



Integrated Kidney Care Solutions



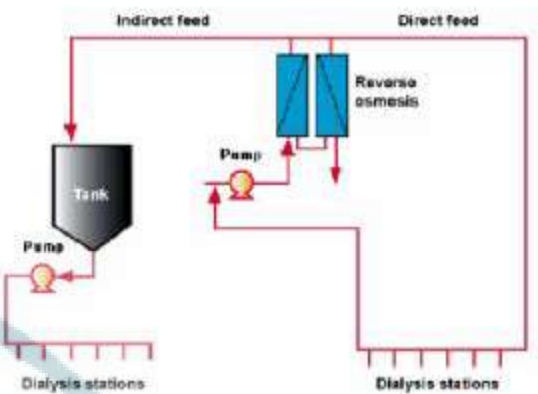
+98 21 91303256



www.iDiasys.com



@ I_DIASYS



مانیتور سیستم آب دیالیز

به نظر می رسد عامل مهم در رسانیدن آب مناسب برای دیالیز فقط وجود تجهیزات مربوطه نیست، بلکه نظارت و سرکشی دوره ای جهت ارزیابی ایجاد شاخص های لازم در آبی که به سوی بیمار می رود به هیچ وجه نباید از نظر دور داشته شود.

مواردی که باید چک شود:

۱- کنترل دمای آب پس از (Temperature Blending valve) :

در این سیستم برای تصفیه آب لازم است که دمای آب ورودی تا حد مشخصی بالا برود. برای مثال سیستم RO در دمای ۴۲ درجه سانتی گراد بیش ترین حجم آب با کیفیت مناسب جهت دیالیز را تامین می کند و در صورت نوسان دمای بیشتر از ۱/۵ درجه سانتی گراد در بررسی های روزانه باید شرایط را به تکنسین مربوطه اطلاع داد.

۲- کنترل میزان افت فشار با عبور از Back Flow(Reverse Flow) Prevention Device:

می دانیم سیستم تصفیه آب دیالیز به سیستم آب بیمارستانی از طریق (RPD) ارتباط دارد. علت آن جلوگیری از برگشت آب با کیفیت برای دیالیز به سیستم آب ساختمانی می باشد. این مسئله خصوصاً وقتی بیشتر به چشم می آید که واحد دیالیز در طبقات بالاتر باشد. در عین حال در زمان ضد عفونی این وسیله از آلوده شدن آب ساختمان با مواد شیمیایی ممانعت به عمل می آورد. میزان افت بیش از ۱۰ PSI لازم است اطلاع داده شود.

۳- کنترل سخت گیر

- اندازه گیری سختی کل پس از سختی گیر (Grains per Gallon, Million per PPM) : سختی بیش از 1 GPG یا ۱۷/۲ PPM نباشد

- افت فشار قبل وبعد از سختی گیر: افت بیش از ۱۰ PSI به معنای نیاز به پی گیری است.

- میزان نمک در تانک مربوطه: همیشه چک شود

- چک روزانه تایمر احیا (Regeneration): تایمر باید در موقعیتی گذاشته شود که وقتی وسیله مربوطه کار نمی کند، فعال شود و روزانه چک شود تا مطمئن باشیم که در زمان دیالیز بیمار دستگاه وارد احیا نشود.

۴- کنترل تانک های کربن : مهمترین فاکتوری که باید با دقت چک شود، کلر و ترکیبات کلر آمین پس از تانک کربنی است. اگر در نمونه ی حاصل از تانک اول کلر وجود داشت، لازم است از تانک دوم نیز نمونه گیری شود و در صورت وجود کلر در آب حاصله دیالیز باید متوقف شود. نوار های کاغذی مخصوص تست کلر می باشند. چون نمی توان سطح کلر آمین را اندازه گیری نمود، با مقایسه کلر توتال و آزاد میزان کلر آمین محاسبه می شود.

۵- کنترل دستگاه RO: فشار آب و جریان (فلو) در مناطق مختلف دستگاه باید چک شود. این دو عامل به یکدیگر مرتبط هستند. اگر فلو بدون کاهش فشار کم شد به معنی آسیب ممبران است.

۶- کنترل آلوده کننده های شیمیایی : آب خروجی باید استاندارد های تعیین شده AAMI را داشته باشد. یک روش غیر مستقیم برای آلوده کننده های شیمیایی کنترل کنداکیوتیه آب در سیستم های اسمز معکوس و مقاومت در سیستم های یون زدا می باشد.

جدول ۱: ماکزیمم سطوح مجاز آلاینده های شیمیایی در آب استفاده شده در بخش های دیالیز:

آلاینده	غلظت حداکثر (mg/l) ^(۲)
آلودگیهای که سمیت آنها در همودیالیز محرز است.	
آلومینیم	0.01
کلر آمین (chloramines)	0.1
کلر آزاد (free chlorine)	0.5
مس	0.1
فلوراید	0.2
سرب	0.005
نیترات (مانند N)	2
سولفات	100
روی	0.1

آلاینده هایی که نرمال محلول دیالیز دارای آنها است.	
کلسیم	2(0.1mEq/L)
منیزیم	4(0.3mEq/L)
پتاسیم	8(0.2mEq/L)
سدیم	70(3.0mEq/L)
سایر آلاینده ها	
آنتیموان	0.006
آرسنیک	0.005
باریم	0.1
برلیوم	0.0004
کادمیوم	0.001
کروم	0.014
جیوه	0.0002
سلنیوم	0.09
نقره	0.005
تالیم	0.002

(۱)- پزشک مسئولیت نهایی برای اطمینان از کیفیت آب استفاده شده برای دیالیز را دارد.

(۲)- مگر غیر از آن ذکر شده باشد.

در نهایت آب خروجی از RO از طریق لوله های سیستم توزیع که معمولا غیر قابل زنگ زدن است و از جنس استیل، PVC و یا سوپرپایپ می باشد به سمت ماشین همودیالیز هدایت می شود. ماشین همودیالیز ترکیبات متفاوتی که مایع دیالیز نامیده می شود را با آب مخلوط می کند تا محلول نهایی را تولید نماید.

می دانیم که طی یک جلسه همودیالیز حدود ۱۲۰ تا ۱۸۰ لیتر محلول دیالیز مورد نیاز است و محلول دیالیز بعنوان یک دارو حائز اهمیت فراوان است و باید با دقت تهیه گردد اما از آنجا که حجم زیادی از این محلول برای یک بخش دیالیز و نهایتا برای مصرف یک منطقه مورد نیاز می باشد امکان تولید آن بصورت کاملا آماده و قابل مصرف در کارخانجات و لابراتوارهای

داروسازی و همینطور حمل و نقل و نگهداری آن مشکل بوده و از نظر اقتصادی مقرون به صرفه نیست. بنابراین محلول دیالیز را در کارخانجات و لابراتوارهای داروسازی بصورت غلیظ تهیه می کنند بطوریکه کلرور سدیم موجود در آن در حد اشباع می باشد و این محلولهای غلیظ می باشند که در اختیار بخشهای دیالیز قرار می گیرند تا با آب مناسب و دارای شرایط استاندارد، رقیق و بلافاصله مصرف شوند .

مایع همودیالیز:

مایع دیالیز حاوی الکترولیتهای نرمال موجود در پلاسما می باشد، به میزانی که باعث ایجاد تغییرات شدید در حین دیالیز در الکترولیتهای خون بیمار نشود .

مایع دیالیز بصورت غلیظ در ظرفهای ۴ یا ۵ لیتری تهیه می گردند که با ۳۵ بار رقیق شدن، غلظت مطلوب جهت دیالیز بدست می آید. محلول دیالیز به طور معمول حاوی سدیم- پتاسیم- کلسیم- فسفر- منیزیم و دکستروز می باشد.

ترکیبات مایع دیالیز

مایع دیالیز بطور تیپیک حاوی ترکیبات مختلفی است که در جدول زیر نشان داده شده است.

غلظت بر حسب میلی اکی والان در لیتر	ترکیبات
135-145	سدیم
0-4	پتاسیم
2.5-3.5	کلسیم
0.5-0.75	منیزیم
98-124	کلراید
2-4	استات
30-40	بیکربنات
11	دکستروز
40-110	Pco ₂ (mmHg)
7.1-7.3	pH

انتخاب محلول دیالیز

به طور معمول محلول دیالیز با میزان غلظت متفاوت از نظر الکترولیتی استفاده می شود که با توجه به شرایط این غلظت ها قابل تغییر است.

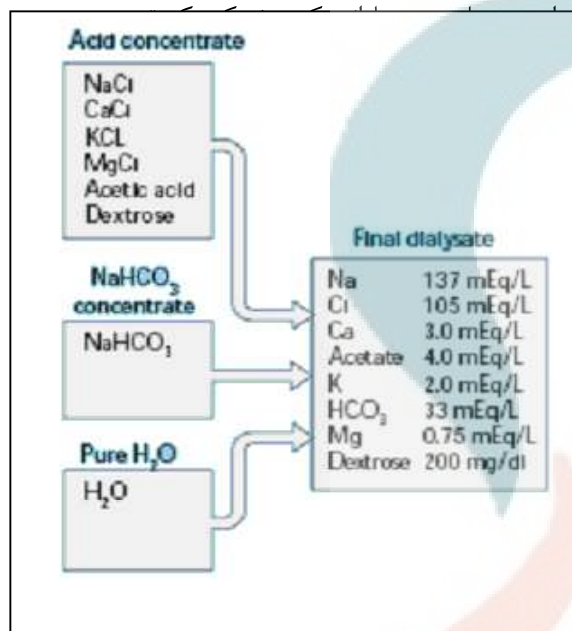
بافر مایع دیالیز:

براساس نوع بافر استفاده شده در مایع دیالیز معمولاً مایعهای دیالیز را به دو نوع مایع استات و مایع بی کربنات تقسیم بندی می کنند. (بافرها یا تامپونها، اسیدها یا بازهای ضعیفی هستند که جهت کاهش اثراسیدها یا بازهای قوی مورد استفاده واقع می شود.)

هم استات و هم بیکربنات هر دو به عنوان بافر باعث کاهش و اصلاح اسیدوز متابولیک در بیماران تحت دیالیز می گردند.

استات به طور عمده در کبد و مقداری از آن نیز در عضلات متابولیزه می شود که این متابولیزه شدن به حجم ذخیره اکسیژن سلولی نیز وابسته می باشد لذا داشتن LFT نرمال و حجم خوب عضلانی و اکسیژناسیون سلولی مناسب جهت متابولیسم استات ضروری می باشد، در شرایط نرمال نیز حدود یک ساعت پس از ورود استات به بدن بیمار طول می کشد تا استات متابولیزه گردد. چون استات یک وازودیلاتور (گشاد کننده عروق) و دارای اثرات منفی بر روی عضله قلب می باشد که هر دو این عوامل باعث افت فشار خون در حین دیالیز می گردد. در بیمارانی که با سرعت بالا دیالیز می شوند یا از صافیهای

بزرگتر استفاده می کنند بروز علائم افت فشار خون بیمار واضح تر خواهد بود
Mass عضلانی پایین و یا مشکلات کبدی یا آنمی ($HCT < 25$) دارند بیشتر



در محلول دیالیز با بافر بیکربنات غلظت بالای کلسیم و منیزیم

در مایع دیالیز در حضور بیکربنات می تواند باعث رسوب شود.

برای جلوگیری از رسوب بیکربنات و کلسیم، بیکربنات به صورت

پودر یا محلول تهیه می شود، علاوه بر محلول یا پودر بیکربنات،

محلول دیگری به نام محلول اسیدی (به علت داشتن اسید

استیک برای پایین آوردن PH محلول و جلوگیری از رسوب

بیکربنات و کلسیم) وجود دارد که حاوی تمامی ترکیبات

محلول استات منهای استات و با غلظت سدیم پایین تر می باشد.

ماشین دیالیز این دو ترکیب را با آب خروجی از سیستم تصفیه

به نسبت ۳۴ به ۱ مخلوط می کند، محلول اسیدی به نسبت

تقریبی ۱ به ۳۲ با آب ترکیب شده و پودر یا محلول بیکربنات

نیز با نسبت تقریباً ۱ به ۲ با آب مخلوط می شود.

