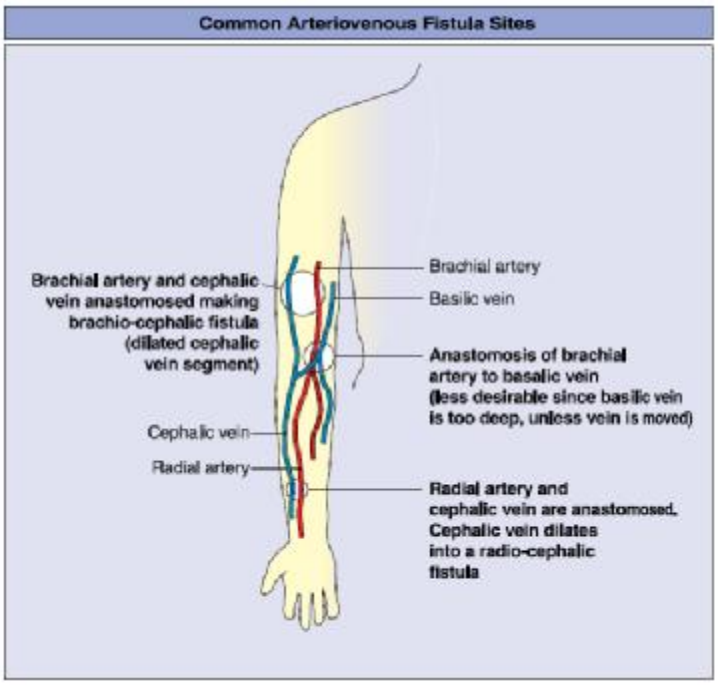
1. آماده سازی بیماران جهت انجام دیالیز

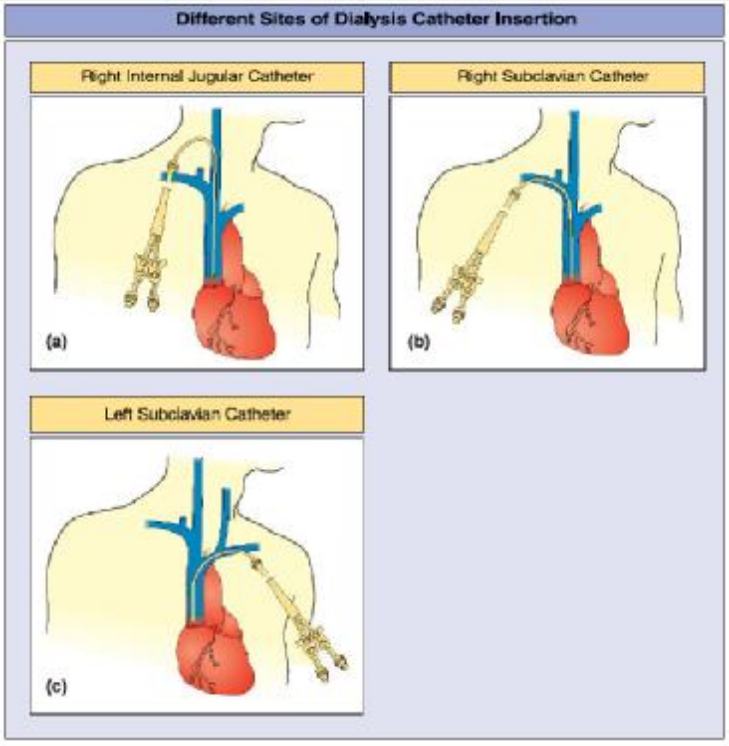
الف :vascular access

بعد از تصمیم گیری در مورد انجام دیالیز حاد (بجز در بیماران شناخته شده ای که از قبل **AVF** تعبیه شده است) لازم است راه دسترسی عروقی با دقت مشخص و تعبیه شود در مورد محل تعبیه **Vascular access** توجه به نکات زیر مهم است:

