

## Home Hemodialysis (دیالیز در خانه)

دکتر فرخ لقا احمدی<sup>۱</sup>

مطالعات دیالیز در خانه به سال ۱۹۶۰ برمیگردد که مشاهده نمودند، این بیماران نیمه عمر و کیفیت زندگی بهتر نسبت به روشهای دیگر دیالیز دارند. حتی از نظر هزینه نسبت به دیالیز در مراکز ارزانتر است. این یافته‌ها منجر به این شد که تعدادی از محققان اعتقاد پیدا کنند که همودیالیز در خانه بهترین روش درمانی جایگزینی غیر از پیوند کلیه می‌باشد.

### تاریخچه دیالیز روزانه

در اوایل دیالیز، نفرولوژیست‌ها عمدتاً در کاهش اوره تمرکز داشتند. زیرا معتقد بودند که اوره پائین نشان دهنده کفایت در برداشت املاح اورمی است. در سال ۱۹۷۰ این توجه منجر به جلسات کوتاه با میزان کلیرانس بالا شد. بهرحال علاوه بر تأثیر در مقدار اوره برداشتی تولید اوره نیز یک فاکتور طول عمر است که باید مدنظر قرار گیرد. انواع رژیم‌های دیالیز نمی‌تواند کفایت لازم را بعلت عدم تعادل بین بافت و خون ایجاد نماید و منجر به کلیرانس کمتر املاح از حد قابل انتظار می‌گردد. در طی این سالها تعدادی از نفرولوژیست‌ها در امریکا و اروپا و حتی اخیراً Kjellstrand و Ing به سرانجام کلینیکی بیماران توجه نمودند و این منجر به پیشرفت دیالیز روانه گردید.

اولین گزارشات از این روش توسط Depalma در سال ۱۹۶۹ منتشر شده است که پارامترهای مختلف تغذیه، فشار خون توسط ۵ نوبت دیالیز ۴-۵ سال بهبود یافته است. چند سال بعد در ۱۹۷۲ Bonomini و همکارانش گزارشاتی از تجربیاتشان با دیالیز متوالی در ۶ بیمار ایتالیایی دادند. در این روش نه تنها فشار خون بهتر کنترل شد، بلکه علائم

---

۱- فوق تخصص نفرولوژی، عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی تهران

اورمی و حتی آنمی کمتر بوده است. بعد یک دهه برنامه (Daily Home Hemodialysis) DHHD توسط Buon Cristiani در سال ۱۹۸۲ مورد بازبینی قرار گرفت. گرچه با این روش اولیه KT/V هفتگی ۱/۵-۱/۷ بوده ولی با افزایش KT/V به ۳/۶-۲/۷ در سال ۱۹۹۱ سرانجام کلینیکی بهبود یافته است. در سال ۱۹۹۴ Uldall و Pierratos برنامه همودیالیز شبانه آهسته شامل ۶ بار در هفته به مدت ۸ ساعت در طول شب را عنوان نمودند. این روش در خانه در طول خواب با کاهش فلوی دیالیزیت در حد ۱۰۰ سی سی در دقیقه صورت گرفت. با این روش نه تنها کیفیت زندگی و فشار خون بهبود یافت، بلکه برداشت فسفات و بتادو میکروگلوبین نیز افزایش یافت. در سال ۱۹۹۵ یک گروه در اتریش دیالیز در خانه ۵ بار در هفته را در یک بیمار به مدت یک سال اجرا نمودند. در همین سالها DHHD در سه بیمار دیگر صورت گرفت. گرچه بررسی همه اثرات متابولیک انجام نشد، ولی وضعیت کلی بیماران بهبود یافت و همه آنها خواستار تداوم برنامه روزانه شدند. در سالهای اخیر برنامه دیگری بصورت چند مرکزی در آمریکا و اروپا شروع شد.

### شیوع دیالیز در خانه

تعداد بیماران با برنامه دیالیز در خانه در طی ۳۳ سال گذشته در آمریکا کاهش یافته و حتی کمتر از سایر کشورهاست. بر طبق اطلاعات سیستم ۲۰۰۶ آمریکا تنها ۰/۲۵، ۰/۴، ۰/۰۶ بروز همه بیماران ESRD، شیوع همه بیماران ESRD و همه بیماران دیالیزی در سال ۲۰۰۴ به ترتیب تحت برنامه همودیالیز در خانه قرار گرفتند. شیوع همودیالیز در خانه در ۲۰۰۱ تا ۲۰۰۳ از صفر در میلیون در پرتقال تا ۵۸/۴٪ در میلیون در نیوزلند متغیر بوده است. در آمریکا میزان همودیالیز در خانه ۶/۷ میلیون در جمعیت (pmp) می باشد. در فرانسه شیوع از صفر تا ۴۰/۵ PmP در نقاط مختلف دیده میشود. در استرالیا بین ۷۴/۵ و ۵/۱ PmP و در فنلاند که در سال ۱۹۹۸ همودیالیز در خانه را نداشتند. در سال ۲۰۰۳ به ۸/۸ PmP رسیده که بیش از فرانسه، استرالیا و نیوزلند بوده است. شیوع همودیالیز در خانه با دیالیز صفاقی ارتباط مثبتی دارد ولی با شیوع نفروپاتی دیابت، ملیت و یا ازدحام جمعیت ارتباطی ندارد.

