



Integrated Kidney Care Solutions



+98 21 91303256



www.iDiasys.com



@ I_DIASYS

فصل ۱۳

بررسی و پایش بیمار و ماشین دیالیز

آغاز و پیگیری مستمر ارزیابی^۱ بیمار و پایش تجهیزات دیالیز یکی از وظایف مهم کارکنان دیالیز است. پرستار و تکنسین مراقب بیمار^۲، مسئولیت‌های تعریف شده‌ای دارند. نهاد پرستاری هر کشوری قوانین عملکرد پرستاری را تنظیم می‌کند. از جمله وظایف نهاد پرستاری نظارت مستقیم بر افراد غیر حرفه‌ای است که ممکن است بعضی از وظایف ویژه و خاص به آن‌ها واگذار شده باشد.

در بعضی از مناطق، فقط پرستاران مجوز دارند ارزیابی را همان‌گونه که در قوانین کاری پرستاری توضیح داده شده، انجام دهند. هرچند بعضی از کشورها قوانین خاصی دارند که اجازه می‌دهند تکنسین مراقب بیمار وظایف خاصی را عهده‌دار شود. در تعدادی از کشورها، دولت به تکنسین مراقب بیمار اجازه می‌دهد، تزریق وریدی سرم نمکی برای مواقع افت فشارخون را انجام دهد. همچنین تکنسین اموری مانند آماده کردن دستگاه، تزریق داخل جلدی لیدوکائین قبل از وارد کردن سوزن فیستولا به داخل عروق و تزریق هپارین وریدی بر اساس برنامه یا دستورات پزشک را می‌تواند انجام دهد. این وظایف تحت نظارت مستقیم پرستار قابل انجام است.

در این فصل، نقش پرستاران بررسی می‌شود. پایش و جمع‌آوری داده‌ها وظیفه تکنسین مراقب بیمار است. بعد از اینکه داده‌ها جمع‌آوری شد، پرستار و تکنسین مراقب بیمار با هم برای ایجاد تغییر در درمان دیالیز بر اساس دستور پزشکان یا پروتکل‌های درمانی عمل می‌کنند.

پایش بیمار چیست؟

پایش بیمار مجموعه‌ای از مشاهدات مستمر یا تکرار شونده و مستندات وضعیت فیزیولوژیک بیمار و پاسخ به دیالیز است. پایش ماشین مستمر بوده و شامل مواردی مانند فشارهای وریدی و شریانی، سرعت جریان خون، فشار دو طرف غشاء (TMP)، میزان مایع برداشتی، درجه حرارت محلول، میزان جریان محلول و کانداکتیویته محلول و زمان باقی‌مانده درمان است. کارکنان دیالیز مسئول خواندن، مستندسازی و ارزیابی این پارامترها هستند. علائم حیاتی دست‌کم هر یک ساعت یک بار اندازه‌گیری می‌شود. این علائم در جایی

^۱ Assessment^۲ Patient Care Technician (PCTs)

که خطمشی مرکز درمانی الزام داشته باشد یا در بیماران با وضعیت ناپایدار، به صورت مکرر اندازه‌گیری می‌شود. بررسی‌ها برای تعیین و مداخله مناسب دیالیز برای دستیابی به اهداف درمانی است.

استانداردهای نتیجه درمان دیالیز کدامند؟

بنیاد ملی کلیه^۳ (NKF) (KDOQI)^۴ خطمشی‌هایی همراه با شاخص برای نتایج درمان دیالیز فراهم کرده است. در این راستا چهار راهنمای بالینی عملی متفاوت شامل کفایت همودیالیز^۵، کفایت دیالیز صفاقی، درمان کم‌خونی و دسترسی عروقی، برای بهبود نتیجه هر جلسه دیالیز مورد استفاده قرار می‌گیرند. خطمشی‌های دیگری که تدوین شده‌اند شامل تغذیه، اختلال چربی‌های خون^۶، بیماری‌های استخوانی و پرفشاری خون است. راهنماهای دیگری نیز برای کودکان تدوین شده‌اند.

روش‌های مختلف ارزیابی همودیالیز کدامند؟

انواع بررسی‌ها شامل بررسی فیزیکی، تجزیه و تحلیل یافته‌های آزمایشگاهی، ارزیابی نخستین دیالیز، ارزیابی حین دیالیز (پیش از دیالیز، پس از دیالیز، پایش روند همودیالیز) و ارزیابی گروه چند تخصصی^۷ (IDT) با به کارگیری خطمشی‌های بالینی و عملی مرکز درمانی و بیمه‌ای آمریکا^۸ (CMS) است. گروه چند تخصصی باید تدوین‌کننده طرح جامع و مخصوص مراقبت باشد. طرح مراقبت باید منعکس‌کننده تغییرات در وضعیت بیمار و شامل نتایج قابل انتظار و قابل اندازه‌گیری در چهارچوب زمانی معین باشد.