در طی این مخلوط کردن مقادیر کمی حدوداً ۴ میلی مول از

اسیدهای ارگانیک موجود در ترکیب اسیدی با مقادیر مشابهی از بیکربنات واکنش داده و تولید دی اکسید کربن می نماید که این میزان اسید تولیدی باعث پایین آوردن اسیدیته محلول نهایی تا حدود ۷/۴-۷ می شود. که در نهایت در این اسیدیته و با غلظت پایین تر در محلول نهایی کلسیم و منیزیم بدون رسوب باقی می ماند.

غلظت بیکربنات بالا برای آنان که اسیدوز دارند مناسب می باشد اما در افرادی که بیکربنات سرم آنان بالای ۲۸ میلی اکی والان در لیتر باشد و یا آلکالوز تنفسی دارند محلول دیالیز با غلظت ۳۵-۳۸ میلی اکی والان در لیتر نبایستی استفاده شود و

استفراغ، ساکشن نازوگاستریک و استفاده همزمان هیدروکسید آلومینیوم وکی اکزالات که باعث آلكالوز متابولیک می شوند در این شرایط باید از محلول با غلظت بیکربنات پایین استفاده کرد.

در بیمارانی که اسیدوز متابولیک شدید قبل از دیالیز دارند برای جلوگیری از کاهش شدید و ناگهانی در میزان بیکربنات سرم و در جهت پیشگیری از عوارضی چون اسیدی شدن پارادکس مایع مغزی نخاعی و تولید بافتی اسید لاکتیک لازم است اصلاح نسبی بیکربنات سرم در حد ۲۰-۱۵ میلی اکی والان در لیتر بعد از دیالیز انجام شود.

میزان سدیم مایع دیالیز:

سدیم از املاح مهم مایع دیالیز می باشد و یکی از الکترولیت هایی است که می توان میزان برداشت آنرا در دستگاه همودیالیز تغییر داد و این میزان را کم و زیاد کرد. این میزان بطور استاندارد ۱۳۸ یا ۱۳۵ میلی اکی والان در لیتر می باشد. سدیم در غلظت ۱۴۰ میلی اکی والان در لیتر مانع از بروز علائم سرگیجه، تهوع، کرامپ و استفراغ می شود. از طرفی در بیمارانی که هیپوناترمی بخصوص نوع مزمن دارند مانند بیماران دیالیزی دیابتیک که بطور مثال با افزایش هر صد میلی میلیگرم قند خون ۱/۳ اکی والان در لیتر سدیم سرمشان بعلت شیفت اسمزی کاهش می یابد، بهتر است از مایع دیالیزی استفاده شود که غلظت سدیم آن بیش از ۱۵ تا ۲۰ میلی اکی والان در لیتر از سدیم پلاسما بالا تر نباشد.

به همین ترتیب در بیمارانی که هیپرناترمی دارند میزان تصحیح هیپرناترمی در طی همودیالیز بایستی بطور آهسته صورت پذیرد بدین معنی که غلظت سدیم محلول دیالیز بیش از ۳ تا ۵ میلی اکی والان در لیتر کمتر از سدیم بیمار نباشد در غیر اینصورت عواضی چون افت فشارخون- کرامپ های عضلانی- ادم مغزی و سندرم عدم تعادل دیالیزی ممکن است ایجاد شود.

Base Na در محلولهای استاتی :

منظور از **Base Na** میزان پایه سدیم موجود در محلول مورد استفاده می باشد در حقیقت معرفی میزان سدیم پس از ۳۵ بار رقیق شدن جهت استفاده می باشد که معمولاً توسط کارخانه تولید کننده بر روی گالنه های محلول قید می گردد.

در محلولهای استاتی که در ایران استفاده می شود **Base Na** برابر با ۱۳۵ میلی اکی والان در لیتر می باشد.

نکته قابل توجه برای کلیه پرسنلی که در بخشهای دیالیز کار می کنند این است که اگر تنظیم **Base Na** دستگاه به غلط کمتر یا بیشتر از این میزان قید شده بر روی گالنه های محلول داده شود به علت ثابت بودن نسبت ۱ به ۳۴ در ترکیب محلول غلیظ با آب محلول نهایی تولید شده از (Concentrate) کمتر یا بیشتر از میزان درخواستی خواهد بود که این مسئله می تواند باعث اختلالات مربوط به کاهش یا افزایش سدیم محلول گردد.

Base Na در محلول بیکربنات:

Base Na در محلول بیکربنات حاصل جمع میزان سدیم موجود در پودر یا محلول بیکربنات پس از رقیق شدن با سدیم موجود در محلول اسیدی پس از رقیق شدن می باشد که طبق اطلاعات قید شده بر روی گالنه های محلول اسیدی پس از رقیق شدن سدیم برابر با ۱۰۶ میلی اکی والان در لیتر و پودر یا محلول بیکربنات نیز بر اساس اطلاعات قید شده بر روی

آن ۳۲ یا ۳۴ میلی اکسی والان در لیتر پس از رقیق شدن می باشد، که در حال حاضر پودرهای بیکربنات موجود در ایران دارای سدیم برابر ۳۲ می باشد

مجموع سدیم ۱۰۶ محلول اسیدی و ۳۲ بیکربنات برابر با ۱۳۸ بوده ، پس لازم است Base Na در استفاده از محلولهای بیکربناتی برابر با ۱۳۸ میلی اکسی والان در لیتر به دستگاه معرفی گردد.

در بیمارانی که مکرراً دارای افت فشار خون در حین دیالیز می شوند ویا نیاز به گرفتن مایع قابل توجه در حین دیالیز دارند دو روش میزان تغییر سدیم به صورت خطی (ازعدد ۱۵۵ میلی اکسی والان در لیتر تا ۱۳۵ میلی اکسی والان در لیتر در جریان دیالیز ۴ ساعته ثابت می ماند.) و یا اینکه به صورت پلکانی (sodium modeling) (غلظت سدیم از میزان تعیین شده برای دستگاه شروع و بصورت شیبدار و یا پلکانی به میزان تعیین شده پایین تر می رسد.) وجود دارد. استفاده از این دو روش باعث می شود که فشار خون بیمار در حین دیالیز بهتر حفظ گردد و گرفتن مایع عملی گردد. و از طرفی تنظیم سدیم بیمار در انتهای دیالیز به میزان ۱۴۰ میلی اکسی والان در لیتر مانع از بروز تشنگی و مصرف آب قابل توجه تا جلسه بعدی دیالیز خواهد شد.

میزان پتاسیم مایع دیالیز:

این میزان بین ۲-۴/۵ میلی اکسی والان در لیتر می باشد . در بیماران با پتاسیم بیش از ۵/۵ میلی اکسی والان در لیتر بایستی از محلول دیالیز با پتاسیم ۲ میلی اکسی والان در لیتر در بیماران با ثبات همودینامیک استفاده کرد اما در آنانی که ریسک آریتمی قلبی دارند و یا دیژیتال مصرف می کنند محلول دیالیز با میزان پتاسیم ۳-۲/۵ بهتر است استفاده کرد. در بیمارانی که پتاسیم بیش از ۷ میلی اکسی والان در لیتر قبل از دیالیز دارند باید از محلول دیالیز با پتاسیم کمتر از ۲ میلی اکسی والان در لیتر استفاده کرد. برداشت پتاسیم با محلول دیالیز فاقد گلوکز بیش از سی درصد بیش از برداشت با محلول دیالیز با گلوکز ۲۰۰ میلی گرم در دسی لیتر می باشد این بدین علت است که با محلول دیالیز بدون گلوکز جابجایی پتاسیم بداخل سلول در طی دیالیز کاهش خواهد داشت.

در ایران مایع دیالیز اسیدی (دیالیز بیکربنات) حاوی ۲ میلی اکسی والان در لیتر پتاسیم می باشد. مایع دیالیز استات به دو صورت پتاسیم I و II وجود دارد که محلول I حاوی ۱ میلی اکسی والان در لیتر پتاسیم و محلول II حاوی ۲ میلی اکسی والان در لیتر پتاسیم است.

با توجه به اینکه محلول با غلظت ۳ میلی اکسی والان در لیتر در ایران موجود نیست، با اضافه کردن ۱۷/۵CC محلول 15%KCl به هر لیتر مایع دیالیز غلیظ می توان یک میلی اکسی والان در لیتر پتاسیم مایع را بالاتر برد.

میزان کلسیم محلول دیالیز:

این میزان بطور معمول ۳ تا ۳/۵ میلی اکسی والان در لیتر می باشد. شواهدی وجود دارد که محلول دیالیز با کلسیم کمتر از ۳ میلی اکسی والان در لیتر باعث افت فشارخون در طی دیالیز می شود.

همچنین ثابت شده است استفاده از محلول دیالیز با کلسیم پائین ریسک آریتمی را افزایش می دهد. در درمان هیپرکلسمی با دیالیزاز محلول دیالیز با میزان ۷ تا ۵ میلی گرم در دسی لیتر استفاده می شود . در این موارد ترجیح داده می شود که با اضافه کردن حد اقل ۲/۵ میلی اکی والان در لیتر کلسیم به محلول دیالیز از احتمال تشنج و تتانی کاسته شود.

در ایران استفاده روزمره از ترکیبات کلسیم جهت کاهش جذب فسفر مصرفی و از طرفی مصرف نوع فعال ویتامین D (Calcitriol) باعث کنترل بهتر هیپرپاراتیروئید در بیماران دیالیز شده است و از طرفی نیاز بیمار به میزان کلسیم ۳/۵ میلی اکی والان در لیتر درمایع دیالیز کاهش یافته است، به طوری که در حال حاضر بیشتر مایع های دیالیز حاوی کلسیم ۲/۵ میلی اکی والان در لیتر می باشد. در مواردی که بیمار فقط از مهار کننده جذب فسفر غیر کلسیمی استفاده می کند می توان از محلول ۳/۵ میلی اکی والان در لیتر استفاده کرد.

میزان دکستروز مایع دیالیز:

این میزان بایستی ۲۰۰ میلی گرم در دسی لیتر باشد بیماران سپتیک، دیابتی هاو بیمارانی که بتا بلوکر دریافت می کنند در ریسک هیپوگلیسمی در طی دیالیز می باشند لذا اضافه کردن دکستروز به محلول دیالیزاین ریسک را کاهش می دهد.

منیزیم:

میزان منیزیم مطلوب دیالیز بین اعداد ۱/۵-۰ میلی اکی والان در لیتر تنظیم می گردد. محلول دیالیز ایران حاوی ۱ میلی اکی والان در لیتر منیزیم می باشد.

در انتها بایستی متذکر شد میزان جریان محلول دیالیز در دیالیز حاد بایستی ۸۰۰-۵۰۰ میلی لیتر در دقیقه باشد و میزان درجه حرارت محلول دیالیز ۳۷-۳۴ درجه سانتیگراد می باشد .

انواع صافی و نحوه انتخاب صافی

ناصر طبخی

کارشناس پرستاری سازمان تامین اجتماعی

یکی از ابزارهایی که برای انجام همودیالیز الزامی می باشد صافی است. صافی یک فیلتر انتخابی است که باعث حذف مواد سمی و مواد ناخواسته موجود در خون می شود. عمل تصفیه در صافی به واسطه وجود غشاء نیمه تراوایی است که در دو طرف آن خون بیمار و محلول دیالیز جریان دارند و در طول این غشاء آب و مواد بین خون بیمار و محلول دیالیز در تبادل می باشد.

قبل از این که به انواع صافی و خصوصیات آن ها اشاره کنیم بهتر است مروری به اصول جابجایی مواد در طی همودیالیز داشته باشیم.