### دلایل جهت کاهش شیوع همودیالیز در خانه

- ۱- کاهش جمعیت ناتوان که کاندید این روش هستند، بخصوص افراد مسن و بیمار و آنهایی که ESRD بدنبال دیابت یا مشکلات شدید عروقی دارند.
- ۲- نبودن تمایل و تجربه همودیالیز در خانه توسط نفرولوژیست‌ها
- ۳- نگرانی بیمار بعلت عدم مراقبت توسط پرستار و وجود اطلاع کم از عوارض و فواید این روش
- ۴- کم بودن تعداد افراد با تجربه در دسترس جهت آموزش
- ۵- افزایش مراکز دیالیز

### انواع مختلف همودیالیز در خانه

- ۱- **Conventional home hemodialysis**: سه بار در هفته به مدت ۳ الی ۴ ساعت یا طولانی تر، بیمار و اطرافیانش برای مراقبت آموزش می‌بینند که ظرف چند هفته تا چند ماه می‌باشد.
- ۲- **(SDHH)Short daily home hemodialysis**: ۵ تا ۷ بار در هفته هر بار حداقل ۲ ساعت بیمار و اطرافیانش بیش از چند هفته آموزش می‌بینند. بخاطر روزانه بودن نیاز به برداشت مایع در هر زمان کمتر است و منجر به کاهش علائمی نظیر سردرد، تهوع، کرامپ و حتی قطع دیالیز می‌گردد.
- ۳- **(NHHD)Nocturnal home hemodialysis**: دیالیز طولانی و آهسته در طول شب وقتی بیمار خواب می‌باشد. میتواند شش بار در هفته یا یک شب در میان باشد که براساس نظر پزشک خواهد بود. زمان دیالیز بین ۶-۸ ساعت است. بیمار و اطرافیانش بیش از چند هفته آموزش می‌بینند. در بعضی از مراکز اطلاعات از ماشین دیالیز با تلفن و یا اینترنت دریافت میشود. ساعت بیشتر دیالیز در هفته منجر به برداشت بهتر مواد زائد می‌گردد.
- ۴- ترکیب **Daily and Nocturnal home hemodialysis**: که براساس نیاز بیمار، وضعیت دارویی و ماشین دیالیز می‌باشد.

### تفاوت بین روشهای مختلف همودیالیز در خانه

- در مقایسه با سایر روشها، همودیالیز شبانه فشار روی قلب را می‌کاهد، چون دور پمپ

- کمتر از دیالیز متناوب و حتی دیالیز کوتاه در طول روز است. ۲۰۰ تا ۳۰۰ سی سی در دقیقه در مقابل ۴۰۰-۳۰۰ سی سی در دقیقه
- در مقایسه با سایر روشها، دیالیز شبانه کلیرانس بالاتر مولکولهای بزرگ و متوسط را ایجاد می‌نماید که محدود به انتشار است.
  - همودیالیز شبانه و دیالیز کوتاه روزانه کفایت دیالیز بهتری نسبت به دیالیز صفاقی و همودیالیز متناوب ایجاد می‌کنند.
  - دیالیز شبانه و روزانه کوتاه مدت از شیفت مایع بعد دیالیز که منجر به کرامپ و تهوع می‌شود، جلوگیری می‌نمایند.
  - دیالیز کوتاه روزانه منجر به کاهش استئودیستروفی کلیوی می‌گردد.