پارامترهای ارزیابی عمومی

ارزیابی شامل جمع‌آوری داده از طریق مصاحبه، معاینه فیزیکی، بررسی‌های آزمایشگاهی عملکرد و تفسیر مشاهدات بیمار است. این داده‌ها به طور مستقیم بر طرح مراقبت بیمار اثر می‌گذارند.

بررسی فیزیکی شامل چه مواردی است؟

بررسی فیزیکی شامل بررسی وزن، فشارخون، درجه حرارت، نبض و تعداد تنفس، ارزیابی تلاش تنفسی، میزان ادم، شنیدن صداهای قلبی و تنفسی، مقایسه نبض‌های محیطی (دورتر از قلب) و ضربان قلب، بررسی یکپارچگی پوست، رنگ پوست، پرشدگی ورید ژوگولار (JVD) و بررسی دسترسی عروقی است.

³ National Kidney Foundation

⁴ Kidney Disease Outcomes Quality Initiative

⁵ Hemodialysis Adequacy

⁶ Dyslipidemia

⁷ Interdisciplinary Team

⁸ Center for Medicare & Medicaid Services

بیماران چه زمانی وزن می‌شوند؟

بیماران قبل و بعد از هر جلسه دیالیز توزین می‌شوند. بعضی از بیماران وضعیت وزن خود را در منزل به منظور رعایت مایعات دریافتی بین دو جلسه دیالیز بررسی می‌کنند.

چرا اندازه‌گیری وزن مهم است؟

وزن شاخص خوبی از نحوه کنترل تعادل مایعات توسط بیمار بین دو جلسه دیالیز است. وزن قبل از دیالیز، نشانه‌ای از تعیین میزان اولترافیلتراسیون مورد نیاز در طول دیالیز است. وزن بعد از دیالیز بهترین نشانگر میزان اولترافیلتراسیون اعمال شده در طول دیالیز است.

وزن خشک بیمار^۹ به چه معناست؟

وزن ایده‌آل بعد از دیالیز و پس از دفع همه یا قسمت بیشتر مایع اضافی از بدن، وزن خشک نامیده می‌شود. بیمارانی که در وزن خشک خود هستند معمولاً فشارخون طبیعی دارند^{۱۰}. اگر وزن بعد از دیالیز بیمار نشانگر حجم بالای مایع باشد، ممکن است بیمار در مرز بین اضافه بار مایع یا پرفشاری خون باشد. اگر وزن بعد از دیالیز بسیار پایین باشد، ممکن است بیمار هایپوولومیک و در معرض خطر افت فشارخون و تشکیل لخته در دسترسی عروقی قرار بگیرد.

میزان مجاز اضافه‌وزن بین دو جلسه دیالیز چقدر است؟

وزن اضافی بین دو جلسه دیالیز ناشی از احتباس آب در بدن است. بیشتر بخش‌های دیالیز بیماران را ترغیب می‌کنند، اضافه‌وزن خود را در حد نیم کیلو (یک پوند) در روز محدود کنند (برای توضیح بیشتر و محاسبه محدودیت مایعات، به فصل ۱۴ مراجعه کنید).

چرا اندازه‌گیری فشارخون مهم است؟

فشارخون اغلب به میزان حجم مربوط است. پرفشاری خون ممکن است نشانه‌ای از اضافه بار مایع باشد. فشارخون پایین می‌تواند بی‌انگر کم بودن آب بدن^{۱۱} بیمار باشد. برای ارزیابی تغییرات فشارخون ارتواستاتیک، فشارخون بیمار در وضعیت‌های نشسته و ایستاده اندازه‌گیری می‌شود. پایش و درمان پرفشاری خون در بیماران CKD برای کاهش خطر بیماری‌های قلبی، عروقی و دیگر عوارض بسیار با اهمیت است. پرفشاری خون در بیش از ۸۰ درصد بیماران CKD مرحله پنجم رخ می‌دهد.