کلیرانس (پاک سازی) مواد:

مواد از سیستم گردش خون بیمار توسط صافی بوسیله مکانسیم های انتشار و همرفت (Convection) پاک می شود. این انتقال وابسته به چند عامل می باشد، که عبارتند از: گرادیان غلظتی بین خون و محلول دیالیز به عنوان یک محلول اختصاصی، جهت و میزان جریان خون و محلول دیالیز، خواص غشاء صافی مورد استفاده و اندازه منافذ آن و خاصیت فیزیکی و شیمیایی محلولی است که مورد استفاده قرار میگیرد.

انتقال از طریق انتشار:

انتقال از طریق انتشار اصلی ترین راه حذف سموم متابولیکی در بیماران تحت درمان با همودیالیز می باشد چنین انتقالی وابسته به چند فاکتور می باشد . به یاد داشته باشیم که انتشار حاصل حرکت اتفاقی مولکولها می باشد . در این روش عوامل تاثیر گذار شامل اختلاف گرادیان غلظتی بین خون و محلول دیالیز- میزان جریان خون و محلول دیالیز - خواص غشاء دیالیز مثل درجه انتقال مواد از طریق غشاء ، نفوذ پذیری و سطح غشاء، اندازه مولکولی مواد می باشد. و باید به دانیم که حجم ضریب انتقال یک صافی که ظرفیت یک صافی را مشخص می کند با عمق نفوذ پذیری غشاء و اندازه مولکولی مواد و میزان جریان خون و محلول دیالیز تغییر خواهد کرد.

خون و محلول در دو جهت مخالف در داخل صافی در حرکت هستند که جریان خون ۲۰۰ تا ۵۰۰ میلی لیتر در دقیقه و جریان محلول ۳۰۰ تا ۸۰۰ میلی لیتر در دقیقه می باشد چنین جریانی باعث ایجاد بالاترین حد انتشار در مواد متابولیکی در طول درمان انجام می شود.

انتقال از طریق همرفت (Convection)

با وجود میزان بالای انتقال مایع (اولترافیلتریشن) از سمت خون به محلول دیالیز انتقال مواد به صورت Convection (همرفتی) ایجاد می شود و باعث جابجایی مواد از طریق انتشار و انتقال می شود در این مکانیسم مواد با حرکت مایع در طول صافی از غشاء عبور می کنند . میزان توانایی جابجایی مواد در این روش با ضریب پاک کننده گی صافی توضیح داده می شود که یک اندازه عددی از قدرت انتقال همرفتی (Convection) ماده داده شده می باشد. مواد با وزن مولکولی کوچک مثل اوره - گلوکز و الکترو لیتها براحتی با روش Convection حذف می شود چون ظرفیت انتشار حلال های کوچکتر بیشتر از حلال های بزرگ است.

میزان جریان خون

وابستگی به میزان جریان خون در مکانسیم انتشار در مورد مواد با وزن مولکولی کوچک مثل اوره و الکترولیتها بیشتر است. این مواد بسرعت پاک می شوند و به موجب آن گرادیان غلظتی را برای انتشار بیشتر کاهش می دهند.

حذف یا جابجایی آب (Fluid Removal)

حذف آب به وسیله ایجاد گرادیان فشار هیدروستاتیک در طول غشاء صافی و به کمک دستگاه دیالیز انجام می گیرد. این فشار منتشره در سطح غشاء صافی (TMP) باعث جابجایی آب از سمت پرفشار (سمت خون) به سمت کم فشار (سمت محلول دیالیز) می شود. که در نتیجه باعث حذف مایع اضافی بدن بیمار می شود. که اصطلاحاً به آن اولترافیلتریشن گفته می شود. توانایی صافی در عبور آب یا نفوذ پذیری صافی وابسته به نوع عملکرد دیواره غشاء صافی و اندازه سوراخ های موجود در جدار موئینه ها در انواع مختلف صافی ها متفاوت می باشد.

انواع صافی ها

صافی ها از نظر بسیاری از مشخصات و خصوصیات تقسیم بندی می شود.

۱- شکل صافی ها

۲- نوع غشاء (جنس غشاء)

۳- حجم پرکننده گی صافی

۴- سطح صافی

۵- کلیانس صافی نسبت به ترکیبات یا موادمختلف

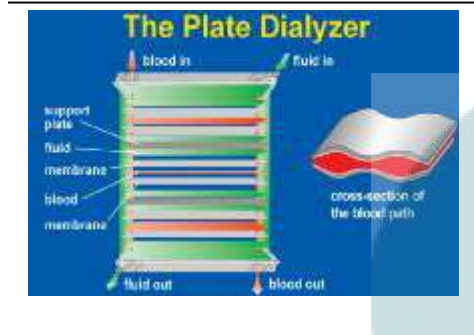
۶- روش استریل شدن

۷- ضریب اولترافیلتراسیون

۱- شکل صافی

صافی ها از نظر شکل ساخت به دو گروه اصلی تقسیم می شوند.

الف: صافی با صفحات موازی (Parallel Plate)



در این نوع صافی ها صفحات غشاء به صورت موازی بر

روی همدیگر قرار گرفته شده و در دو طرف آن خون و

محلول دیالیز جریان پیدا می کند این صافی ها طوری

طراحی شده اند که خون و محلول دیالیز به شکل

متناوب از بین صفحات غشاء عبور می کنند.

ب : صافی با فیبرهای توخالی Hollow Fiber



این نوع از صافیها ، صافیهای موئینه ای نیز نامیده می شوند

به شکل یک استوانه هستند که در داخل آن یک دسته

متراکم از فیبرهای توخالی قرار داده شده و خون وارد

این موئینه ها شده و محلول در لابه لا و اطراف موئینه ها

جریان پیدا می کند غشاء این موئینه ها نیمه تراوا بوده و

جریان خون پس از عبور از موئینه ها به داخل بدن بیمار

بازگردانده می شود. حجم پرکننده خون داخل این صافی ها

کمتر از صافی های Plate می باشد و در حال حاضر بیشتر از این نوع صافی ها برای بیماران استفاده می شود.

۲- جنس غشاء

انواع مواد سازنده غشاء صافی که در حال حاضر استفاده می شود از این قرار است:

۱- صافی سلولزی که از انواع آن می توان به کوپروفان اشاره کرد که یک پلی ساکارید است که از یک نوع پنبه فشرده شده ساخته شده و شامل زنجیره هایی از حلقه های گلوگوزان با گروه هیدروکسیل آزاد فراوان می باشد. این صافیها معمولاً Low flux بوده و سازگاری حیاتی پایینی دارند.

۲- غشاء سلولزی جایگزین شده Substituted Cellulose غشاء های سلولزی جایگزین شده از طریق جایگزینی ماده به گروه هیدروکسیل آزاد در سطح پلیمرسلولی حاصل می شود. نوع شایع این غشاء ها استات سلولز می باشد. که در آن استات جایگزین ۸۰ درصد گروههای هیدروکسیل می گردد.

۳- SMC یا Synthetic Modified Cellulose این غشاء ها از طریق افزودن ماده مصنوعی در حین ساخت صافی سلولزی در مرحله ای که به فرم مایع هستند تعریف و شناسایی می شوند(مثل استفاده از دی اتیل آمینواتیل در تولید غشاء هموفان) تا باعث شود سلولز موجود در طول تشکیل غشاء به صورت مایع در بیاید. این دسته از غشاءها سازگاری حیاتی خوبی دارند و دامنه سازگاری حیاتی آنها از سازگاری حیاتی با سلولز استات تا سازگاری حیاتی بالا با سلولز تری استات دیده می شود از این نوع غشاء صافی های High- Low Flux ساخته می شود.

۴- Synthetic membrains غشاءهای مصنوعی: نفوذپذیری بالاتری داشته و سازگاری حیاتی آن ها نیز بیشتر است از انواع در دسترس این غشاء می توان باشند به پلی سولفان، پلی اتروسولفان، پلی اکریلونیتریل، پلی آمید و PMMA اشاره کرده.

این صافیها می تواند به صورت High- Low Flux تولید شود.

مقایسه انواع غشاء ها عمدتاً در مورد میزان نفوذپذیری و سازگاری حیاتی آن ها می باشد که مطالعات بسیار زیادی به روی آن ها انجام شده است.

سازگاری حیاتی

سازگاری حیاتی صافی با خون یک خاصیت مهم و وابسته به نوع غشاء مورد استفاده می باشد. احتمال ایجاد عارضه واکنش التهابی بین خون و صافی بویژه در صافی های سلولزی که دارای گروه هیدروکسیل آزاد می باشند باعث فعال شدن کمپلمانها و آزاد شدن سیتوکین و باعث بروز علائم حساسیتی خفیف تا شدید در بیماران می شود. این عارضه در صافی های مصنوعی که سازگاری حیاتی بیشتری دارند کمتر دیده می شود. در حال حاضر استفاده طولانی مدت از صافی های با سازگاری حیاتی بالا در ارتباط با کیفیت زندگی بهتر و بقاء بیشتر بیماران در مقایسه باصافی های با سازگاری حیاتی کمتر کاملاً مشخص نیست ولی بسیاری از مطالعات و شواهد نشان می دهد که استفاده از صافی های با سازگاری حیاتی بالا بویژه در افراد با نارسائی حاد کلیه نتایج بالینی بهتری داشته است.

حجم پرکننده گی صافی

حجم خون لازم برای پرکردن صافی در صافی های هالوفایبر کمتر از صافی های Plate می باشد. علاوه بر این برخلاف صافی های Plate در صافی های هالوفایبر میزان حجم پرکننده گی خون در صافی ثابت بوده و با افزایش فلوی جریان خون تغییر نمی کند. حجم پرکننده گی خون صافی وابسته به سطح صافی حدود ۲۵ تا ۱۲۰ میلی لیتر می باشد و با توجه به حجم مسیره های خونی (ست شریانی و وریدی) مجموع خونی که از بدن بیمار در خارج از بدن قرار می گیرد بین ۱۴۰ تا ۲۷۰ میلی لیتر می باشد. هر چه حجم پرکننده گی صافی کمتر باشد برای جلوگیری از تغییرات همودینامیک بهتر است.

سطح صافی Surface Area

سطح صافی با تعداد موئینه های موجود در صافیهای هالوفایبر و تعداد صفحات در صافی های پلیت مشخص می شود به طور معمول صافی ها دارای سطوح مختلف از ۰/۴ تا ۱/۳ مترمربع می باشند هر چه سطح صافی بیشتر باشد یعنی حجم پرکننده گی آن بالاتر و در مقایسه با صافی های مشابه از همان جنس دارای کلیرانس و تراوایی بیشتری نیز هست در انتخاب صافی برای بیماران یکی از موارد تاثیر گذار اطلاع از سطح صافی مورد نظر می باشد.

کلیرانس صافی

کلیرانس مواد مختلف خون تابع توانایی کلیرانس صافی می باشد. کلیرانس صافی به صورت معمول با کلیرانس اوره یا کراتنین گزارش می شود (Small Solutes) و به صورت مشخصات هر صافی در محیط آزمایشگاهی ثبت می گردد که در شرایط خاص یعنی دمای ۳۷ درجه، جریان خون ۲۰۰ میلی لیتر در دقیقه و $UF = 0$ محاسبه می گردد و در آن علاوه بر کلیرانس اوره و کراتنین کلیرانس $ViTB12$ (Middel.s) نیز محاسبه می گردد معمولاً این میزان محاسبه شده با میزان واقعی و شرایط بالینی بیمار تا ۳۰٪ می تواند تفاوت داشته باشد و کمتر از میزان آزمایشگاهی آن باشد که خود تابع شرایط خاصی می باشد. یعنی میزان کلیرانس اوره صافی ها که از طرف شرکت های سازنده گزارش می شود معمولاً بیشتر از میزان واقعی آن است.

KOA یا ضریب سطح انتقال توده ای Mass Transfer coeficient مقدار کمی صافی خاصی است که از طریق نفوذ پذیری، ضخامت غشاء، اندازه مواد، میزان جریان خون و مایع دیالیز مشخص می شود، از نظر تئوری KOA هر صافی برابر است با حاصل ضرب توانایی صافی در کلیرانس یک ماده در سطح آن صافی. و یا KOA حداکثر کلیرانس برحسب میلی لیتر در دقیقه برای یک ماده خاص در یک میزان ثابت جریان خون و محلول دیالیز است.