- بهترین محل تعبیه کاتتر موقت ورید **internal jugular** راست است.
- تاحد امکان جهت تعبیه کاتتر نباید از ورید ساب کلاوین استفاده کرد چرا که در این حالت احتمال عوارضی مثل پنوموتوراکس، پروفوراسیون شریان ساب کلاوین و آسیب به شبکه عصبی براکیال بیشتر بوده و عارضه تنگی ورید در 40% موارد اتفاق می افتد.
- استفاده از ورید فمورال در شرایطی که نیاز به دیالیز کوتاه مدت است (کمتر از 1 هفته) و یا بیمار در ادم پولمونر است (و نمی تواند جهت تعبیه کاتتر جوگولر **position** مناسب داشته باشد) انتخابی است. توجه به این نکته مهم است که از کاتتر فمورال تنها می توان در بیمار بستری و **Bedridden** استفاده کرد.
- جهت تعبیه کاتتر لازم است از وضعیت پلاکت و تستهای انعقادی بیمار مطلع بود، با توجه به اینکه در حال حاضر یافتن ورید مورد نظر معمولابدون استفاده از راهنمای رادیولوژیک و تنها بر اساس مارکرهای آناتومیک انجام میگیرد، به طور قطع برای بیمارانی که تستهای انعقادی مختل دارند تا زمان اصلاح، امکان تعبیه کاتتر وریدی وجود ندارد.




Common Arteriovenous Fistula Sites
Brachial artery and cephalic vein anastomosed making brachio-cephalic fistula (dilated cephalic vein segment)
Brachial artery
Basilic vein
Anastomosis of brachial artery to basalic vein (less desirable since basilic vein is too deep, unless vein is moved)
Cephalic vein
Radial artery
Radial artery and cephalic vein are anastomosed. Cephalic vein dilates into a radio-cephalic fistula


Different Sites of Dialysis Catheter Insertion
Right Internal Jugular Catheter
(a)
Right Subclavian Catheter
(b)
Left Subclavian Catheter
(c)

ب: اطلاع از مارکرهای ویروسی بیمار

با آگاهی از اینکه احتمال انتقال ویروسهای هپاتیت **C,B** و نیز **HIV** از طریق واحد های دیالیز به بیماران دیگر و پرسنل دیالیز وجود دارد لازم است قبل از انجام دیالیز از وضعیت **HIVAb,HCVAb,HBSAg** در بیمار اطلاع داشته باشیم

بر اساس راهنماهای بین المللی وکشوری لازم است بیماران **+HBSAg** در محلی جداگانه و با ماشین دیالیز مخصوص به این بیماران دیالیز شوند . رعایت موارد احتیاط از جمله پوشیدن گان و دستکش حین دیالیز توسط پرسنل ، عدم انتقال وسایل مصرفی بیمار به مکان دیگر ، ضروری است .

اما در بیمارانی که **+HIV , +HCV** هستند از آنجا که احتمال انتقال خونی کمتر است، لزومی به جدا کردن ماشین دیالیز نیست اگرچه به جهت احتمال انتقال بین بیماران رعایت کامل موارد احتیاطی ذکر شده و شستشوی کامل دستگاه لازم است.

4 . درخواست دیالیز

در هر نوبت دیالیز لازم است مشخصات دیالیز درخواستی برای پرستار دیالیز مشخص و تعریف شده باشد. تعیین موارد زیر برای انجام دیالیز ضروری است:

الف :طول مدت دیالیز :

در بیماران با نارسایی مزمن کلیه و تحت همودیالیز بطور معمول طول مدت انجام دیالیز 4 ساعت بوده و برنامه ریزی بخش دیالیز برای نوبت های متوالی بر اساس 4 ساعت تنظیم شده است. اما در موارد دیالیز حاد، خصوصا در صورتی که بعلت اوره بالا احتمال **Disequilibrim syndrome** زیاد باشد لازم است زمان دیالیز جهت کاهش میزان برداشت اوره کاهش داده شود. بهتر است جلسات اول و دوم دیالیز سه ساعته انجام گیرد.

ب: انتخاب صافی :

بر اساس مشخصات صافی که شرح داده شد، لازم است بر اساس جثه بیمار صافی مناسب انتخاب شود. در دیالیز حاد همانطور که پیش ترگفته شد در صورتی که

احتمال سندرم **Disequilibrim** زیاد باشد، لازم است از صافی های کوچک برای دیالیزهای ابتدایی استفاده شود .

ج:سرعت جریان خون :

سرعت جریان خون ورودی به صافی دیالیز به عوامل متعددی بستگی دارد.

- در بیماران با نارسایی مزمن کلیه در شروع همودیالیز برای جلوگیری از وقوع سندرم **Disequilibrim** لازم است جریان خون به مرور و در طی جلسات متعدد افزوده شوددر نارسایی حاد کلیه بعلت تجمع کوتاه مدت تر سموم اورمیک احتمال این سندرم کمتر است اما اگر در این حالت نیز بیمار بیش از سه روز **BUN>100** داشته باشد مسموم باید به آهستگی برداشته شوند، بنابر این جلسات اول و دوم همودیالیز جریان خون باید آهسته باشد (**≤200cc/min**)، در غیر اینصورت از همان ابتدا میتوان با جریان خون بالاتر دیالیز انجام داد.