^۹ Dry Weight
^{۱۰} Normotensive

^{۱۱} Dehydration

فشارخون طبیعی چیست؟

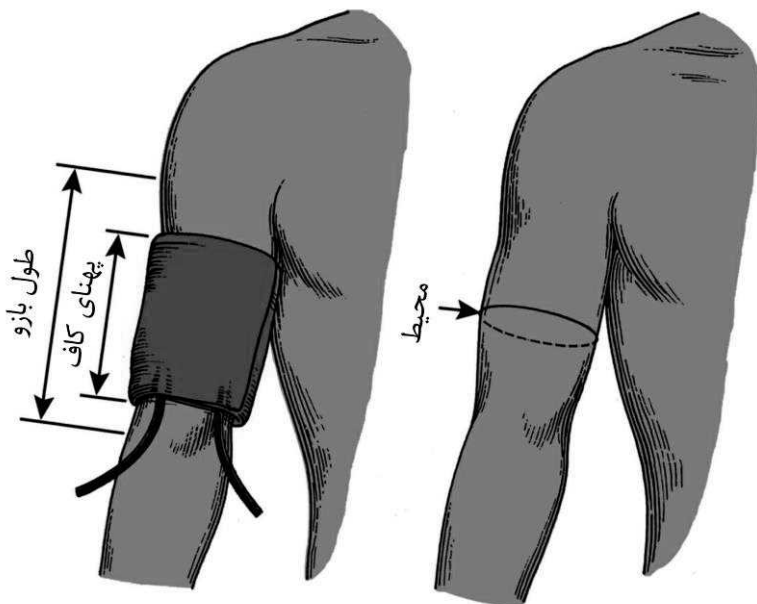
پرفشاری خون در بیماران CKD بسیار شایع است به نحوی که ۷۵ درصد بیماران با GFR کمتر از ۶۰ mL/min فشارخون بالای ۱۴۰/۹۰ میلی‌متر جیوه دارند. فشارخون طبیعی وابسته به فرد است. در بیمار CKD فشارخون بیش از آنکه به عنوان یک معیار مستقل بررسی شود، برای پایش روند بیماری اندازه‌گیری می‌شود. بر اساس راهنمای سال ۲۰۰۳ KDOQI میزان هدف درمان‌های کاهنده فشارخون برای بیماران CKD، قبل از دیالیز کمتر از ۱۴۰/۹۰ میلی‌متر جیوه و پس از دیالیز کمتر از ۱۳۰/۸۰ میلی‌متر جیوه است.

برای اندازه‌گیری فشارخون، کاف فشارسنج باید در چه ناحیه‌ای قرار گیرد؟

قسمت فوقانی بازو محل معمول برای بستن کاف فشارسنج است؛ اما دو جایگزین دیگر نیز وجود دارد. کاف‌های بزرگ رانی را می‌توان در محل میانی ران بست. نبض از طریق گوشی در فضای پاپیتال قابل شنیدن است. علاوه بر این، یک کاف معمولی را می‌توانیم بالاتر از قوزک پا ببندیم و صدای نبض را بر روی شریان تیبیال یا پشت پای^{۱۲} بشنویم. در این روش، عدد فشارخون ۲۰ الی ۴۰ میلی‌متر جیوه بالاتر از فشار بازو است. نکته قابل توجه ثبت محل اندازه‌گیری فشارخون در چارت بیمار است. کاف فشارسنج هرگز نباید بر روی اندام‌های انتهایی دچار تغییرات ایسکمی، ترومبوز وریدهای عمقی^{۱۳} یا دارای گرفت و فیستول شریانی وریدی بسته شود. در صورتی که کاف فشارسنج به نحو متناسبی بسته نشود، ممکن است میزان فشارخون به طور صحیح اندازه‌گیری نشود. به عنوان مثال، اگر کاف برای بیمار بیش از حد پهن باشد، عدد فشارخون به طور کاذب پایین خواهد بود و اگر کاف خیلی باریک باشد، عدد فشارخون به طور کاذب بالا خواهد بود. کاف‌ها در اندازه‌های مختلف موجود هستند تا بر اساس جثه بیمار استفاده شوند. در حالت ایده‌آل، عرض کاف باید ۴۰ درصد اندازه محیط (۲۰ درصد بیشتر از قطر باشد) قسمت میانی اندامی باشد که برای اندازه‌گیری فشارخون استفاده می‌شود. اگر کاف بزرگ برای اندازه‌گیری فشارخون یک بیمار چاق در دسترس نیست، یک کاف با اندازه استاندارد را دور ساعد بیمار بپیچید و شریان رادیال لمس کنید. اگر اندازه‌گیری فشارخون یک بیمار بسیار لاغر را انجام می‌دهید، از کاف با اندازه کودکان استفاده کنید (Ball et al, 2019). قسمت بادشونده داخل کاف، باید حداقل ۸۰ درصد از قسمت فوقانی دور بازوی یک فرد بالغ را احاطه کند (Potter & Perry, 2013) (تصویر ۱۳-۱).

¹²Dorsalis pedis

²DVT



تصویر ۱۳-۱ دستورالعمل استفاده از اندازه مناسب کاف فشارخون. عرض کاف باید ۲۰ درصد بیشتر از قطر بازو یا ۴۰ درصد محیط (دور) بازو و دو سوم طول بازو باشد.

چرا باید میزان حرارت، نبض و تنفس پایش شوند؟

در شروع دیالیز با اندازه‌گیری درجه حرارت، نبض و تنفس (TPR) میزان پایه ثبت می‌شود. افزایش درجه حرارت بیانگر عفونت یا عوارض بیماری است. درجه حرارت بالا عموماً نشانه‌ای از عفونت دسترسی عروقی است. تب در حین دیالیز ممکن است به علت حرارت بالای محلول دیالیز یا واکنش به عامل عفونی باشد. نبض تند ممکن است ناشی از کم‌خونی یا افزایش حجم مایع باشد. ضربان قلب نامنظم (آریتمی) ممکن است نشان‌دهنده عوارض قلبی از جمله اختلالات مربوط به سطح پتاسیم سرم باشد. افزایش تعداد نبض در حین دیالیز ممکن است با کاهش حجم خون (ناشی از اولترافیلتراسیون) همراه باشد و درست پیش از افت فشارخون روی دهد. تعداد بالای تنفس ممکن است نشان‌دهنده مایع اضافی فراوان باشد. هرگونه یافته غیرمنتظره باید به پزشک گزارش شود.