KOA برای اوره معمولاً در صافیهای متفاوت بین ۲۰۰ تا ۱۱۰۰ می تواند متغیر باشد. KOA یک صافی خاص در جریان های خون متفاوت باید اندازه گیری گردد به عنوان مثال با جریان خون ۲۰۰ یا ۳۰۰ یا ۴۰۰ میلی لیتر در دقیقه بسیاری از پزشکان و پرستاران از این اندازه گیری برای انتخاب صافی مناسب برای بیماران خود استفاده می کنند.

بیماران خردسال و افرادی که به علت نارسائی حاد کلیوی دیالیز می شوند و در آنها کلییرانس اوره کمتری نیاز است و لازم است دفع سموم در آنها به تدریج انجام گیرد ممکن است با صافیهای دیالیز شوند که KOA آنها پایین و در حدود ۳۰۰ باشند.

بیمارانی که به صورت مزمن دیالیز می شوند معمولاً با صافی هایی که KOA آنها بین ۳۰۰ تا ۶۰۰ می باشد دیالیز می شوند. افرادی که نیاز به دیالیز با کارایی بالاتر دارند مثل بیماران با جثه بزرگ باید با صافی هایی که KOA آن ها بالاتر از ۶۰۰ باشد دیالیز شدند.

ضریب فیلتریشن

ضریب فیلتریشن هر صافی با نفوذ پذیری صافی به آب ارتباط مستقیم دارد. حجم مایع گرفته شده در میلی لیتر بر ساعت به ازاء (MM Hg) میلی متر جیوه فشار که از بیمار گرفته می شود ضریب اولترافیلتراسیون یا KUF نامیده می شود و معیاری از نفوذ پذیری صافی نسبت به آب می باشد. KUF پایین یعنی نفوذ پذیری کمتری نسبت به آب و هر چه نفوذپذیری صافی به آب کمتر باشد نیاز به TMP بیشتری برای رسیدن به اولترافیلتراسیون مطلوب می باشد. بر عکس هر چه KUF یک صافی بالاتر باشد نیاز به TMP کمتری برای گرفتن مایعات از بیمار می باشد. و هم چنین نیاز به کنترل دقیقتری از TMP در این حالت وجود دارد تا از گرفتن آب بیش از حد جلوگیری گردد.

در حال حاضر دستگاه های دیالیز جدید مجهز به سیستم (UFC) کنترل کننده اولترافیلتراسیون هستند که این مسئله را حل کرده است و با سیستم جدید خود میزان TMP مورد نیاز را بر اساس وزن هدف که لازم است از بیمار کم شود کنترل می نمایند.

تعاریف Efficiency , Permeability , Flux

Flux (تراوش)

در مورد صافی ها واژه Flux هنگامی به کار می رود که بخواهیم توانایی یک صافی در میزان اولترافیلتراسیون آن صافی را در نظر بگیریم. یعنی Low Flux یا High flux بودن صافی ها به میزان ضریب اولترافیلتراسیون یا (Kuf) آن صافی مربوط می شود. معمولاً صافی های Low Flux دارای Kuf کمتر از ۱۰ ml/h/mmHg و صافی های High flux ، Kuf بالای

۲۰ ml/h/mmHg را دارا می باشند. البته قابل ذکر است در تقسیم بندی کارخانه های تولید کننده صافی گاهها " صافی هایی با Kuf کمتر از ۱۵ ml/h/mmHg، Low Flux، صافی های دارای Kuf بین ۱۵-۳۰ ml/h/mmHg Middle Flux و صافی های دارای Kuf بالای ۳۰ ml/h/mmHg High flux گفته می شود.

Permeability (نفوذ پذیری)

Permeability به معنای توانایی یک صافی در کلیرانس مواد با وزن مولکولی متوسط (Middle Molecular Weight) مثل $\beta 2$ Microglobulin است. یعنی صافی هایی که توانایی دفع این مواد را دارند Permeability High نام دارند و یک ارتباط مستقیم بین Flux و Permeability وجود دارد. صافی هایی که کلیرانس $\beta 2$ Microglobulin ندارند و یا کلیرانس آن بسیار ناچیز است و کمتر از ۱۰ ml/min می باشد دارای Permeability کم و صافی هایی که کلیرانس $\beta 2$ Microglobulin آن ها بیشتر از ۲۰ ml/min می باشد High Permeability و یا به قولی High flux می باشند. می توان گفت تمامی صافی های High flux دارای Permeability بالا و توانایی دفع مواد با وزن مولکولی متوسط را دارا می باشند.

Efficiency (تاثیر)

توانایی یک صافی در دفع اوره را با Efficiency آن صافی تعریف می کنند. Low یا High Efficiency بودن یک صافی براساس ضریب انتقال توده ای آن صافی نسبت به اوره یا KOA آن صافی مرتبط می باشد. معمولا صافی هایی که دارای $KOA < 500 \text{ ml/min}$ می باشند Low Efficiency و صافی هایی که $KOA > 600 \text{ ml/min}$ دارند High Efficiency می باشند. در این زمینه می توان به این مشخصه اشاره کرد که هر صافی High flux حتما و ضرورتا High Efficiency نمی باشد. و ممکن است Low Efficiency یا High Efficiency باشد و این مربوط به سطح و تعداد سوراخ های موجود در آن صافی می باشد و در حالت دیگر این که یک صافی Low Flux نیز می تواند High Efficiency باشد. پس براساس گفته های فوق می توان صافی ها را به صورت زیر طبقه بندی نمود:

۱- صافی های Low Flux – High Efficiency

۲- صافی های High flux – High Efficiency

۳- صافی های High flux – Low Efficiency

صافی های High Efficiency معمولا دارای مشخصات زیر می باشد:

۱- کلیرانس اوره آن ها بیش از ۲۱۰ ml/min با دور پایه ۲۰۰ ml/min می باشد.

۲- KOA آن ها معمولا بیش از ۶۰۰ ml/min می باشد.

۳- ضریب Kuf آن ها ممکن است پایین یا بالا یعنی Low یا High flux باشد.

۴- کلیرانس مواد با وزن مولکولی متوسط در این صافی ها ممکن است کم یا زیاد باشد (براساس flux آن ها).

در جداول زیر تعدادی از مزایا و شرایط استفاده از صافی های High Efficiency یا High flux شرح داده شده است:

تفاوت های بین صافی های High Efficiency و Low Efficiency

Low	(ml/min)	High	(ml/min)	
	Efficiency		Efficiency	
	$500 \leq$		$600 \geq$	KOA
				صافی
	$350 \leq$		$350 \geq$	فلوی
	$500 \leq$		$500 \geq$	خون
	مناسب		ضروری	فلوی
				مایع
				دیالیز
				محلول
				بیکربنات

مزایای صافی های High Efficiency

- کلیرانس بالا جهت مواد با وزن مولکولی کم مثل اوره
- انجام دیالیز استاندارد و با کفایت بدون نیاز به افزایش زمان دیالیز
- کنترل بهتر مواد شیمیایی موجود در بدن
- کاهش مرگ و میر بیماران
- افزایش Survival در بیماران تحت درمان با همو دیالیز

دلایل عدم استفاده از صافی های High Efficiency

- جریان خون پایین
- بازگشت مجدد خون
- عدم رعایت زمان دیالیز توسط بیمار یا پرسنل و یا اشکالاتی که در حین دیالیز باعث کاهش زمان دیالیز می گردد مثل آلارم های متعدد دستگاه یا عدم جریان محلول دیالیز (Bypass) یا هایپوتانسیون و عدم تحمل بیمار

مزایای صافی های High flux

- به تاخیر انداختن شروع و ریسک ابتلا به آمیلوئیدوز در بیماران به علت کلییرانس بالای β_2 Microglobulin افزایش Survival بیماران به علت کلییرانس مواد با وزن مولکولی متوسط
- کاهش بستری شدن در بیمارستان
- بهبود وضعیت متابولیسم چربی بیماران
- کلییرانس بالای آلومینیوم
- بهبود وضعیت تغذیه ای بیماران
- کاهش خطر عفونت در بیماران

لازم به ذکر است حتما در استفاده از صافی های High flux باید دستگاه مجهز به سیستم کنترل کننده اولترافیلتراسیون (UFC) باشد.

انتخاب صافی مناسب جهت یک بیمار معمولاً با کلییرانس هدف تعیین شده توسط پزشک تعریف می شود که نتیجه آن رسیدن به کفایت دیالیز مطلوب و مورد نظر است. یک تصور نادرست که عمده‌تاً وجود دارد این است که همیشه صافی بزرگ تر بهتر است. همه پرستاران و پزشکان معمولاً به ناکافی بودن نتایج دیالیز با صافی های کوچک آشنا هستند اما باید بدانیم که انتخاب صافی با شرایط خاص هر بیماری می تواند متفاوت باشد. استفاده از صافی های بزرگ برای بیماران با جثه و وزن کم می تواند باعث ایجاد عوارض بسیاری در حین دیالیز گردد و بر عکس انتخاب یک صافی کوچک برای یک بیمار با جثه بزرگ معمولاً کفایت دیالیز مطلوب را ایجاد نخواهد کرد در حقیقت انتخاب صافی مناسب برای بیماران یکی از مشکلات

عمده بخشهای دیالیز می باشد. پرستاران باید بدانند جهت انتخاب صافی مناسب علاوه بر آگاهی کامل از عملکرد صافی لازم است نکات زیر نیز مد نظر باشد.

۱- توجه به سازگاری حیاتی صافی: در بیمارانی که واکنشهای حساسیتی دارند لازم است از صافی های با سازگاری حیاتی بالا (Synthetic) استفاده شود و در مورد بیمارانی که ARF هستند ترجیحاً از این نوع صافی ها استفاده گردد.

۲- توجه به حجم پرکننده گی خون: در اطفال و افراد با جثه بسیار کوچک لازم است از صافی هایی که حجم خون کمتری در آن ها قرار می گیرد استفاده گردد. چون بویژه در اطفال تا ۱۵ کیلوگرم تغییرات کمی از حجم نیز می تواند وضعیت همودینامیکی بیمار را بشدت تغییر دهد.

۳- توجه به میزان کلیرانس صافی و KOA هدف: جهت رسیدن به یک کفایت دیالیز مطلوب آگاهی از میزان کلیرانس صافی ضروری می باشد با تعیین KT/V هدف می توان بر اساس معادلات آنتروپومتریک حجم مایعات بیمار را محاسبه کرده و پس از ضرب کردن در میزان KT/V هدف آن را بر ساعت دیالیز (برحسب دقیقه) تقسیم کرده و از حاصل بدست آمده کلیرانس صافی مورد نظر را بدست آورد. جهت دقیق تر شدن این انتخاب می توان کلیرانس بدست آمده را با میزان جریان خون مورد استفاده برای بیمار در جدول مربوط به مشخصات KOA صافی ها قرار داده و صافی که می تواند شما را به کفایت دیالیز مطلوب برساند انتخاب کرد.

توجه داشته باشیم که نحوه پرایم کردن (آماده سازی) صافی توسط پرستاران بخش دیالیز و عدم وجود هوا می تواند در افزایش کیفیت کار برای صافی نقش بسیار زیادی داشته باشد چرا که وجود هوا در صافی می تواند باعث ایجاد فضای مرده شده و با ایجاد لخته و یا عدم وجود خون در آن فضا از کلیرانس موثر صافی بکاهد.

انواع دستیابی عروقی و مراقبت های آن

بهنام هوشیاری پور

کارشناس پرستاری

دسترسی عروقی در بیماران مبتلا به نارسایی کلیه می تواند به صورت موقت و یا دائمی ضرورت داشته باشد دسترسی عروقی می تواند از ساعت ها (برای یک نوبت دیالیز) تا ماه ها متغیر باشد. برای انجام همودیالیز دسترسی به عروق بزرگی که بتواند جریان خون زیاد خارج از بدن را تامین کند لازم است که این دسترسی توسط پزشک و به روش های مختلف برقرار می شود. این راه ها به صورت دائمی و موقت برقرار می شود. دسترسی موقت عروقی از طریق ورود کاتتر از راه پوست به یکی از وریدهای بزرگ صورت می گیرد. وریدهایی که کاتتر در آن تعبیه می شود شامل ورید ژوگولار داخلی، فمورال و ساب کلاوین می باشند.