د:سرعت محلول دیالیز :

از آنجا که سرعت محلول دیالیز نقش چندانی در تعیین **efficacy** دیالیز ندارد ،این فاکتور در دستگاههای دیالیز معمولا ثابت بوده و روی **500cc/min** تنظیم شده است.

ه :میزان اولترا فیلتراسیون

میزان اولترا فیلتراسیون یا حجم مایعی که قصد داریم از بدن بیمار خارج کنیم، ارتباط مستقیم با شرایط بالینی وی دارد. توجه به نکات زیر در این مورد مهم است.

1. در بیمار با **volume overload** قابل توجه هرگز نمیتوان کل مایع اضافی موجود را در یک نوبت دیالیز از بیمار گرفت چراکه این حجم مایع از حجم داخلی عروقی خارج میشود که به سرعت از مایع بین بافتی جایگزین نمی گردد و خصوصا بیمارانی که دچار **Heart failure** یا نوروپاتی اتونوم هستند را به شدت مستعد افت فشار خون و کاهش پرفیوژن ارگانهای حیاتی می نماید. بطور کلی حد اکثر حجمی که میتوان از بیمار گرفت **1kg/h** است .

2. با توجه به اینکه بخشی از اوره بعلت حلالیت بالا در آب ،به برداشت آب بستگی دارد و نیز بیمار به هر حال در یک جلسه همودیالیز به جهت شستشوی رابط ها و صافی مقداری مایع دریافت می کند، درخواست **UF=0** منطقی به نظر نمیرسد .

ازاین رو لازم است بیمار دروضعیت حجمی قابل قبول به بخش دیالیز فرستاده شود و بیماران هیپوولمیک کاندید خوبی برای انجام دیالیز نیستند.

3. دستگاههای موجود دیالیز، دارای کنترل کننده حجم هستند و به راحتی میتوان **UF goal** (حجم نهایی که قرار است از بیمار گرفته شود) را برای آنها مشخص نمود. بهتر است گرفتن مایع مداوم و در طی کل زمان دیالیز باشد .

دیالیز خشک چیست ؟

در صورتی که هدف اصلی همودیالیز برداشت مایع اضافی از بیمار باشد و یا بعلت سندرم **Disequilibrim** تنها بخواهیم بیمار را برای مدت کوتاهی دیالیز کنیم اما حجم زیادی مایع بگیریم، میتوان در بخشی یا تمام ساعات دیالیز جریان مایع دیالیز را قطع کرده و تنها از بیمار مایع بگیریم. اصطلاحا به این اقدام دیالیز خشک گفته میشود.

و : anticoagulation **حین همودیالیز** :

به جهت قرار گرفتن در معرض ست و صافی دیالیز، خطر لخته شدن در مسیر های همودیالیز همواره وجود دارد، از این رو لازم است حین دیالیز بیمار دارویی به عنوان ضد انعقاد دریافت نماید. بطور معمول از **Unfractionated Heparin** استفاده میشود گرچه که می توان از مواد دیگری مثل سیترات یا
Low molecular weight Heparin نیز استفاده کرد. دوز معمول هپارین مصرفی 3500-5000 واحد است.

در موارد زیر لازم است دیالیز بدون هپارین انجام گیرد :

1. پریکاردیت
2. جراحی اخیر با احتمال خونریزی مثل جراحی های قلب و عروق، جراحی چشم، جراحی مغز
3. کواگولوپاتی ها
4. ترومبوسیتوپنی
5. ICH
6. خونریزی فعال

در بعضی مراکز برای بیماران **acutely ill** بطور معمول از دیالیز بدون هپارین استفاده میشود

ی : درجه حرارت مایع دیالیز

بطور معمول روی 37 تنظیم شده اما آنرا میتوان تا 35 نیز کاهش داد، از این اقدام در بیمارانی که دچار افت فشار خون هستند میتوان استفاده کرد به شرطی که بیمار آنرا تحمل کرده و دچار لرز نگردد .