ادم^{۱۴} چیست؟

ادم، تجمع مایع بیش از اندازه در فضای بافتی است. ادم به دنبال اضافه وزن زیاد بین دو جلسه دیالیز است. ادم ممکن است در بیماران مختلف در نواحی مختلفی از بدن ظاهر شود. ممکن است در مچ پا، دنبالچه، صورت یا نواحی اطراف چشم یا به صورت محیطی ظاهر شود. اگر بیمار اضافه بار مایع داشته باشد، وریدهای ژگولار اغلب متورم می شوند. بررسی وضعیت مایع، میزان اولترافیلتراسیون حین دیالیز را تعیین می کند.

آیا ارزیابی های فیزیکی دیگری وجود دارد؟

ارزیابی پیش از دیالیز شامل تجزیه و تحلیل ذهنی سلامت بیمار نسبت به دیالیز قبلی است. باید از بیمار پرسیده شود آیا نشانه هایی مانند سردرد، افت فشارخون، خونریزی، آنژین صدری، حالت تهوع، استفراغ یا اسهال داشته است. زمانی که بیمار درباره سلامت خود یا هر مشکلی در زمان های بین جلسات دیالیز صحبت می کند، کارکنان بخش دیالیز می توانند تغییرات ذهنی یا گفتاری، تحرک یا فرایند فکری بیمار را ارزیابی کنند.

ارزیابی نخستین جلسه همودیالیز

چرا روند نخستین جلسه همودیالیز بسیار مهم است؟

شرط CMS برای پوشش و تأمین مالی خدمات ارائه شده به بیماران، آن است که اولین ارزیابی پرستاری باید قبل از شروع درمان دیالیز تکمیل شود (وزارت بهداشت و خدمات انسانی، ۲۰۰۸). نخستین جلسه همودیالیز بسیار بحرانی است چراکه فضای حاکم بر همه جلسات درمانی را تعیین می کند. نخستین جلسه دیالیز بیشتر در بیمارستان انجام می شود. وضعیت بیمار ممکن است ناپایدار باشد و احساس بیماری داشته باشد. اطلاعاتی که پرستار در حین دیالیز اول به بیمار می دهد، غالباً فراموش شده یا به درستی درک نمی شود؛ بنابراین پرستار و کارکنان بخش دیالیز باید رهنمودهای آموزشی درباره داروها یا مراقبت از دسترسی عروقی را بارها و بارها برای بیمار تکرار کنند. دستورالعمل کتبی و کتابچه های آموزشی، کمک کننده هستند چراکه بیماران در زمان نیاز به آن ها مراجعه می کنند. گاهی اوقات نخستین جلسه دیالیز در مراکز خارج بیمارستانی انجام می شود. در این مواقع لازم است کارکنان بخش دیالیز از وضعیت روانی بیمار جدید آگاه باشند. ممکن است بیمار به دلیل شنیده های وهم انگیز درباره دیالیز یا ظاهر تجهیزات

¹⁴Edema

گوناگون پزشکی ترسیده باشد. این ترس‌ها در کنار این حقیقت که بیمار دچار بیماری مزمن است، دلایل بسیار محکمی هستند که بیمار دچار شوک عاطفی شده و دستورالعمل‌ها و آموزش‌های ارائه‌شده در طول جلسه اول را نتواند به یاد آورد. برای اطلاعات در مورد چگونگی ارزیابی آمادگی بیمار برای یادگیری به فصل ۲۵ مراجعه کنید. پرستار دیالیز و کارکنان باید تا جایی که امکان دارد اولین دیالیز را بدون هیچ اتفاق ناگوار و درنهایت انعطاف‌پذیری انجام دهند.