در حالی که انجام همودیالیز مزمن نیازمند دسترسی عروقی به گردش خون (Vascular Access) بیمار می باشد این دسترسی باید مطمئن، دارای قابلیت کانولاسیون مکرر با حداقل عوارض باشد.

یک دسترسی عروقی دائم مطلوب دارای چندین ویژگی است:

۱- جریان خون کافی جهت انجام همودیالیز را فراهم کند.

۲- به مدت طولانی عملکرد داشته باشد.

۳- با عوارض کمتری نسبت به راه های موقت همراه باشد.

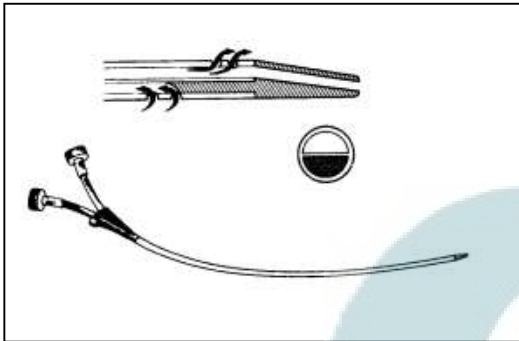
در مقایسه با سایر روش های دسترسی عروقی دائمی، فیستول شریانی- وریدی اتولوگ نزدیکترین خصوصیات را به معیارهای فوق الذکر دارد. روش های دسترسی عروقی صناعی یا گرافت های شریانی- وریدی به وسیله جاگذاری لوله ای زیر جلدی ایجاد شده و در اشکال مستقیم، انحنا دار (Curved) و حلقه ای (Loop) موجب برقراری ارتباط شریانی- وریدی می گردد. تعبیه کاتتر الاستومر سیلیکون دو مجرای کاف دار (مثل permi-cath) یا استفاده از یک جفت الاستومر سیلیکون یک مجرای کاف دار (مثل کاتتر Tesio) در وریدهای مرکزی به عنوان یک راه دسترسی عروقی دائمی در بعضی بیماران مورد استفاده قرار می گیرد.

توصیه های موسسه ملی کلیه ایالت متحده در بهبود نتایج کیفی همودیالیز موید و ترغیب کننده استفاده از فیستولهای شریانی-وریدی اتولوگ می باشد. دسترسی موقت که از طریق تعبیه کاتتر دیالیز در وریدهای مرکزی بیمار برقرار می شود باید به سادگی قابل تعبیه باشد و بلافاصله بتوان از آن استفاده نمود.

دو دسته از کاتتر های فعلی عبارتند از:

۱- کاتترهای دیالیز حاد

۲- کاتترهای کاف دار همو دیالیز



کاتتر های دیالیز حاد: اینها دو مجرای و بدون کاف و تونل هستند

و برای دیالیز حاد مناسب ترند کاتترهایی که در حال حاضر در

دسترس هستند در هوای اطلاق سفت ولی در دمای بدن نرم می شود

تا صدمه به جدار عروق را به حداقل برسانند. به منظور جلوگیری از

گردش مجدد خون (Recirculation) دو مجرای بالایی و پایینی

نوک کاتتر حداقل دو سانتیمتر از هم فاصله دارند. حداکثر جریان

خون در این کاتترها حدود ۳۰۰ میلی لیتر با پمپ خون دستگاه

است که در عمل جریانی در حدود ۲۵۰ و یا کمتر در دقیقه می باشد.

جریان خون همیشه در کاتترهایی که در ورید ژگولار راست قرار گیرند نسبت به ژگولار چپ بیشتر است که این تفاوت

بیشتر به دلیل انحنا می باشد که در کاتتر سمت چپ ایجاد می شود.

مهم ترین مشخصه کاتترهای دیالیز حاد راحتی نصب و مناسب بودن برای استفاده فوری است. عمر مفید این کاتترها بسته

به محل نصب آن متفاوت است و مهم ترین عامل محدود کننده آن عفونت است معمولاً کاتتر های ژگولار داخلی به مدت دو

تا سه هفته و کاتتر های فمورال فقط برای یک بار (در بیماران در حرکت) و یا ۳ تا ۷ روز در صورت استراحت در بستر قابل

استفاده هستند.

هر گاه این کاتتر در ورید ژگولار و یا سابکلوین نصب گردد باید گرافی رخ قفسه سینه انجام شود تا علاوه بر حصول اطمینان

از عدم بروز عوارض حاد (هموتوراکس و پنوموتوراکس) قرار گرفتن صحیح نوک کاتتر در دهانه دهلیز راست تایید گردد. به

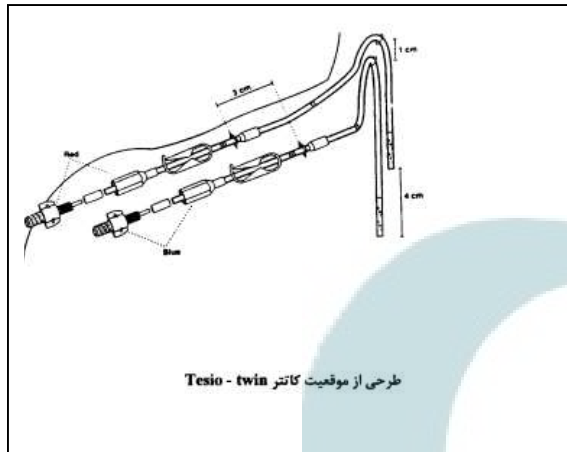
دلیل احتمال بروز تنگی و ترومبوز حتی الامکان باید از نصب این کاتترها در ورید سابکلوین (به دلیل انحنا در این ورید و به

دنبال آن تماس مکرر کاتتر با دیواره ورید) اجتناب شود. کاتترهای کوتاهتر (۹ تا ۱۳ سانتیمتر) از این جهت که از ورید

اجوف فوقانی خارج نشده و به دهلیز نمی رسند بهتر هستند. کاتترهای فمورال باید بلند باشند (حداقل ۱۸ سانتیمتر در بالغین

) تا از گردش مجدد خون (Recirculation) جلوگیری شود.

کاتترهای کاف دار:



این کاتترها از جنس سیلیکون / سیلاستیک و سایر پلی مرهای نرم و انعطاف پذیر است و عوارض ترومبوژنیک کمتری نسبت به کاتترهای دیالیز حاد دارد. این کاتترها در دسترسی عروقی دائمی استفاده می شوند و معمولا در ورید ژگولار داخلی قرار داده می شود ولی ممکن است در ورید سابکلوین و اگر ورید های مرکزی انسداد داشته باشد حتی در ورید فمورال قرار گیرد.

از نظر مقطع داخلی اشکال متفاوتی دارند. این کاتترها دو مشخصه دیگر نیز دارند. اولاً بلندترند و ثانیاً جریان خون آن بیشتر است. چون اولاً نوک آن داخل دهلیز راست قرار می گیرد و ثانیاً قطر داخلی بزرگتری دارد. جریانی در حدود ۴۰۰ میلی لیتر

در دقیقه با پمپ برای آن ذکر می شود ولی جریان واقعی کمتر از این مقدار است زیرا به دلیل فشار منفی داخل مجرا، تغییر شکل در کاتتر باعث کاهش جریان خون می شود و این کاهش جریان می تواند به ۲۰ تا ۳۰٪ جریان پمپ برسد.

در مقایسه با فیستول و یا گرفت شریانی - وریدی برای برداشت یکسان اوره از بیماران در این گروه باید زمان دیالیز در حدود ۲۰٪ بیشتر باشد و در واقع در کاتترها جریان خون ۲۰ تا ۳۰ درصد کمتر از میزانی است که پمپ به ما نشان می دهد. عمر این ها متفاوت است. در بعضی مطالعات ۷۴٪ کارایی یک ساله و ۴۴٪ دو ساله داشته اند. مجموع مطالعات به نفع کارایی یک ساله این کاتترها است.

محل قرار دادن کاتتر

محل های نصب و تعبیه کاتتر در جدول زیر آورده شده است:

محل	مزایا	نقایص
ورید فمورال	ورود راحت، خطر کمتر در نصب	محدودیت حرکت، احتمال زیاد عفونت، احتمال بیشتر گردش مجدد خون (اگر از کاتتر کوچکتر از ۱۸ سانتی متر استفاده شده باشد)
ورید سابکلوین	راحتی بیمار، استفاده طولانی تر	میزان بیشتر تنگی وریدی و عوارض نصب

ورید ژگولار استفاده طولانی تر، نصب مشکل تر
داخلی خطر کمتر

چگونگی مراقبت از کاتتر ورید مرکزی:

- از روش استریل در به کار گیری کاتترها جهت پیشگیری از عفونت استفاده کنید.
- زمان و طول مدت استفاده از کاتتر را به حداقل برسانید. دو هفته پس از کاتتر گذاری احتمال عفونت ۸٪، یک ماه بعد ۲۵٪ و پس از دو ماه این مقدار تقریباً دو برابر می شود. در ۲۰-۲ درصد از کاتترها سپتی سمی ایجاد می گردد.
- محل ورود کاتتر را از نظر علائمی از قبیل تورم، خون ریزی، ترشح کنترل نمایید.
- از ورود ضربه و یا ایجاد کشش بخصوص به هنگام دیالیز خودداری نمایید.
- از کاتتر جهت گرفتن نمونه خون و تزریقات وریدی استفاده نکنید.
- در صورت جابجایی کاتتر، آنرا به هیچ عنوان به جلو یا عقب حرکت ندهید.
- از گذاردن پنس بر روی شاخک کاتتر خودداری کنید.
- علائمی مثل آمفیزم جلدی، اختلالات تنفسی و هماتوم را مد نظر داشته و پزشک را مطلع نمایید.
- در صورت مشاهده انسداد، با آسپیره کردن مشکل را بر طرف نمایید.

برای استفاده از کاتتر:

- ۱- مطمئن شوید کلیپس شاخه ها بسته است.
- ۲- در شروع دیالیز، سرپوشهای شاخه ها را باز کرده و استریل نگهدارید.
- ۳- با یک سرنگ چهارین داخل هر یک از شاخه ها را آسپیره و تخلیه نمایید.
- ۴- لوله شریانی و وریدی مورد نظر را به شاخه ها وصل کنید.
- ۵- کلیپس شاخه ها را باز کنید(در صورت عدم رعایت فوق خطر آمبولی بیمار را تهدید می نماید).

در صورت عدم فلو خون مناسب در دیالیز از طریق کاتتر:

- ۱- سر بیمار را پایین آورده و جهت بهتر شدن فلو خون توصیه می شود که اگر کاتتر ژوگولار و یا ساب کلاوین است، سر در خلاف

جهت محل تعبیه کاتتر چرخانیده شود.

- ۲- پانسمان استریل تا پایان دیالیز در محل نگه داشته شود.

۳- فشار خارجی بر روی محل خروج کاتتر (Exit site) فراهم شود.

۴- در صورت امکان کاتتر ۱۸۰ درجه چرخانیده شود.

۵- محل لوله های شریانی و وریدی تعویض شود یا به عبارتی لوله شریانی به شاخه وریدی و بالعکس وصل شود.

به منظور پیشگیری از لخته شدن خون در لاین های کاتتر که عارضه شایعی است، پس از اتمام دیالیز:

۱- پس از اتمام دیالیز مطمئن شوید که کلامپ ها بسته است. پس از آن سرهای شریانی و وریدی کاتتر و رابط های خونی به مدت ۳-۵ دقیقه در ظرف بتادین قرار داده و سپس خشک نمایید.

۲- در ابتدا هر کدام از لاین های کاتتر توسط ۱۰ سی سی نرمال سالین و یا آب مقطر با فشار شسته شود.