#### فواید دیالیز شبانه

- ۱- کنترل بهتر فشار داروهای کمتر فشار خون
- ۲- اجتناب از افت فشار خون حین دیالیز
- ۳- انرژی بهتر و احتمال کمتر قطع درمان
- ۴- کاهش شیوع آپنه در خواب یا بهبود خواب
- ۵- ارزانتر بودن
- ۶- محدودیت کمتر رژیم غذایی
- ۷- کنترل بهتر دیالیز و زندگی بهتر
- ۸- طول عمر طولانی تر
- ۹- بهبود وضعیت کاردیوواز کولر و هیپرتروفی بطن چپ

#### اشکالات دیالیز شبانه در خانه

- ۱- نیاز به آموزش ۶ بار در هفته
- ۲- ایجاد استرس در اطرافیان
- ۳- نیاز به فضا جهت ماشین دیالیز
- ۴- قطع سیستم هشدار دهنده در خواب

### روشهای احتمالی برای برگرداندن کاهش همودیالیز در خانه

- ۱- تعیین سریع بیماران مستعد از نظر همودیالیز در خانه
- ۲- ارجاع سریع جهت آموزش
- ۳- گذاشتن سریع فیستول
- ۴- گذاشتن دقت بیشتر توسط پزشک و پرستار جهت بیمار در مورد دانش روشها، حمایت و ارتباط
- ۵- برنامه‌های آموزشی اجباری بصورت بحث و پرسش برای همه بیماران Pre-ESRD
- ۶- پیشرفت مراکز همودیالیز در خانه جهت آموزش
- ۷- روشهای جدید و دستیابی به عروق و تکنیک‌های جدید برای افزایش مقدار دیالیز
- ۸- تکنولوژی جدید برای ساده تر شدن و بی خطر بودن دیالیز جهت بیمار
- ۹- شناخت اینکه هزینه این روش کمتر از دیالیز در مرکز است
- ۱۰- تغییر در سیاست‌های بخش مراقبت
- ۱۱- کاهش ترس بیمار از نصب کردن دستگاه، روش همودیالیز، ایزوله بودن و یا فیستول و تکنیک

بنابراین لازم است سیستم هشدار دهنده و مانیتورینگ دقیق صورت گیرد و همچنین نگرانی بیمار در جهت تصفیه آب نیز کاهش می‌یابد. در رابطه با سیستم هشدار دهنده نکات زیر اهمیت دارند:

- ۱- اطمینان جهت جلوگیری از قطع ارتباطات خونی
- ۲- هشدار جهت تعیین مایع (خون یا دیالیزیت) و تعیین کننده نم در محل ارتباط است
- ۳- برنامه نرم افزار جهت ارتباط با اینترنت جهت مانیتورینگ
- ۴- مانیتورینگ مرکزی و کنترل فشار خون، نبض و فشارهای شریانی وریدی
- ۵- هشدار دهنده‌های حساس و بلند مدت جهت پاسخ

### سیستم کفایت آب

در دیالیز بطور معمول بیمار با ۳۶۰ لیتر دیالیزیت در هفته مواجه است که در دیالیز شبانه ۶ ساعت و شش بار در هفته با جریان دیالیزیت ۳۰۰ سی سی در دقیقه به ۶۴۸ لیتر

در هفته یا بیش از ۱۰۸۰ لیتر در هفته در صورت جریان ۵۰۰ سی سی در دقیقه می‌رسد. بنابراین نیاز به خلوص آب با استاندارد بالاتر و حداقل تماس توکسین‌ها مدنظر می‌باشد. سیستم درمان آب شامل:

- ۱- کنترل کیفیت آب
- ۲- اندکس نوری هشدار برای کیفیت آب
- ۳- اتصال سیستم آب در خانه
- ۴- فشار آب ۱۰۵-۲۰ psi
- ۵- استفاده از تانکرهای فعال deionization

### (DHNH) Daily Home Nocturnal Hemodialysis

این روش منجر به دیالیز طولانی در طی خواب ۶ الی ۷ بار در هفته می‌گردد که اهمیت آن در بیماران کاردیومیوپاتی است. مدت دیالیز براساس نحوه خواب بیمار تنظیم میشود. بین ۶ الی ۱۰ ساعت و معمولاً ۸ ساعت است.

هر ماشین دیالیزی میتواند استفاده شود. جریان خون بین ۲۰۰ تا پیش از ۴۰۰ و معمولاً ۳۰۰-۲۰۰ سی سی در دقیقه است. سرعت مایع دیالیز ۱۰۰ تا ۸۰۰ سی سی در دقیقه و معمولاً ۳۰۰ سی سی در دقیقه است. گرچه هر دیالیزی میتواند استفاده شود، ولی بیشتر مطالعات استفاده از دیالیز high flux را توصیه می‌نمایند. (استفاده از دیالیز با سطح کم در حد  $0.7 \text{ m}^2$  مناسب است، گرچه سطوح بالاتر در حد  $1.7 \text{ m}^2$  زیان آور نیست. جهت تنظیم همودینامیک نیاز به همراه نمی‌باشد و برای اطمینان از دو حساسگر ارزان جهت نم استفاده می‌گردد که در کف جهت بررسی نشست خون یا دیالیزیت استفاده میشود. ترکیب مایع دیالیز شامل سدیم ۱۴۰ میلی اکی والان در لیتر، پتاسیم ۲، بیکربنات ۲۸-۳۵، کلسیم ۳-۲/۵ و بیشتر ۳/۲ میلی اکی والان در لیتر است. کلسیم مایع دیالیز براساس هورمون پاراتیروئید تنظیم میشود. میتوان کلسیم مایع دیالیز را با پودر کلسیم کلراید که به دیالیزیت اضافه میشود، افزایش داد. میزان بالاتر کلسیم دیالیزیت در موارد اولترافیلتراسیون بیشتر توصیه میگردد. در این بیماران بالانس منفی کلسیم بعلت اولترافیلتراسیون حاوی کلسیم یونیزه و برداشت حجم زیاد که منجر به از دست دادن بیشتر کلسیم می‌گردد، دیده میشود. Sodium ramping و یا اولترافیلتراسیون ضروری نیست. در