چه کارهایی پیش از جلسه اول همودیالیز انجام می‌شود؟

پزشک پس از بررسی، دستورات دیالیز را برای بیمار جدید تجویز می‌کند. پرستار دستورات را مرور می‌کند و بعد از تعیین ترکیب مایع دیالیز و تنظیمات دستگاه، ارزیابی پیش از دیالیز را شروع می‌کند. قبل از ملاقات اول با بیمار باید پرونده پزشکی بیمار مطالعه شود. اطلاعات حاصل در حین ارزیابی فیزیکی بیمار سودمند است. بعد از معرفی باید بازدید از قسمت‌های مختلف بخش دیالیز صورت گیرد و ویزیت اول تا حد ممکن باید ساده و خوشایند باشد. یادتان باشد دستورالعمل‌ها باید مرتب و در چندین نوبت تکرار شوند. باید رضایت‌نامه انجام دیالیز تکمیل و امضا شود و در پرونده پزشکی بیمار نگهداری شود. معاینه فیزیکی با اندازه‌گیری وزن، فشارخون، درجه حرارت بدن، نبض و تعداد تنفس بیمار شروع می‌شود و با بررسی کلی در خصوص وضعیت مایعات بیمار و سلامت کلی او ادامه می‌یابد. برخی سؤالات که باید پرسیده شوند، عبارت‌اند از: آیا ادم وجود دارد؟ آیا بیمار دشواری تنفسی^{۱۵} داشته یا دردی احساس می‌کند؟ آیا کبودی^{۱۶} یا خونریزی وجود دارد؟ بیمار باقی‌مانده عملکرد کلیوی^{۱۷} دارد؟ آیا حرکات روده‌ای بیمار طبیعی است؟ آیا بیمار اختلالات خواب دارد؟ برخی واحدها فرم‌های راهنمای بررسی بیمار برای استفاده مراقبت‌کنندگان دارند.

در اولین نوبت دیالیز، برخی از پارامترهای دیالیز تنظیم می‌شوند. برای مثال، میزان هپارین، میزان برداشت مایع، فشار وریدی و شریانی، نیاز به محلول نمکی، میزان تحمل به صافی و تعیین ترکیب محلول دیالیز از این موارد هستند. از آنجاکه اولین دیالیز بسیار حیاتی است، به‌طورمعمول تجویز دیالیز توسط پزشک، با جریان خون پایین و فقط دو ساعت دیالیز انجام می‌شود.

¹⁵ Respiratory Distress

¹⁶ Bruising

¹⁷ Residual Renal Function

بررسی قبل از دیالیز

بررسی قبل از دیالیز چیست؟

قبل از شروع دیالیز، بیمار و ماشین هر دو ارزیابی می‌شوند. با ارزیابی وضعیت فیزیولوژیک بیمار، تنظیمات لازم در دستورات دیالیز یا داروهای تجویز شده انجام می‌شود. برای اطمینان از درستی اجرای دستورات، پارامترهای ماشین بررسی می‌شوند.

بررسی قبل از دیالیز بیمار شامل چه چیزهایی است؟

بررسی قبل از دیالیز شامل موارد زیر است:

- ۱) وضعیت مایع (تعداد تنفس و تلاش تنفسی، پرشدگی ورید ژگولار، صداهای قلبی، صداهای تنفسی، وجود ادم)
- ۲) افزایش وزن بین دو جلسه درمان دیالیز
- ۳) فشارخون در دو وضعیت نشسته و ایستاده
- ۴) (درجه حرارت، نبض و تنفس) شامل ارزیابی نبض محیطی و مرکزی
- ۵) رنگ، درجه حرارت، ویژگی ارتجاعی^{۱۸} و یکپارچگی پوست
- ۶) باز بودن دسترسی عروقی و عدم خونریزی و عفونت در آن
- ۷) تفسیر بررسی فیزیکی و داده‌های آزمایشگاهی برای تعیین تدبیر مناسب و تجویز داروها

سایر کنترل‌هایی که روی ماشین دیالیز قبل از وصل کردن بیمار باید انجام شود کدامند؟

اطمینان از صحت عملکرد ماشین دیالیز، ضروری است. همه هشدارهای جریان‌های خارج بدنی باید تست شوند تا از پاسخ مناسب آن‌ها مطمئن شویم. هشدارهای فشار وریدی، شریانی و حسگر هوا همگی باید باعث توقف پمپ خون و بسته شدن گیره (کلمپ) وریدی شوند. به‌علاوه، کانداکتیویته و درجه حرارت محلول دیالیز باید آزمایش شوند تا اطمینان حاصل شود که در محدوده طبیعی کار می‌کنند. این هشدارها باید به مستمر فعال باشند؛ بنابراین در صورت بروز هرگونه مشکلی، محلول دیالیز از صافی خارج و از بروز عوارض خطرناک جلوگیری خواهد شد. سرانجام، برای تحقق درمان بیمار باید به مقدار کافی محلول دیالیز غلیظ وجود داشته باشد.

¹⁸ Turgor

چرا انجام ارزیابی کامل بیمار و ماشین دیالیز قبل از شروع درمان دیالیز ضروری است؟

دقت در ارزیابی و مداخلات مناسب مستقیماً برای کسب نتایج مطلوب در بیمار تأثیر می‌گذارد و اطمینان حاصل می‌شود که کفایت دیالیز مورد نظر محقق می‌شود.