۲- بر حسب حجم مورد نیاز جهت پر شدن لاین های کاتتر، ۱۰۰۰ تا ۵۰۰۰ واحد هپارین را به حجم مورد نیاز رسانیده و هر لاین را با محلول تهیه شده پر کنید.

۴- اطلاعات را در چارت بیمار ثبت کنید تا سایر پرستاران و پزشکان بتوانند از این اطلاعات استفاده کنند.

۵- در صورتی که با کاتترهای کافدار کار می کنید، به دلیل بالا بودن خطر لخته در این نوع کاتترها ترجیحا هپارینه کردن لاین ها بر حسب حجم لاین ها با هپارین خالص صورت گیرد.

طریقه پانسمان کاتتر ورید مرکزی:

۱- ابتدا لازم به یادآوری است که در کلیه مراحل کار با کاتترها لازم است که بیمار و پرستار هر دو ماسک داشته باشند و پوشیدن دستکش بعد از شستن دست ها توسط پرستار الزامی است.

۲- با روش استریل محل کاتتر را با نرمال سالین و یا الکل سفید تمیز کنید.

۳- پانسمان کاتتر باید توسط پانسمان خشک (به دلیل احتمال کلونیزاسیون بیشتر در محل خروج کاتتر با استفاده از پانسمان پلاستیکی و بدون منفذ) صورت گیرد.

حمام کردن و دوش گرفتن:

محل خروج کاتتر هرگز نباید در آب قرار گیرد. دوش گرفتن بهتر است قبل از آمدن به بخش دیالیز انجام شود چون بلافاصله پس از آن پانسمان تعویض خواهد شد. لازم به ذکر است در کاتترهای کاف دار محدودیت حمام کردن وجود ندارد و لی بهتر است در این موارد نیز حمام کردن قبل از دیالیز انجام شود.

عوارض کاتترهای دیالیز حاد:

این عوارض به سه دسته تقسیم می شوند:

- ۱- عوارض ناشی از نصب ۲- ترومبوز ۳- عفونت

عوارض احتمالی ناشی از نصب و شدت آنها بستگی زیادی به محل تعبیه این کاتتر دارد.

این عوارض در جدول زیر دسته بندی شده است:

عوارض فوری	عوارض	آسیب به ساختمان های مجاور
سوراخ شدن شریانی	ترومبوز	شبکه بازویی
پنوموتوراکس	عفونت	تراشه
هموتوراکس	تنگی عروقی	عصب راجعه لارنژیال
آریتمی ها	فیستول شریانی	
آمبولی هوا	وریدی	
بارگی و سوراخ شدن ورید یا cardiac chamber		
تامپوناد قلبی		

ترومبوز کاتتر جلوگیری و درمان، جهت جلوگیری از ترومبوز پس از دیالیز باید هر دو مجرای کاتتر به روش گفته شده از هپارین پر شود و لی فقط در حد پر شدن لوله ماده ضد انعقاد تزریق می گردد تا وارد جریان خون نشود. ترومبوز در نهایت باعث تنگی ورید مرکزی می شود. جهت برطرف کردن ترومبوز و لخته در کاتتر می توان با استفاده از اوروکیناز و با دستور پزشک مشکل را برطرف نمود.

دستورالعمل باز کردن کاتتر با استفاده از اوروکیناز:

- ۱- کاتتر را کلامپ و به سرنگ حاوی ۵۰۰۰ واحد اوروکیناز در هر میلی لیتر متصل کنید. سپس کلامپ را باز و آهسته یک میلی لیتر از محلول فوق را تزریق کنید. پس از آن معادل حجم هر لاین کاتتر سالین آغشته به هپارین تزریق کنید.
- ۲- کاتتر را کلامپ و جهت جلوگیری از انتقال عفونت به سرنگ حاوی هپارین متصل نگهدارید.

۳- اوروکیناز را به مدت ۵ الی ۱۰ دقیقه در کاتتر نگهدارید.

۴- کلامپ را باز کرده و ۰/۳ میلی لیتر سالین هیپارینیزه تزریق و مجدداً کلامپ را ببندید.

۵- بند ۴ را برای دو مرتبه دیگر تکرار کنید. مقدار کلی اوروکیناز تزریق شده سیستمیک کمتر از ۵۰۰۰ واحد در هر لومن کاتتر است.

۶- ۵ میلی لیتر خون آسپیره کنید. اگر به راحتی خارج شد مسیر را با سالین هیپارینیزه و شستشو دهید.

۷- اگر خون آسپیره نشد، مراحل ۶-۱ را تکرار کنید.

عوارض کاتتر ورید مرکزی:

۱- تنگی ورید مرکزی:

این عارضه بیشتر در کاتتر گذاری ساب کلاوین رخ می دهد و میزان آن در بعضی از مطالعات ۴۰ تا ۵۰٪ موارد ذکر شده است. تنگی ژگولار نیز در ۱۰٪ موارد ممکن است ایجاد شود. در ورید ساب کلاوین به دلیل وجود انحنا و تماس بیشتر کاتتر با جدار ورید در طول مسیر و همچنین فشار نوک کاتتر در محل ورود به ورید اجوف، زمینه ساز بروز بیشتر این عارضه است.

تنگی های ورید مرکزی اغلب در ابتدا بی علامت هستند و در صورت وجود علایم آن عبارتند از ادم و افزایش فشار در لاین وریدی در حین دیالیز و وقتی بروز می کند که در همان سمت فیستول وریدی- شریانی ایجاد شود. بالا نگه داشتن دست شکایات و علائم را رفع می نماید.

۲- عفونت

عفونت سردسته علل از دست دادن کاتترها و عامل بستری و مرگ و میر است عفونت معمولاً ناشی از انتقال فلور میکروبی پوست خود بیمار از محل سوراخ پوست و سطح خارجی کاتتر است (باکتری های گرم مثبت) معمولاً استافیلوکوک شایع ترین ارگانیسم عامل عفونت می باشد.

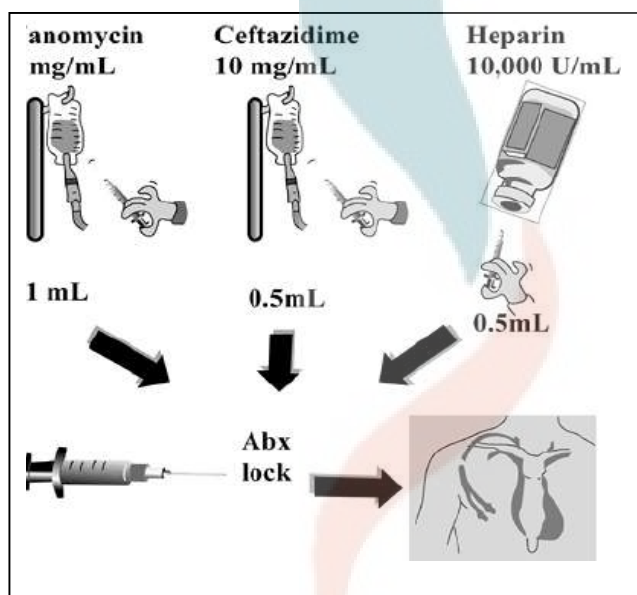
احتیاط و دقت کافی در نصب کاتتر و هم چنین مراقبت مناسب از محل (Exit site) در بخش دیالیز می تواند میزان بروز عفونت را کاهش دهد. مهم ترین عامل در کاهش شیوع عفونت محدود کردن زمان استفاده از کاتتر است.

عفونت در کاتتر حاد به سه دسته تقسیم می شوند:

۱- عفونت محل خروج کاتتر: در صورت وجود اریتم (قرمزی) و یا دلمه (Crust) و عدم وجود ترشح چرکی درمان با آنتی بیوتیک مناسب به مدت ۲ هفته انجام می گیرد.

۲- عفونت تونل: در عفونت تونل ممکن است ترشح چرکی دیده شود و درد و گرما در طول تونل وجود داشته باشد. تجویز آنتی بیوتیک پس از خارج کردن کاتتر به مدت دو هفته توصیه می شود. ندرتاً ممکن است عفونت تونل به قدری شدید باشد که لازم شود محل تونل باز و چرک تخلیه گردد.

۳- عفونت سیستمیک: تظاهر اولیه به طور مشخص با تب و لکوسیتوز است. درجه حرارت ممکن است در هنگام دیالیز افزایش یابد که این حالت ضرورتاً نشانه واکنش پیروژنیک نمی باشد. علائم عفونت در محل خروج کاتتر یا تونل شایع است اما گاهی ممکن است وجود نداشته باشد. در بعضی بیماران ممکن است منشا دیگری برای عفونت وجود داشته باشد. (به طور مثال پنومونی، عفونت ادراری، عفونت زخم) در این موارد می توان عفونت دور دست را درمان کرده و با احتیاط و مراقبت کاتتر را حفظ کرد. در صورت احتمال عفونت کاتتر، باید بدون تأخیر کاتتر خارج گردد. کشت خون باید از نمونه خون وریدی محیطی و از هر دو مسیر کاتتر قبل از خارج کردن گرفته شود. در زمان خارج کردن کاتتر، باید نوک کاتتر با تکنیک های مخصوص کشت داده شود و در صورت اثبات عفونت کاتتر آنتی بیوتیک مناسب با دستور پزشک تجویز می گردد. کاتتر جدید را می توان در محل دیگری پس از ۴۸ ساعت از برداشتن و خارج کردن کاتتر اول در صورت منفی بودن کشت خون تعیبه کرد ولی تا زمانی که کشت خون مثبت است نباید این کار انجام شود.



درمان عفونت در کاتتر کافدار مشابه کاتترهای بدون کاف است و لازم است توجهات بیشتری در نگهداری کاتتر انجام گیرد. به دلیل آن که انتخاب کاتترهای کاف دار آخرین راه دسترسی عروقی بیمار باشند. بنابراین حداکثر تلاش در حفظ کاتتر باید به عمل آید. در مراحل اولیه عفونت تونل با آنتی بیوتک وریدی (Parental) درمان می شود و در صورت عدم پاسخ، کاتتر خارج شده و کاتترگذاری مجدد از طریق یک تونل جدید انجام می شود. در درمان عفونت کاتتر استفاده از قفل آنتی بیوتیکی توصیه می شود. در این مورد می توان از انواع آنتی بیوتیک ها از جمله جنتامایسین و سفوتاکسیم مخلوط با هپارین یا سیترات در لاین های کاتتر در فواصل دیالیز استفاده کرد.

دسترسی عروقی مزمن:

۱- فیستول شریانی وریدی

۲- گرافت مصنوعی (Synthetic)

۳- کاتترهای دائمی (Permanent catheter).

اولویت استفاده به ترتیب شامل فیستول شریانی وریدی و در مرحله بعد گرافت مصنوعی می باشد و در پایان نیز کاتتر دائم قرار گرفته اند که بطور مفصل در مورد آن بحث شد.

فیستول شریانی وریدی:

بهترین روش دسترسی عروقی در همودیالیز مزمن، فیستول می باشد که ۷-۵ سال و حتی گاهی تا ۱۰ سال هم قابل استفاده خواهد بود و به دلیل آنکه جسم خارجی در عروق نداریم، ایمن ترین راه دسترسی عروقی می باشد.

معمولا ۴-۶ ماه قبل از شروع همودیالیز می بایست اقدام به ایجاد فیستول کرد. امروزه ۹۵٪ از بیماران تحت درمان همودیالیز فیستول شریانی- وریدی دارند و میزان کارایی این نوع دسترسی بعد از یک سال تقریبا ۸۰٪ بوده است.

اساس ایجاد فیستول آناستوموز وریدهای سطحی به شریانهای اندام فوقانی است که به چهار روش انجام می گیرد:

الف: انتها به انتها: انتهای شریان و ورید را به همدیگر وصل می کنند که به دلیل قطع خونرسانی ناحیه دیستال مناسب نیست.

ب: پهلوی به پهلوی: شایعترین نوع فیستول است.

ج: انتهای ورید به پهلوی شریان: بهترین نوع فیستول است.