مقایسه با دیالیز معمول بیکربنات پائین تر در حد ۳۲ میلی اکی والان در لیتر و کلسیم بالاتر در حد ۳/۲ میلی اکی والان در لیتر دارند. با توجه به کلسیم بالای مایع دیالیز شیوع Low bone Turnover بیشتر است. در بیشتر بیماران سدیم فسفات به ترکیب اسیدی یا بیکربنات جهت جلوگیری از هیپوفسفاتی اضافه میگردد. فسفات ۴/۵-۰ میلی گرم در دسی لیتر یا ۱/۵-۰ میلی مول در لیتر و بطور مشخص ۱/۲ میلی گرم در دسی لیتر یا ۰/۴ میلی مول در لیتر به دیالیزیت اضافه میگردد و میزان آن براساس فسفر قبل و بعد دیالیز تنظیم میگردد. مقدار آن ۳۰-۶۰ سی سی در غلظت دیالیزیت است.

### Dialyzer reuse

میتوان استفاده نمود. در این روش دیالیزر با سالین هیپارینه در انتهای دیالیز شسته میشود و در یخچال کوچک در خانه نگهداری میشود. یک بار در هفته این غشا به مرکز انتقال می‌یابد و تعویض می‌گردد. اما در بیشتر مراکز از دیالیزر جدید استفاده می‌نمایند.

### Remote monitoring

در بعضی از مراکز سیستم مانیتورینگ زنده در خانه از طریق تلفن یا اینترنت استفاده می‌نمایند و همه اطلاعات ماشین دیالیز قابل دسترسی می‌باشد. شامل عوامل محرک هشداردهنده‌ها، اولترافیلتراسیون و سرعت جریان که در مرکز مشاهده میشود و بیمار بیدار نمی‌شود.

### Access

گرچه در ابتدا کاتتر ورید مرکزی استفاده میشود. ولی میتوان از فیستول Native و گرافت هم استفاده نمود. سیستم اتصالی و قفل شونده کاتتر منجر به اطمینان از قطع و یا آمبولی هوا حین شب می‌گردد. از تکنیک button hole که شامل ورود سوزن در همان محل در هر دیالیز است و استفاده از سوزن‌های ۱۵ تا ۱۷ ارجح است. با این تکنیک و سوزن منفرد میتوان جریان مناسب خون در حد ۲۰۰ سی سی در دقیقه را ایجاد نمود و از طرفی تعداد سوزن زدن‌ها مشابه به دیالیز معمول میگردد.

در استفاده از کاتتر دوز کم وارفارین از ترومبوز جلوگیری می‌نماید. دوز شروع ۲ میلی گرم در روز است که با ترومبوز راجعه افزایش می‌یابد و INR متوسط زیر ۱/۵ است. در

صورت ترومبوز کاتتر استفاده از alteplase مفید است. شیوع باکتری می ناشی از کاتتر پائین است بین ۰/۳۵ تا ۱/۵ در ۱۰۰ روز، در صورت عدم علائم شدید مثل افت فشار خون یا لرز انجام کشت خون در منزل و شروع آنتی بیوتیک وریدی وانکومايسين و توبرامایسین توصیه میشود. ادامه درمان براساس کشت تا ۲ هفته خواهد بود. در صورت عدم عفونت کاتتر یک ماه بعد، از طریق guide wire تعویض میگردد. در موارد سپتی سمی شدید کاتتر سریعاً خارج میگردد. میزان عفونت و نیمه عمر کاتتر در این روش بهتر از همودیالیز معمول است.