اولترافیلتراسیون چیست؟

اولترافیلتراسیون فرآیند برداشت مایع از خون در طول درمان دیالیز است. اولترافیلتراسیون، نتیجه نیروهای هیدرواستاتیک در سراسر غشای صافی دیالیز است. برآیند فشارهای وارد شده بر غشا (TMP)^{۱۹}، تفاوت فشار هیدرواستاتیک بین خون و مایع دیالیز است. هنگامی که فشار سمت مایع دیالیز کمتر از فشار سمت خون باشد، آب از سمت خون به سمت مایع دیالیز حرکت می‌کند. میزان اولترافیلتراسیون مجموع فشارهای مثبت و منفی به اضافه ضریب اولترافیلتراسیون است که به kUF معروف است که در هر صافی دیالیز مقدارش متفاوت است. محدوده kUF از ۰/۵ تا ۸۰ میلی‌لیتر در ساعت در میلی‌متر جیوه (ml/h/mm Hg) بسته به ویژگی‌های خاص صافی دیالیز متفاوت است (به فصل ۶ مراجعه کنید).

چه اطلاعاتی برای محاسبه میزان اولترافیلتراسیون لازم است؟

همه سؤالات زیر برای محاسبه میزان اولترافیلتراسیون باید پاسخ داده شود:

- ۱) وزن خشک بیمار چقدر است؟
- ۲) چه میزان کاهش وزن (بر حسب کیلوگرم) برای بیمار لازم است؟
- ۳) وزن هدف بعد از دیالیز چقدر است؟
- ۴) میزان مایعات دریافتی بیمار از طریق دهانی یا وریدی در طول دیالیز چقدر خواهد بود؟
- ۵) ضریب اولترافیلتراسیون (kUF) صافی انتخاب شده چقدر است؟
- ۶) چه میزان محلول نمکی برای شست‌وشوی مدار خون تزریق خواهد شد؟
- ۷) طول مدت دیالیز چقدر است؟

میزان مایع دفعی چگونه محاسبه می‌شود؟

مراحل زیر برای محاسبه مایع دفعی باید طی شوند:

۱- اضافه کنید:

¹⁹Trance Membrane Presure

میزان وزنی که باید کاسته شود بر حسب میلی‌لیتر + میزان مایع دریافتی در حین دیالیز بر حسب میلی‌لیتر + میزان مایعات وریدی داده شده که باید برداشت شوند = میزان کل مایعی که باید برداشت شود.

۲- تقسیم کنید:

میزان کل مایعی که باید برداشت شود بر حسب میلی‌لیتر تقسیم بر تعداد ساعات دیالیز برابر است با
ml/h

۳- تقسیم کنید:

جمع کل از مرحله دو را بر ضریب اولترافیلتراسیون (kUF) صافی تقسیم کنید که برابر می‌شود با برآیند فشارهای وارد شده بر غشاء (TMP)

یک مثال از چگونگی محاسبه مایع برداشتی به شرح زیر است. دیالیز برای ۳ ساعت، کاهش وزن ۲/۳ kg، ضریب اولترافیلتراسیون صافی برابر ۴ است.

۱- اضافه کنید:

وزنی که باید کم شود بر حسب میلی‌لیتر ۲۳۰۰ میلی‌لیتر + دریافت دهانی مایعات ۶۰۰ میلی‌لیتر + محلول نمکی وریدی ۱۰۰ میلی‌لیتر = ۳۰۰۰ میلی‌لیتر

۲- تقسیم کنید:

مایعی که باید برداشت شود (۳۰۰۰ میلی‌لیتر) تقسیم بر تعداد ساعات دیالیز (۳ ساعت) = ۱۰۰۰ ml/h

۳- تقسیم کنید:

جمع کل مرحله ۲ (۱۰۰۰ ml) تقسیم بر ضریب اولترافیلتراسیون (۴) = ۲۵۰ (TMP)

در ماشین‌های دیالیز قدیمی، TMP را به صورت دستی تنظیم می‌کردند. بیشتر سیستم‌های فعلی دارای کنترل‌گر اولترافیلتراسیون هستند و قابلیت برنامه‌ریزی دارند. این کنترل‌گر اولترافیلتراسیون باعث می‌شوند تا ماشین‌های دیالیز میزان دفع مایع را به طور خودکار تنظیم کنند.

آیا در طول درمان همودیالیز محدودیت برداشت مایعات وجود دارد؟

هنگامی که نیاز به برداشتن مقادیر زیادی مایع در طول درمان دیالیز باشد، میزان بالای اولترافیلتراسیون (UFR) مورد نیاز است. UFR های بالا با افت فشارخون هنگام دیالیز همراه است. افت فشارخون حین دیالیز در ۲۰ تا ۳۰ درصد از درمان‌های دیالیز رخ می‌دهد و به طور بالقوه می‌تواند به مغز، روده، قلب و کلیه‌ها آسیب برساند، زیرا اندام‌ها دچار هیپوپرفیوژن می‌شوند (فیلی و همکاران ۲۰۱۹). دستورالعمل CMS

برای برداشت حداکثر میزان مایع (UFR) در حین دیالیز 13 mL/kg/hr یا کمتر است. رعایت میزان مجاز اولترافیلتراسیون از اپیزودهای افت فشارخون شدید با پتانسیل آسیب اندام و افزایش خطر مرگومیر پیشگیری می‌کند.