د: انتهای شریان به پهلوی ورید.

این آناستوموزها به طور شایع بین ورید سفالیک و شریان رادیال (فیستول رادیوسفالیک یا فیستول میچ) و یا بین ورید سفالیک و شریان براکیال (فیستول براکیوسفالیک یا فیستول بازو) ایجاد می گردد. در موارد آناستوموز ورید بازیلیک به شریان براکیال (فیستول براکیوبازیلیک) انتقال ورید بازیلیک به زیر پوست الزامی می باشد. زیرا در حالت عادی ورید بازیلیک در عمق و مجاور شریان براکیال قرار دارد و کانولاسیون آن مشکل و توأم با احتمال زیاد آسیب شریانی می باشد.

به طور کلی اولویت اول با فیستول رادیوسفالیک و سایر موارد از قبیل فیستول براکیوسفالیک و براکیوبازیلیک به ترتیب در اولویت دوم و سوم قرار دارند.

عمل جراحی دسترسی عروقی باید ابتدا در دست غیر غالب فرد و در قسمت دیستال اندام انجام پذیرد. در موارد دیابت، افراد مسن، جنس مؤنث، فیستول براکیوسفالیک دراولویت می باشد اگر چه احتمال ایسکمی اندام نیز بیشتر می باشد.

فیستول شریانی وریدی اندام تحتانی (ورید فمورال سطحی به شریان فمورال) بندرت مورد استفاده قرار می گیرند.

جهت ارزیابی تعبیه فیستول در اندام قبل از عمل جراحی نکات مهم در شرح حال و معاینه بالینی عبارتند از:

۱- بررسی از نظر کانولاسیون قلبی کاتتر ورید مرکزی یا ورید محیطی (احتمال ترومبوز و تنگی ورید)

۲- وجود دیابت ۳- نارسایی قلبی

۴- فشار خون بیمار ۵- معاینه ورید محیطی

۶- بررسی از نظر تنگی ورید مرکزی ۷- تست آلن در اندام مورد نظر

در موارد ادم یک طرفه اندام، عروق کولاترال فراوان، تفاوت اندازه دو اندام فوقانی، سابقه وجود کاتتر یا سابقه کارگذاری کاتتر در اندام، سابقه تروما یا عمل جراحی اندام، گردن یا قفسه سینه و سابقه کانولاسیون مکرر اندام نیاز به بررسی بوسیله داپلر و ونوگرافی می باشد.

مراقبتهای پس از فیستول گذاری به قرار زیر است:

پس از عمل فیستول گذاری پرستاران می بایست علائم عوارضی همچون ترومبوز، عفونت، ادم، ایسکمی، خونریزی را مد نظر قرار داده و موارد زیر را رعایت نمایند:

۱- بازوی بیمار را بالا نگهدارید و از پانسمان محکم که گردش خون را مختل می سازد خودداری کنید.

۲- وجود ارتعاش (thrill) را در فیستول کنترل کنید.

۳- به وسیله گوشی صدای جریان خون (bruit) را به طور واضح بشنوید.

۴- محل فیستول را از نظر خونریزی، ترشح، قرمزی، تورم، تغییر رنگ و وجود درد بررسی کنید.

۵- وجود تب و لرز که معمولا به دلیل استافیلوکوک می باشد را بررسی و گزارش نمایید.

۶- از تجویز داروهای پایین آورنده فشار خون بدون مشورت پزشک خودداری شود.

۷- دقت نمایید که شایع ترین عارضه فیستول ترومبوز می باشد که به علت سقوط فشار خون، تنگی فیستول و عفونت ایجاد می گردد، بنابراین به بیمار در رابطه با موارد فوق آموزش دهید.

بنابراین جهت پیشگیری از عوارض فوق به بیماران آموزش دهید که:

- ۱- روی دست فیستول دار خود به مدت طولانی نخوابند.
- ۲- از بستن دست بند، مچ بند، ساعت (در سمت دست فیستول دار) و پوشیدن لباس با آستین تنگ خودداری نمایند.
- ۳- از بی حرکتی مداوم دست فیستول دار بپرهیزند.
- ۴- از خوردن داروهای پایین آورنده فشار خون بدون مشورت با پزشک خودداری کنند.
- ۵- از حمل وسایل سنگین و ورود ضربه به دست عمل شده جلوگیری نمایند.
- ۶- از بکار بردن تیغ شیو برای زدودن مو از عضو بپرهیزند.
- ۷- از کندن پوسته های زخم خودداری کنند.
- ۸- از دست فیستول دار فشار خون نگیرند و بر روی آن تزریقات انجام ندهند.
- ۹- و برای برجسته تر شدن آن دست را پایین تر از قفسه سینه قرار دهند. خمیر و یا توبی قابل ارتجاع را در دست گرفته و با فشار آن را باز و بسته نمایند (۲۰ بار تکرار کرده و سپس استراحت نمایند و مجدداً تا ۵ دوره این حرکت را انجام دهند). پس از چند روز بیمار بهتر است از تورنیکه ملایمی حدوداً یک دقیقه بالای عضو، برای انجام این ورزش استفاده کند.
- ۱۰- وجود سردی و یا درد را در اندام مورد نظر کنترل کنید. زیرا می تواند علائمی از Steel syndrome باشد. این سندرم به علت کاهش خونرسانی به عضو زیر محل فیستول به دلیل فشار خون پایین در فیستول و انحراف خون شریانی به ورید اتفاق افتد.
- ۱۱- سندرم Carpal tunnel نیز از عوارض دیگر است که به علت ادم و فشار بر روی اعصاب ایجاد می شود.

نحوه کانولاسیون:

- حداقل ۴-۶ هفته زمان لازم است که به اصطلاح فیستول برسد و آماده استفاده گردد.
- به بیماران آموزش دهید قبل از هر تزریق عضو فیستول دار را با آب و صابون بشویند.
- فیستول را از نظر کارکرد ارزیابی کنید.
- هنگام استفاده از فیستول، باید سوزن ورودی رو به سمت قلب باشد. تقریباً ۴-۶ سانتی متر بالاتر از محل فیستول ورید محسوب می شود.
- دقت کنید حداقل فاصله سوزن شریانی با محل فیستول سه انگشت یا ۵ سانتی متر باشد و بهتر است جهت آن رو به سمت فیستول باشد.
- از تزریق مکرر سوزن به یک نقطه بپرهیزید و محل تزریق را مرتباً تغییر دهید. در هر بار دیالیز فاصله محل تزریق با دفعه قبل بیش از ۲ سانتی متر رعایت گردد.
- قبل و بعد از هر تزریق موارد کنترل عفونت را رعایت کنید از قبیل:
 - ۱- محل تزریق را به صورت دورانی تمیز و ضد عفونی کنید.

- ۲- جهت ضد عفونی می توان از الکل و یا بتادین استفاده کنید، بدین روش که در صورت استفاده از الکل تزریق باید در کمتر از یک دقیقه و در صورت استفاده از بتادین تزریق باید پس از ۳ دقیقه انجام شود.
- ۳- بهتر است فاصله بین سوزن شریانی وریدی حدودا ۱۰-۸ سانتیمتر باشد و ترجیحا از دو رگ جدا استفاده شود.
- ۴- دقت کنید وارد کردن سوزن، به صورتی که نوک آن به سمت بالا قرار گیرد صدمه کمتری به لایه های عروقی وارد می کند. به علاوه قرار گرفتن برش جدار رگ در جهت جریان خون، موجب ترمیم سریع لایه های عروقی می گردد.
- ۵- می توان جهت کانولاسیون بهتر برای حدودا یک دقیقه از تورنیکه استفاده کرد.

عوارض دسترسی عروقی:

عوارض مرتبط با دسترسی عروقی عامل شیوع بستری بیماران دیالیزی مزمن است. در ایالت متحده خرابی دسترسی عروقی شایع ترین عامل بستری و در بعضی مراکز باعث بیشترین تعداد روز بستری در بیمارستان، با بیماری نارسایی پیشرفته کلیه است.

به طور کلی عوارض به دو گروه تقسیم می شوند که عبارتند از:

الف: عوارض ترومبوتیک:

ب: عوارض غیر ترومبوتیک: (شامل: خونریزی، عفونت، آنوریسم کاذب، سروما، هیپرتانسیون وریدی، نوروپاتی و نارسایی قلبی)

الف: عوارض ترومبوتیک:

شایع ترین علت بستری بیماران همودیالیزی در ایالات متحده ترومبوز دسترسی عروقی می باشد ترومبوز دسترسی عروقی نیازمند به اقدام درمانی جهت بازگشایی مجدد و افزایش طولانی مدت کارایی می باشد. اقدامات درمانی جهت برداشتن لخته دسترسی عروقی شامل ترومبکتومی به روش جراحی و یا تجویز مواد دارویی می باشد.

بیش از ۸۵٪ موارد ترومبوز دسترسی عروقی همراه با تنگی می باشد و در حال حاضر درمان دارویی برای این مساله وجود ندارد. ایجاد تنگی دلیل اصلی از کار افتادن گرفت در محل آناستوموز وریدی است.

معیارهای بالینی وجود تنگی:

۱- ترومبوز مکرر (دو مرتبه یا بیشتر در مدت یکماه)

۲- کانولاسیون مشکل (به علت چسبندگی و تنگی)

۳- خونریزی طولانی مدت بعد از خارج نمودن کانول دیالیز (به علت هیپرتانسیون وریدی)

۴- ادم قابل توجه اندام

اندازه گیری رسیرکولیشن می تواند منجر به شناسایی تنگی خروجی دسترسی عروقی قبل از بروز ترومبوز گردد. فیستولی که به علت تنگی خصوصا انتهای ورید جریان خون کمی دارد. معمولا بازگشت مجدد خون را باعث می گردد، بعلاوه قرار نگرفتن صحیح سوزن ها و انتخاب فواصل نزدیک تزریق می تواند موجب بازگشت مجدد خون گردد. غلظت هر نوع ماده (اوره- کراتینین) در لاین خون شریانی که به صافی دیالیز می رود باید با غلظت آن در گردش خون عمومی بیمار برابر باشد. زمانی که غلظت این ماده کمتر است به این معنی است که توسط خون وریدی که از صافی دیالیز باز می گردد رقیق شده و مجدداً به صافی باز می گردد.

جهت محاسبه درصد رسیرکولیشن می بایست سه نمونه خون بیمار را گرفته و کنترل کرد. به این صورت که :

۱- ۳۰ دقیقه پس از شروع دیالیز اولترافیلتراسیون را قطع کنید .

۲- نمونه های شریانی و وریدی را بگیرید.

۳- سرعت جریان خون دستگاه را به کمتر از ۵۰ ml/min کاهش بدهید

۴- ظرف ۳۰-۱۵ ثانیه پس از کاهش سرعت جریان خون نمونه را arterial line sampling port بگیرید.

۵- مقادیر اوره را در سه نمونه خون محاسبه کرده و با استفاده از فرمول زیر درصد رسیرکولیشن را محاسبه کنید.

$$percentofrecirculation = \frac{(P - A)}{(P - V)} \times 100$$

P = غلظت اوره در خون محیطی

A = غلظت اوره در خون شریانی

V = غلظت اوره در خون وریدی

نکته: لازم به ذکر است هریک از روش های فوق که استفاده شوند باید شرایط زیر رعایت شود:

۱- ظرف ۳۰ دقیقه پس از شروع دیالیز نمونه گیری ها انجام شود.

۲- اولترافیلتراسیون در حد صفر باشد.

۳- نمونه گیری شریانی و وریدی قبل از نمونه گیری سیستمیک انجام شود.

۴- کاهش یا قطع جریان خون پس از نمونه گیریهای وریدی و شریانی انجام شود.

صفر بودن درصد رسیرکولیشن به معنای عدم وجود رسیرکولیشن و کیفیت دیالیز مطلوب است. افزایش این مقدار نشانگر بازگشت مجدد خون بوده و از کیفیت دیالیز می کاهد.