## انتخاب و آموزش بیمار

هر بیماری میتواند آموزش ببیند در صورتی که ممنوعیتی جهت استفاده از هپارین نداشته و فضای منزل مناسب باشد. وجود مشکلات همراه ممنوعیتی جهت این روش نیست. بیماران نارسائی قلب، آسیت، بیماری کرونری - اختلالات همودینامیک، سن بالا، دیابتی جهت این روش مناسب هستند. مدت آموزش بستگی به تجربیات قبلی بیمار دارد. در موارد بدون آموزش ۶-۵ هفته میباشد. نسبت پرستار به بیمار بهتر است ۱ به ۱ باشد، گرچه در بعضی مراکز نسبت ۱ به ۲ است.

بیمارانی که ترجیحاً در این روش دیالیز قرار می‌گیرند:

- ۱- کاهش بیماران در مراکز دیالیز بعلت شیوع نارسائی مزمن کلیه
- ۲- بیمارانی که مناسب جهت پیوند نیستند
- ۳- بیماران با موربیدیتی مشخص مثل بیماری قلبی، دیابت، فشار خون شدید، شکایات وابسته به دیالیز و یا افزایش وزن زیاد حین دیالیز
- ۴- بیمارانی که با دیالیز صفاقی مشکل پیدا نمودند.
- ۵- بیماران با جثه بزرگ و عدم دیالیز کافی بعلت جریان نامناسب access

## کفایت زندگی

همه بیماران احساس خوبی دارند و بهبود در سطح انرژی را ذکر می‌نمایند. علائم خارش، تهوع و بی‌اشتهایی بهبود می‌یابد. بهبود در وضعیت همودینامیک، عدم افت فشار

خون کرامپ و تنگی نفس و حتی گزارشاتی از بهبود تمایل جنسی ذکر شد، در تعدادی از بیماران سردرد بعد دیالیز بهبود می‌یابد و بسیاری از بیماران به کارشان بر میگردند.

### میزان دیالیز

میزان KT/V با جریان ۱۰۰ سی سی در دقیقه دیالیزیت در هر جلسه  $0/99 \pm 0/3$  است. با افزایش جریان دیالیز خون KT/V میتواند بیش از ۲ در هر جلسه دیالیز باشد. در این روش KT/V استاندارد بالای ۵ و در حد ۱۰ است. بنابراین توانایی آن جهت برداشت مولکولهای کوچک در بیماران با جثه برگ مناسب است. از طرفی کنترل فسفات هم عالی است. برداشت هفتگی فسفر ۲ برابر دیالیز معمول است. سرم فسفات در این روش پائین تر است و در عرض ۲-۱ هفته بعد درمان سطح فسفر طبیعی میشود و استفاده از فسفات با بندرها در همه بیماران قطع میگردد. علیرغم رژیم فسفات بالا ۷۵-۵۰٪ بیماران نیاز به اضافه کردن سدیم فسفات به محلول اسیدی یا بیکربنات دارند. این کاهش فسفر منجر به افزایش سطح ۲۵ و ۱/۲۵ ویتامین D در این بیماران میگردد. از طرفی برداشت بتادومیکروگلوبولین چهار برابر بیشتر از روش معمول است، گرچه ثابت نشده ولی این روش منجر به تأخیر پیشرفت امیلوئیدوز دیالیزی شده است.

### اثرات قلبی عروقی

#### ۱- کنترل فشار خون

فشار خون سیستولیک، دیاستولیک و Pulse Pressure بهبود می‌یابد و نیاز به داروهای فشار خون کاهش می‌یابد که با حجم خارج سلولی ارتباط دارد. جهت طبیعی شدن فشار خون بدون دارو، وزن هدف تا قطع داروهای فشار خون بتدریج کاهش می‌یابد. درصد کمی از بیماران حدود ۱۰٪ نیاز به دوز کم بتابلوکر جهت جلوگیری از تاکیکاردی بعلت فیستول بزرگ یا کاهش حجم دارند.

#### ۲- بهبود هیپرتروفی بطن چپ

توده بطن چپ کاهش می‌یابد. از طرفی مقاومت عروق محیطی هم مانند عملکرد اندوتلیال بهبود می‌یابد. همچنین وازودیلاتاسیون براکیال بدنبال هیپوکسی و

نیتروگلیسیرین بهبود می‌یابد. علت کاهش بهبود هیپرتروفی بطن حجم اکستراسلولر و بهبود و کلیرانس توکسین‌های اورمی و عوامل انقباضی می‌باشد.

### ۳- بهبود کارکرد قلبی

عملکرد بطن چپ بهبود یافته و Ejection Fraction از ۲۸ تا ۴۱٪ افزایش می‌یابد.

### ۴- بهبود کارکرد عروقی

بهبود فشار خون با کاهش مقاومت عروق محیطی همراه است. در واقع اثرات کاهش فشار خون این روش بیشتر بعلت کاهش مقاومت عروق محیطی است تا کاهش حجم داخل عروقی. از طرفی ظرفیت عروق نیز افزایش می‌یابد.