م: درخواست فرآورده های خونی

- packed cell :

با توجه به اینکه با ذخیره **Rbc** ها مقدار زیادی از پتاسیم داخل سلول آزاد می شود، با هر واحد **p.c** مقدار قابل توجهی پتاسیم وارد بدن بیمار میگردد، هر چقدر **pc** عمر بیشتری داشته باشد مقدار پتاسیم آزاد شده بیشتر است، در بیماری که دچار نارسایی پیشرفته کلیه است این مقدار**k** لزوما باید حین همودیالیز به بیمار داده شود ،ضمنا حجم قابل توجه **p.c** نیز باید توسط همودیالیز از بیمار گرفته شود، اما توجه به این نکته مهم است که تزریق p.c حین دیالیز احتمال لخته شدن خون در سیستم را افزایش می دهد، بنابراین در مواردی که دیالیز باید بدون هپارین انجام شود تزریق خون حین دیالیز قابل انجام نیست،

FFP:

با توجه به اینکه حجم قابل توجهی به بیمار تحمیل می گردد لازم است حین دیالیز و یا بلافاصله قبل از آن تزریق گردد و حجم اضافی از بیمار گرفته شود.

- Cryoprecipitate ، **پلاکت** :
- با توجه به حجم کم، نیاز به تزریق حین دیالیز نیست.

دیالیز در موارد خاص

الف : **هیپوتانسیون و شوک** :

اگر علت افت فشار خون در بیمار با نارسایی کلیه کمبود حجم به هر دلیلی باشد لازم است قبل از تصمیم گیری برای انجام دیالیز حجم در گردش بطور مناسبی اصلاح شود . در بیماران بد حال بهتر است اصلاح حجم باراهنمای قابل اعتمادی مثل اندازه گیری فشار وریدی مرکزی انجام گیرد اما اگر بیمار به هر دلیل دیگری دچار افت فشار خون بوده و نیاز به انجام دیالیز نیز داشته باشد میتوان از تمهیداتی جهت جلوگیری از افت بیشتر فشار خون حین همودیالیز استفاده کرد.

باید توجه داشت که در هر حال بیماری که فشار خون سیتولیک کمتر **80mmHg** دارد با خطر زیادی برای انجام همودیالیز همراه است و بهتر است از روشهای دیگر درمان در این بیمار استفاده کرد

اقدامات زیر میتواند از افت فشار خون در حین دیالیز در بیماران AKI پیشگیری کند :

۱. به حداقل رساندن **UF-rate** و کنترل حجم در طی دیالیز های طولانی یا مکرر
۲. تغییر **Na profile(Na modeling)** که شرح داده خواهد شد
۳. دیالیز با دمای کم
۴. افزایش **کلسیم** مایع دیالیز
۵. کاهش سرعت جریان خون (به عنوان آخرین اقدام، در بیماران بد حال نقش بیشتری درکنترل فشار خون نسبت به دیالیز مزمن دارد) اما در صورتی که اقدامات فوق جهت درمان افت فشارخون در همودیالیز موثر

نبود یا بیمار از ابتدا فشارخون های خیلی پایین داشت لازم است از روشهایی مثل

Slow Low Efficiency Dialysis (SLED) و یا **Continues Renal Replacement Therapy (CRRT)**

استفاده کرد که شرح داده خواهد شد .

Na modeling چیست ؟

در شرایط حاد بخصوص برای بیماران بد حال در **ICU** که مستعد افت فشار خون حین دیالیز هستند می توان از این روش برای جلوگیری از افت فشار خون استفاده کرد . اگر چه این روش برای بیماران همودیالیز مزمن کاربرد چندانی ندارد. اساس **Na modeling** تنظیم غلظتهای متفاوت سدیم در زمانهای مختلف همودیالیز است. یکی از روشهای آن تنظیم سدیم بالاتر از نرمال در ساعتهای ابتدایی دیالیز و سپس برابر با همان زمان استفاده از سدیم ایزوتونیک است. به عنوان مثال سدیم ساعت اول دیالیز 155 meq/L، ساعت دوم 150 meq/L و در ساعت آخر 140meq/L باشد .

ب: **دیس ناترمی** (Dysnatremia)

همانند سایر بیماران دچار دیس ناترمی، اصلاح سریع سدیم منجر به عارضه خواهد شد و دیالیز باید به نحوی انجام گیرد که این اصلاح سریع اتفاق نیفتد. مورد استثنادر هیپرناترمی و هیپوناترمی فوق حاد می باشد .

- در بیمار هیپو ناترمی مزمن **(Na < 130 meq/L)** ، سدیم مایع دیالیز نباید از
- **15-20meq/L** بالاتر از سدیم بیمار بیشتر باشد
- در بیمار هیپر ناترمی بهتر است سدیم مایع دیالیز حد اکثر **2meq/L** از سدیم بیمار کمتر باشد .