برای محاسبه میزان اولترافیلتراسیون (UFR) بر حسب میلی‌لیتر بر کیلوگرم در ساعت (mL/kg/hr):

- ❖ مقدار مایع برداشتی (اضافه وزن) = 1800 میلی‌لیتر
- ❖ مقدار مایع پرایم و شستشوی ست و صافی در خاتمه دیالیز = 300 میلی‌لیتر
- ❖ مقدار کل مایع برداشتی = 2100 میلی‌لیتر
- ❖ میزان اولترافیلتراسیون (UFR) = میلی‌لیتر بر ساعت به ازای هر کیلوگرم وزن بیمار (mL/kg/hr)
- ❖ اولترافیلتراسیون هدف $\div$ زمان دیالیز = UFR (mL/hr)
- ❖ $2100 \div 4$ ساعت = 525 mL/hr
- ❖ میزان اولترافیلتراسیون (UFR) هدف باید کمتر یا مساوی 13 mL/kg/hr باشد
- ❖ میزان اولترافیلتراسیون (mL/hr) $\div$ وزن هدف = mL/hr
- ❖ $525 \div 51$ کیلوگرم = 10.29 mL/kg/hr

اولترافیلتراسیون ایزوله (مداوم) یا دیالیز خشک (sequential Ultrafiltration) چیست؟

کاربرد اولترافیلتراسیون به‌عنوان ابزاری برای دفع مایع حین دیالیز توسط آلوال (Alwall) در سال ۱۹۴۷ بنیان‌گذاری شد. در حال حاضر مفهوم انتقال همرفتی بیش از انتشار (فصل هفت را ببینید) در رویکرد هموفیلتراسیون^{۲۰} مورد استفاده قرار می‌گیرد. صافی‌های مختلفی که دارای غشاها یا مویینه‌های با نفوذپذیری کافی و استحکام کافی برای اعمال اولترافیلتراسیون تا چندین لیتر در ساعت در محدوده طبیعی TMP وجود دارند.

استفاده از اولترافیلتراسیون به تنهایی قبل از دیالیز معمولی، به‌عنوان اولترافیلتراسیون متوالی یا ایزوله^{۲۱} شناخته می‌شود. در طول مرحله اولترافیلتراسیون خون به‌طور طبیعی در صافی به گردش درمی‌آید درحالی‌که گردش مایع دیالیز را نداریم. اولترافیلتراسیون ناشی از اختلاف فشار منفی در سراسر غشا، در طرف خروجی جمع‌آوری و اندازه‌گیری می‌شود. در این روش، برداشت مایع با سرعت و حجم بیشتری نسبت به دیالیز معمولی امکان‌پذیر است و برداشت مایع در بیماران بدون علائم و افت فشارخون انجام می‌شود. بیماران دچار پرفشاری شدید خون با این روش در مقایسه با روش‌های دیگر بهتر می‌توانند

²⁰ Hemofiltration

²¹ Sequential or Isolated UF

فشارخون خود را کنترل کنند. این روش درمانی به‌طور ویژه برای بیماران دیالیز با اضافه‌وزن زیاد و مزمن (فصل ۱۸ را ببینید) سودمند و کارآمد است.

ارزیابی و پایش حین دیالیز

پایش حین دیالیز چیست؟

پایش حین دیالیز، بررسی مداوم بیمار و تجهیزات در هنگام همودیالیز است. بیمار و ماشین دیالیز دست‌کم هر نیم ساعت به‌وسیله پرستار کنترل می‌شوند. پایش بیماران ناپایدار، به دفعات بیشتری انجام می‌شود و علائم حیاتی و نمایشگرهای ماشین بررسی می‌شوند.

بیمار همچنین از نظر سطح هوشیاری باید پایش شده و پرستاران باید بیمار را همواره زیر نظر داشته باشند تا مطمئن شوند دسترسی عروقی بیمار قابل دیدن هستند و سوزن‌ها و لوله‌های خون‌رسانی در وضعیت ایمن قرار دارند. اگر بیمار از پمپ هپارین استفاده می‌کند، حجم تزریق شده باید ثبت شود. سطح چمبرهای شریانی و وریدی باید مشاهده و در صورت لزوم در سطح مناسب تنظیم شوند. محافظ‌های ترانس‌دیوسرهای (مبدل) خارجی باید از نظر وجود سالی‌ن یا خون مشاهده شوند و در صورت مشاهده آلودگی، تعویض شوند. در صورت نیاز، این پارامترها در ارتباط با اهداف درمانی، تنظیم می‌شوند. همه بررسی‌ها در پرونده دیالیز بیمار ثبت می‌شوند. در دستگاه‌های کامپیوتری همه پارامترهای ماشین دیالیز به‌صورت خودکار پایش و در برگه‌های دیالیز بیمار ثبت می‌شوند.