### ۵- افزایش نوسانات ضربان قلب

در طی خواب، نوسانات ضربان قلب افزایش می‌یابد. در بیماران ESRD کاهش نوسانات ضربان قلب با افزایش مرگ و میر کاردیووازکولر همراه است.

### ۶- کلسیفیکاسیون ضربان قلب

استفاده از این روش می‌تواند پیشرفت کلسیفیکاسیون کرونر ناشی از متابولیسم کلسیم، فسفات را کاهش دهد.

### ۷- هموسیستئین

افزایش هموسیستئین یک فاکتور اترواسکلروزیس است که در ۸۵٪ بیماران همودیالیزی دیده می‌شود که با استفاده از ویتامین و دیالیز high flux بهبود نمی‌یابد. متوسط هموسیستئین توتال در این روش پائین تر است ولی مکانیسم آن مشخص نیست.

### ۸- اختلال لیپید

وضعیت لیپید که در بمباران ESRD بصورت افزایش تری گلیسیرید، توتال کلسترول non-HDL, LDL کلسترول و کاهش HDL می‌باشد، در این روش بهبود می‌یابد.

در یک مطالعه بعد سه ماه دیالیز شبانه تری گلیسیرید کاهش و HDL افزایش یافت ولی کلسترول و LDL بدون تغییر ماند.

## خواب

تحمل دیالیز در طی شب بهتر است. اختلالات خواب ظرف چند هفته تا چند ماه بعد این روش بهبود یافته که به همراه افزایش اشباع اکسیژن، فشار نسبی دی اکسید کربن و بیکربنات بوده است ولی Periodic limb movement (PLM) حرکات متناوب اندام و خواب در طی روز بهبود نیافته است. علاوه بر آن آپنه خواب نیز کاهش یافته است.

## کارکرد شناختی

مطالعات سایکولوژی نشان دهنده بهبود با این روش بوده است.

## کنترل آنمی

هموگلوبین افزایش یافته و منجر به کاهش دوز مصرفی اریتروپوئیتین شده است. گرچه نتایج متضاد هم وجود دارد. آهن وریدی بصورت ساکروز (ونوفر) توسط بیمار در منزل میتواند تزریق شود که بدون عوارض الرژیک و قابل تحمل است.

## متابولیسم کلسیم و بیماری استخوانی

حاصلزرب کلسیم - فسفات در همه بیماران طبیعی میشود.

## تغذیه

در این روش محدودیت رژیم غذایی وجود ندارد. چه از نظر سدیم، پتاسیم، فسفات و آب و پروتئین. توصیه به افزایش مصرف رژیم پرپروتئین و پرفسفات شده است. در این روش ۱۵-۱۰ گرم در روز اسیدهای آمینه از دست میروند. اسیدهای آمینه ضروری و غیرضروری هر دو افزایش می‌یابند ولی نسبت آن غیرطبیعی است. نیتروژن توتال افزایش نیافته و سطح آلبومین نیز تغییر نکرده است. در ضمن افزایش وزن هم دیده میشود. میزان

پتاسیم براساس ضرورت تنظیم میگردد. اگر بیمار دو شب دیالیز نشود و رژیم پرپتاسیم مصرف نماید، نیاز به استفاده از اکی اگزالات دارد.

نیاز به مولتی ویتامین به دو قرص در روز افزایش می‌یابد، اگرچه حوادثی از کمبود ویتامین دیده نشده است.

### نیمه عمر و بستری شدن

نیمه عمر ۵ ساله ۸۰٪ بوده است. همچنین میزان بستری در بیمارستان نسبت به گروه کنترل ۱/۸ روز در مقابل ۶/۸ روز در سال بوده است.

### هزینه

بحث هزینه شامل بستری‌های بیمار، مصرف داروهای نظیر EPO، ضد فشار خون و فسفات با یندرها میشود. علیرغم هزینه بالاتر این روش دیالیز، بطور کلی هزینه بعلت کاهش بستری و مصرف داروها پائین تر است. از طرفی هزینه پرسنلی نیز در این روش کمتر از دیالیز در مراکز است. بطور کلی هزینه در این روش ۲۰٪ کمتر از روش معمول بوده است.

### (SDHS) Short daily hemodialysis

اولین بار توسط Deplama در سال ۱۹۶۹ شرح داده شد. بیشتر مطالعات SDHD در ایتالیا بیش از ۵ سال گذشته بود. این روش که به مدت ۲/۵-۱/۵ ساعت و ۵ تا ۷ روز در هفته صورت میگیرد، منجر به بهبود سرانجام بیماران شده است. کاربرد این روش در ICU نیز وجود دارد. همچنین استفاده از هموفیلتراسیون و همودیالیتراسیون کوتاه مدت نیز صورت گرفته است.