ب: عوارض غیر ترومبوتیک:

خونریزی: به طور کلی $BUN > 100mg/d$ خطر خونریزی را در افراد دیالیزی به طور قابل توجهی افزایش می دهد. مصرف آنتی بیوتیک بتالاکتام، هپارین با وزن مولکولی پایین باعث تشدید خطر خونریزی می گردد. استفاده از DDAVP و استروژن- کرایو و در مواردی که هپارین حین عمل جراحی مورد استفاده قرار گرفته درمان با پروتامین سولفات می باشد. در موارد تداوم خونریزی از محل سوزن همودیالیز، استفاده از فشار مستقیم بر روی محل خونریزی بدون انسداد فیستول شریانی- وریدی و یا گرافت صناعی حداقل به مدت نیم ساعت نیز در کنترل خونریزی مؤثر می باشد.

عفونت: دومین علت از کار افتادن دسترسی عروقی است و توأم با موریبیدیته و حتی مورتالیتی می باشد. بطور کلی عوارض عفونی دومین علت مرگ در بیماران دیالیزی را شامل می گردد. عفونت مسئول ۲۰٪ از کار افتادن دسترسی عروقی می باشد. اختلال سیستم ایمنی سلولی و هومرال، اختلالات تغذیه ای و نوع دسترسی عروقی از عوامل اصلی می باشد.

میکروارگانیزم شایع باکتری گرم مثبت (استافیلوکوک اورئوس با شیوع بیشتر) و در مرحله بعد گرم منفی می باشد. در موارد احتمال عفونت دسترسی عروقی، پوشش کامل گرم مثبت و گرم منفی در اولین فرصت توصیه می گردد. وانکومايسين و جنتامایسین داروهای انتخابی می باشند. استفاده روتین از آنتی بیوتیک پروفیلاکسی نه تنها در جلوگیری از عفونت بی تأثیر می باشد بلکه می تواند منجر به بروز میکروارگانیزم مقاوم به آنتی بیوتیک گردد.

استفاده از Nasal mupirocin در موارد عفونت مکرر دسترسی عروقی در بیماران همودیالیزی و ناقلین استافیلوکوک اورئوس و همچنین در موارد عفونت اپیدمیک بخش دیالیز توصیه می گردد.

آنوریسم کاذب (pseudoaneurysm): آنوریسم کاذب منجر به افزایش احتمال ترومبوز و عفونت گرافت، خونریزی و درد می گردد. وجود آنوریسم کاذب مترادف با وجود عفونت نمی باشد.

سروما (Seroma): تجمع مایع غیر عفونی در اطراف گرافت بعلت هماتوم، لنفوسل و یا سروما می باشد. هماتوم کوچک و لنفوسل معمولاً بدون اقدام درمانی و به مرور زمان برطرف می گردد ولی سروما معمولاً نیاز به دخالت جراحی دارد.

هیپرتانسیون وریدی: ادم خفیف اندام فوقانی به علت هیپرتانسیون وریدی یافته شایعی در بیماران همودیالیزی می باشد. تظاهر این عارضه در بعضی موارد بصورت ادم شدید و در بعضی موارد اولسر و گانگرن اندام می باشد. نارسایی سیستم وریدی و همچنین انسداد وریدی منجر به بروز این عارضه می گردد. تقسیم بندی آن:

۱- خفیف : به صورت ادم خفیف اندام بدون نیاز به اقدام درمانی

۲- متوسط: تورم شدید و توام با احساس درد و ناراحتی که نیازمند به اقدام درمانی می باشد.

۳- شدید: ادم شدید و توام با ایجاد هیپرپیگمانتاسیون و اولسر وریدی می باشد.

نوروپاتی: نوروپاتی یافته شایع در بیماران همودیالیزی می باشد و به انواع:

۱- خفیف: به صورت اختلال حسی متناوب (درد، بیحسی، احساس گزگز و اختلال حس)

۲- متوسط: به صورت اختلال حسی دائمی

۳- شدید: اختلال حس دائمی توام با اختلال پیشرونده حرکتی (آتروفی عضلات، اختلال حرکت و...)

علل شایع شامل: ۱- نوروپاتی اورمی ۲- نوروپاتی دیابتی ۳- منونوروپاتی به علت اثر فشاری و اختلال آناتومی مانند سندرم تونل کارپ ۴- IMN نوروپاتی مونوملیک ایسکمی که علت نادر ولی مهم که به سرعت بعد از ایجاد دسترسی عروقی بروز می نماید که نوعی از Steal بدون درگیری عضلات و پوست می باشد.

توجه! نوروپاتی مونوملیک ایسکمی سندرم مشخص توام با آسیب عصبی به دنبال اختلال حاد عروقی در اندام می باشد.

ایسکمی اندام: پدیده شایع پس از عمل جراحی فیستول شریانی وریدی و گرافت صناعی می باشد که فلو شریانی دیستال به محل آناستوموز عروقی کاهش می یابد و قسمت اعظم جریان خون از طریق آناستوموز به داخل سیستم وریدی یا گرافت صناعی هدایت می گردد. بر اساس علامت بالینی به سه گروه ذیل تقسیم بندی می گردند:

۱- خفیف: سردی اندام با علامت بالینی کم که با ایجاد فشار بر روی محل آناستوموز، فلو دیستال افزایش و علائم فرد برطرف می گردد. این گروه نیاز به اقدام درمانی خاصی ندارند.

۲- متوسط: علائم ایسکمی هنگام دیالیز و فعالیت بروز می نماید در بعضی موارد نیاز به اقدام درمانی می باشد.

۳- شدید: درد در حالت استراحت و علائم آسیب بافتی (اولسر و گانگرن) و اقدام جراحی الزامی می باشد. احتمال بروز این عارضه در افراد مسن و بیماران دیابتی شایعتر می باشد.

نارسایی قلبی: عارضه نادر حتی در بیماران مبتلا به دیسفونکسیون قلبی می باشد. میزان جریان خون در یک فیستول شریانی وریدی می تواند از میزان ۴۰۰ میلی لیتر در دقیقه تا بالاتر ۲۰۰۰ میلی لیتر در دقیقه متغیر باشد. دسترسی عروقی در مچ از جریان کمتری در مقایسه با دسترسی عروقی بازویی برخوردارند. دسترسی های عروقی در پا بطور معمول از بالاترین میزان جریان برخوردارند. نارسایی احتقانی قلبی به همراه دسترسی های عروقی در ساعد غیر معمول می باشد. ولی ممکن است در بیماران با فیستولهای بازویی و ران اتفاق بیفتد.

گرافت شریانی - وریدی:

در صورتی که فیستول شریانی وریدی ایجاد نشود یک ارتباط بین شریان و ورید را می توان با استفاده از یک گرافت لوله ای ساخته شده از مواد صناعی و ... ایجاد نمود. پیوند ممکن است خودی (Autograft)، هتروگرافت و یا مصنوعی باشد. در نوع اتوگرافت از ورید صافن خود بیمار تکه ای برداشته و پیوند می زنند.

در نوع هتروگرافت از شریان کاروتید گاو و خوک و یا بند ناف استفاده می شود. در موارد دیگر می توان از یک گرافت لوله ای ساخته شده از مواد مصنوعی استفاده کرد که معمولا از جنس تترا فلئورو اتیلن می باشد و بهترین عملکرد را دارد. این در قیاس با هتروگرافت ها بیولوژیک می باشد و در عمل نیز از این مواد بیشتر استفاده می گردد.

گرافت های شریانی وریدی مزایای زیر را بر فیستول شریانی وریدی دارند:

- ۱- سطح وسیع
- ۲- کانولاسیون راحت
- ۳- زمان کوتاه جهت تکامل
- ۴- جراحی آسان

شکل و موقعیت:

گرافت ها را می توان در اشکال مستقیم، حلقوی (Looped)، یا انحناء دار (Curved) تعبیه نمود.

مانند فیستول شریانی وریدی شروع کار از دست غیر غالب خواهد بود. ایجاد گرافت در موقعیت دیستال موجب حفظ مناطق بالقوه در ایجاد گرافت های آتی خواهد بود. اما این

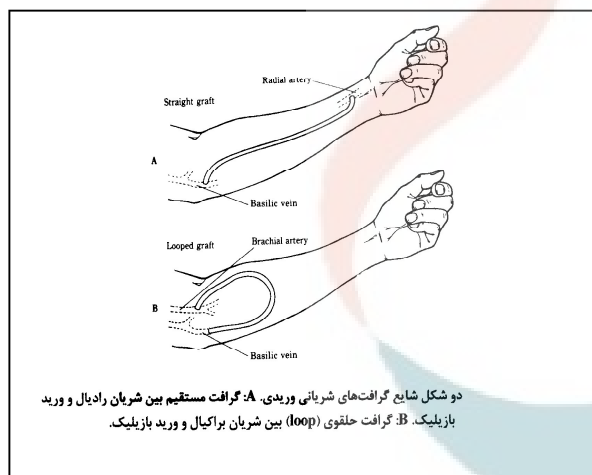
گونه گرافت ها مکررا دچار ترومبوز می شوند. گرافت

دیستال (به طور مثال: گرافت مستقیم ساعد از شریان

رادیال به ورید حفره آنته کوبیتال) می تواند گاهی برای

تکامل ورید Upstream برای ایجاد فیستول شریانی

وریدی آتی مورد استفاده قرار گیرد. این نوع گرافت، شایع ترین نوع می باشد. حالت دوم، گرافت حلقوی ساعد از شریان براکیال به ورید بازیلیک و حالت سوم گرافت بازو، از شریان براکیال به ورید آگزیلاری است. آناستوموز در تمام حالات بین انتهای گرافت و پهلوی ورید یا شریان است.



دو شکل شایع گرافت های شریانی وریدی. A: گرافت مستقیم بین شریان رادیال و ورید بازیلیک. B: گرافت حلقوی (loop) بین شریان براکیال و ورید بازیلیک.

گرافت ها را می توان در ران نیز تعبیه نمود. تعبیه گرافت در ران با احتمال بیشتر بروز عوارض همراه است.

اگرچه بعضی مدافع استفاده فوری از گرافت ها برای دیالیز هستند، چسبندگی تونل زیر جلدی و گرافت نیاز به ۲-۳ هفته زمان دارد. هماتوم بالقوه (ناشی از کانولاسیون زودرس تونل) ممکن است دسترسی عروقی را تخریب کند. بهبودی آن زمانی است که ادم و قرمزی برطرف شده و به راحتی قابل لمس باشد. جهت تزریق سوزن در گرافت به این صورت است که:

سوزن شریانی در قسمت انتهایی تر و حداقل ۳ سانتی متر دورتر از محل آناستوموز وارد می شود و سوزن وریدی باید به سمت قلب و با فاصله ۵ سانتی متر بالاتر از سوزن شریانی است.

عوارض گرافتها:

میزان ترومبوز نیاز به ترومبکتومی در گرافت صناعی حدود ۴ برابر بیشتر از فیستول شریانی وریدی می باشد . احتمال عفونت فیستول حدود ۲٪ و در اکثر موارد قابل کنترل بوسیله آنتی بیوتیک مناسب می باشد . ولی احتمال عفونت گرافت ۱۰٪ و در اکثر موارد نیاز به اکسزیون گرافت می باشد .میزان بروز سروما نیز در گرافت صناعی بیشتر است.

مقایسه فیستول شریانی- وریدی و گرافت صناعی:

از نظر زمان استفاده، میزان کارایی و عوارض، تفاوت بین فیستول شریانی وریدی و گرافت وجود دارد و به طور کلی فیستول شریان وریدی با توجه به میزان کارایی طولانی مدت بیشتر و عوارض کمتر نسبت به گرافت در اولویت قرار دارد. اولویت در کارگذاری فیستول شریانی وریدی اتوژن نسبت به استفاده از گرافت می باشد . در موارد کارگذاری گرافت نیز اولویت به اندام فوقانی نسبت به اندام تحتانی می باشد.

میزان کارایی (باز ماندن فیستول):

فیستول شریانی - وریدی دارای میزان کارایی طولانی مدت بیشتری نسبت به گرافت می باشد.