آیا بیمار در طول دیالیز نیاز به بررسی دیگری دارد؟

یک ارزیابی مهم که مشروط به ثبت عددی نیست، شرایط عمومی بیمار و پاسخ بیمار در طول دیالیز است. تهوع، نگرانی^{۲۲}، تنگی تنفس^{۲۳}، بی‌قراری یا تحریک‌پذیری^{۲۴}، کج‌خلقی^{۲۵}، برافروختگی^{۲۶}، خارش^{۲۷}، لرزش^{۲۸}، رفتارهای غیرمتعارف، احساس سقوط از بلندی و شکایت از درد نشانه‌هایی است که ممکن است، رخ دهد. هر بیمار تحت درمان دیالیز یک الگوی مخصوص به خود در پاسخ به درمان دیالیز دارد که هرگونه تغییری در آن مهم است. بیماران دیالیز حاد به علت شرایط کمتر پایدار خود و نیز پاسخ ناشناخته آن‌ها به درمان

²² Apprehension

²³ Shortness of Breath

²⁴ Restlessness or Agitation

²⁵ Irritability

²⁶ Flushing

²⁷ Itching

²⁸ Twitching

باید بیشتر مورد ارزیابی قرار گیرند. تمامی شرایط بالینی مشاهده شده در پرونده بیمار ثبت شده و به پزشک گزارش می‌شود. با هدف تداوم پایش یا تدوین برنامه‌های اصلاحی، برخی از واکنش‌ها یا عوارض به کمیت بهبود مستمر کیفیت (CQI) ^{۲۹} گزارش می‌شوند.

آیا برای دانستن میزان حجم خون پاک‌سازی شده حین دیالیز، راهی وجود دارد؟

با یک ابزار ارزیابی غیرتهاجمی می‌توان میزان واقعی کلیرانس (پاک شونده‌گی) بیمار در طول دیالیز را پایش کرد. یکی از ابزارها، برنامه پایش کفایت و کلیرانس به صورت آنلاین است که بر روی انواع ماشین‌های دیالیز موجود در بازار قابل دسترسی است. برای مثال، فرزنوس 2008 T و 2008 K از دستگاه پایشی استفاده می‌کنند که کلیرانس آنلاین ^{۳۰} نام دارد. این ابزار پایش، از کلرید سدیم با وزن مولکولی ۵۸ دالتون به عنوان نشانگر جایگزین اوره با وزن مولکولی ۶۰ دالتون استفاده می‌کند. سدیم مشابه اوره می‌تواند از دیواره غشا عبور کند. تست کلیرانس آنلاین در دو فاز اتفاق می‌افتد؛ فاز اول یا نیمی از تست، شامل بالا رفتن سدیم محلول دیالیز به حد بالای غلظت سدیم نرمال در خون است. سدیم محلول دیالیز به ۱۵/۵ میلی زیمنس بر سانتی‌متر (mS/cm) افزایش می‌یابد. از آنجا که در این لحظه شیب غلظتی به وجود می‌آید، سدیم وارد خون بیمار می‌شود. نیمه دوم تست کلیرانس آنلاین شامل کاهش سطح سدیم تا ۱۳/۵ میلی زیمنس بر سانتی‌متر (mS/cm) است که اجازه می‌دهد پدیده انتشار مجدد روی دهد و سدیم از قسمت خون به قسمت محلول جابه‌جا شود. پایشگرهای رسانایی (مانیتورهای کانداکتیویتی) در هر دو سمت مسیر ورودی و خروجی صافی وجود دارند. تفاوت بین دو کانداکتیویتی خوانده شده، میزان کلیرانس را نشان می‌دهد. به علت تشابه سدیم و اوره، میزان دفع اوره را می‌توان پیش‌بینی کرد. ماشین دیالیز تا شش بار تست آنلاین کلیرانس را در طول یک درمان چهارساعته انجام می‌دهد. این ابزار به پرستار امکان می‌دهد میزان کارایی درمان تجویز شده را مشاهده کند. حجم توزیع اوره قبل از اینکه دیالیز شروع شود به برنامه کلیرانس آنلاین داده می‌شود چرا که برای تعیین کلیرانس مؤثر مورد استفاده قرار می‌گیرد. متغیرهای معینی مانند قرارگیری نامناسب سوزن فیستولا، لخته در صافی، بازگشت مجدد خون (رسیرکولیشن) در دسترسی عروقی، تنظیم نادرست سرعت جریان خون یا محلول در نامطلوب شدن دیالیز بیمار دخالت دارند. برنامه کلیرانس آنلاین، ابزاری است که می‌تواند کفایت دیالیز بیماران را بهبود ببخشد و به بهتر شدن کیفیت زندگی آن‌ها کمک کند. یکی از مزایای استفاده از این گونه ابزار این است که

²⁹ Continuouse Quality Improvment

³⁰ OnlineClearance