### بهبود کارایی دیالیز

کاهش غلظت مولکولهای کوچک نظیر اوره در طی همودیالیز منجر به کاهش گرادیان از خون به دیالیزیت و کاهش کفایت مولکولهای کوچک میشود که با این روش گرادیان افزایش یافته و برداشت املاح نیز بهتر صورت می‌گیرد.

## بهبود همودینامیک

دیالیز بیشتر منجر به تجمع کمتر مایع حین دیالیز میگردد که نتیجه آن طبیعی بودن مایع خارج سلولی است.

## ارزیابی کفایت دیالیز

جهت بررسی آن از Normalized و Time averaged concentration (TAC) (اوره) که نشان دهنده  $KT/V$  است که انتشار آهسته تری نسبت به اوره از غشاء دیالیز دارند. اما  $KT/V$  Standard (Std  $KT/V$ ) بیشتر استفاده میگردد که براساس اوره قبل دیالیز در وسط هفته میباشد. براساس DOQI guideline برای همه روشهای دیالیز بالای ۲ در هفته است و در روش SHDH حدود ۳-۳/۵ است.

## آموزش

شش هفته مداوم، ولی میتواند در افرادی که تجربه کافی دارند دو هفته باشد. آموزش شامل استفاده از ماشین دیالیز، علائم هشدار دهنده، تنظیم پارامترها شامل ترکیب دیالیزیت، برخورد با موارد اورژانسی مثل امبولی هوا، قطع سیستم از جریان خون و تکنیک کانالیزاسیون access میباشد.

## Vascular access

همه موارد شامل کاتتر مرکزی، فیستول Native و گرافت قابل قبول است و استفاده از سیستم buttonhole جهت اپی تالیزاسیون محل سوزن‌ها و کاهش درد توصیه میشود. استفاده از سوزن منفرد که در روش DHNH کاربرد دارد، در این روش فلوی مناسب را ایجاد نمی‌کند.

## تجهیزات و تکنیک‌ها

بطور کلی ماشین‌های دیالیز باید کاربرد ساده، اتصالات فشرده و بدون صدا و کنترل‌های در دسترس آسان داشته باشد. عمدتاً از Fresenius 2008 H و K 2008 استفاده میشود. سیستم آب در خانه فراهم باشد. نمونه آب از نظر محتوای شیمیایی و باکتری باید

بررسی شود. سیستم تصفیه آب شامل (RO) Reverse osmosis , (DI) Deionization می باشد. انتخاب غشاء مشابه دیالیز معمول است. سنتتیک و high flux استفاده میشود. Reuse کمتر کاربرد دارد و اثر آن در سرانجام دیالیز مشخص نیست. برخلاف DHNH چون در طول روز و بیمار بیدار است نیاز به مانیتورینگ ندارد.

### تجویز میزان دیالیز

مقدار  $0.37 \text{ eKT/V}$  در دیالیز روانه کوتاه مدت معادل  $1/0.5$  دیالیز معمول است. ولی همانطور که گفته شد مصرف  $StdKT/V$  هفتگی ۳ است که معادل  $SpKT/V$  هفتگی  $5/6$  یا هر جلسه  $0.93$  و یا  $0.82 \text{ eKT/V}$  است. این اهداف با دیالیز  $2/5$  ساعت شش بار در هفته در  $95\%$  بیماران بدست می آید. در مطالعات لندن استفاده از دیالیز high flux و سطح بزرگ همراه با جریان خون  $400-500$  سی سی در دقیقه و دیالیز فلوی  $800$  سی سی در دقیقه بوده است.

### ترکیب دیالیزیت

سدیم  $135-140$  میلی اکی والان در لیتر، پتاسیم  $2-3$  میلی اکی والان در لیتر، بیکربنات  $35-40$  میلی اکی والان در لیتر و کلسیم  $2/5-3$  میلی اکی والان در لیتر بوده است.

### سرانجام و کلیرانس

گرچه مطالعات محدود است ولی اثرات مفیدی با این روش دیده شده است. در این روش بعلت گردیدان بیشتر اوره بیشتر برداشت میشود. همچنین برداشت مولکولهای متوسط که براساس نفوذپذیری و Convection، اتصال پروتئینی و مدت دیالیز است، افزایش می یابد. گرچه با روشهای مختلف نتایج متفاوت است. برای مثال با محاسبه TAC کلیرانس مولکولها متوسط است. ولی براساس  $StdKT/V$  بطور مشخصی افزایش می یابد. سطح سرمی AGE) Advanced Glycosylation End products (در دو روش DHNH و SDHD نسبت به روش معمول دیالیز کاهش می یابد. برداشت مولکولهای متوسط با روش هموفیلتراسیون روزانه بیش از SDHD است. همچنین سطح هموسیستئین نیز کاهش

می‌یابد. در این روش بطور نسبی برداشت فسفات کمتر است. برداشت فسفات با مدت دیالیز و ریباند فسفر سرمی در انتهای دیالیز کاهش می‌یابد. گرچه اندازه گیری فسفات دیالیز نشان دهنده افزایش برداشت فسفات با این روش است ولی افزایش مصرف فسفات با بهبود اشتها اثرات آن را کاهش می‌دهد، مگر اینکه زمان دیالیز بیش از ۲ ساعت باشد.