ج :**اختلالات پتاسیم**

- هدف از کاهش پتاسیم حین دیالیز حاد، کنترل پتاسیم در طی 24 ساعت آینده است و نه لزوما کنترل قطعی مقدار پتاسیم، بنا براین در شرایطی که

پتاسیم سرم به سرعت افزایش دارد (مثل رابدومیولیز) لازم است با دیالیزهای مکرر کنترل شود .

- پتاسیم محلول دیالیز می تواند از **2-4meq/l** متغیر باشد، محلولهای فعلی موجود حاوی **2meq/L** پتاسیم هستند، با اضافه کردن **1/5** ویال **15%** kcl به محلول 4 لیتری همودیالیز می توان آنرا به **3meq** و با اضافه کردن 3 ویال آنرا به **4meq/L** افزایش داد.
- غلظت های پتاسیم انتخابی بر اساس پتاسیم بیمار :

پتاسیم بیمار	غلظت k محلول
k>5.5	**2meq/L**
k=4-5.5	**3meq/L**
3<k<4	**3meq/L**
k<3	**4meq/L**
بیماری که Diagoxin مصرف می کند یا در خطر آریتمی قلبی است	**3meq/L**

د: هیپوکلسمی

بطور معمول غلظت کلسیم مایع دیالیز **2.5meq/L** است، در بیماران نیازمند دیالیز حاد بخصوص اگر **ca<8meq/L** داشته باشند کلسیم مایع باید به **3.5meq/L** افزایش داده شود، این اقدام به جلوگیری از افت فشار خون حین دیالیز نیز کمک خواهد کرد.

ه: آلکالوز و اسیدوز متابولیک

درحال حاضر به طور معمول از بی کربنات به عنوان بافر در همودیالیز استفاده می شود که عوارض کمتری نسبت به استات دارد، بطور معمول غلظت بی کربنات مایع دیالیز

33-35 Meq/L است که در شرایط اسیدوز متابولیک شدید میتوان آنرا به **40 meq/L** افزایش داد.

اما اگر بیمار دچار آلکالوز متابولیک بخصوص **HCO3>28meq/L** باشد ،غلظت بی کربنات مایع دیالیز را باید کاهش داد .

Slow Low Efficieney Dialysis (SLED)

در بیمارانی که

1. دچار **CARDIORASCULAR INSTABILITY** هستند.
2. عدم تحمل به **ultrafiltration** دارند خصوصا وقتی حجم زیادی مایع اضافه وجود دارد و یا
3. به شدت کاتابولیک هستند .

روشهای **Continous** برای همودیالیز ،روشهای مناسب تری هستند یکی از این روشها که قابل انجام با دستگاههای موجود همودیالیز می باشد روش **SLED** است .

این روش در واقع فرمی از **intermittent hemodyalysis** است که در آن زمان دیالیز طولانی (10-6 ساعت) و سرعت جریان خون و مایع دیالیز کم است. بطور معمول جریان خون در **SLED 200CC/min** و جریان مایع دیالیز **100 -300 CC/min** است .

تجویزآنتی کواگولان در **SLED** همانند **HD** به چند روش امکان پذیر است اما روش معمول ، دریافت هپارین با همان دوز معمول همودیالیز است که می توان با مقدارهای کمتر و در دفعات مکرر در طی **SLED** تجویز نمود و یا در صورت وجود ریسک خونریزی در بیمار از روشهای بدون هپارین و یا حداقل هپارین استفاده کرد

سندرم عدم تعادل

(DDS) Dialysis Disequilibrium syndrome

تعریف: این سندرم با علائم نورولوژیک خفیف تا شدید ناشی از ادم مغزی شناخته می شود، علت ورود آب به داخل مغز بعلت برداشت ناگهانی اوره توسط دیالیز از مایع خارج از سلولهای مغزی است.

بیماران در معرض خطر:

بیمارانی که برای اولـین بـار همودیـالیز مـی شـوند خـصوصا در انهـایی کـه اوره بـالا دارند **(BUN>175 mg/dl)** در معرض خطر برای وقوع این عارضه هستند .

سایر عوامل خطر: اسیدوز متابولیک شدید، سن بالا و کودکان و وجود سایر بیماریهای سیستم عصبی مرکزی از دیگر عوامل خطر هستند .

علائم بالینی : بطور کلاسیک علائم در انتهای دیالیز یا بلافاصله بعد از قطع آن ظاهر می شوند . علائم اولیه سردرد ، تهوع ، **disorientation** ، تاری دید و علائم شدید تر تشنج و کوما می تواند باشد