## آنمی

اثر این روش روی اریتروپوئیزیس مشخص نیست. بعضی گزارشات نشان دهنده افزایش هموگلوبین و هماتوکریت است ولی در موارد دیگر تغییرات ناچیز بوده است. در بعضی از مطالعات کاهش میزان مصرف اریتروپوئیتین بیش از ۴۰٪ بوده که سایر مطالعات آن را تأیید نکرده، شاید بخاطر فقر آهن یا مدت کم پیگیری بوده است.

## تغذیه

اشتهای بیمار بهتر شده و افزایش مصرف پروتئین در حد ۲۵٪ می‌باشد. اثر روی آلبومین nPNP و وزن خشک در مطالعات مختلف، متفاوت بود. ولی در بعضی از مطالعات این پارامترها بهتر شده است.

## کفایت زندگی

علائم اورمی و ناشی از دیالیز بهبود یافته یا از بین می‌رود. همچنین فشار خون سیستول، دیاستول و فشار متوسط شریانی بهبود یافته و منجر به استفاده کمتر از داروهای فشار خون همراه با کاهش هیپرتروفی بطن چپ شده است. بهبود هیپرتروفی به موازات کاهش مارکرهای التهاب (CRP) و بهبود فسفر سرم بوده است. ولی اثر آن در مورتالیتی و موربیدیتی کاردیوواز کولر مشخص نیست.

## بستری کردن

میزان بستری از ۱۲/۲ بیمار در سال با روش معمول به ۸ بیمار در سال با روش SDHD کاهش یافته است که همراه با کاهش ۴۰٪ بستری بیمارستان هر بیمار در سال بوده است.

بهرحال هنوز مطالعات موازات هم در دو روش دیالیز جهت بستری بیمارستانی با اختلاف مشخص وجود ندارد. بنابراین بطور خلاصه میتوان گفت با این روش برداشت مولکولهای کوچک و متوسط و مولکولها با اتصال پروتئینی، همچنین کفایت دیالیز، کنترل فشار خون و اشتها بهتر میشود و نیاز به بستری هم کاهش می یابد.

### Reference:

1. Depner T. Benefits of more frequent dialysis. Low TAC at the same KT/V. *Nephrol Dial Transplant* 13 (suppl.6) 1998. 20-24.
2. Kjellstrand CM, Ing T. Dially hemodialysis, History and revival of a superior dialysis method. *ASAIO J* 1998, 44, 117-1202.
3. Deplama JR, Pecker EA, Maxwell MH. A new automatic coil dialyzer system for daily dialysis. *Proc Eur Dial transplant ASSOC* 1969(6), 26-34.
4. Buon Cristiani U, Giombini L, Cozzari M, and et al. Daily recycled bicarbonate dialysis with polyacrylonitrite. *Trans Am soc Art if Intern organs* 1983, 29, 669-672.
5. Buon Cristiani U, Quintaliani G, and et al. Daily dialysis long-term clinical metabolic results. *Kidney int* 1988(suppl240, S137-S140).
6. Kooistra menno P, Vos – Pieter F. Daily home hemodialysis: To wards a more physiological treatment of patients with ESRD. *Seminars in dialysis* 1999, 1(6), 424-430.
7. Raija M, Ritta MK, Meeri K, Eero H. Experiences of home hemodialysis without an assistant. *Hemodialysis international* 2003( 97), 73-104.
8. Heidenhei AP, leitch R, Kortas C, Lindsay M. Patient monitoring in the London daily nocturnal hemodialysis study. *Am J Kidny dis* 203(42), S61-S65.
9. Laurent G et al. The result of an 8h thrice weekly hemodialysis schedule. *Nephrol daily Transplant* 1998. 13(supply 6)125-131.
10. Macgregor MS, Agar JW, Blagg GR. Home hemodialysis international trend and variation. *Nephrol Dial transplant* 2006(21), 1934.
11. Mclaughlin K, manns B, mortis G, et al. Why patients with ESRD do not select self – care dialysis as a treatment option. *Am J Kidney dis* 2003, 41, 38?
12. Al-Hejaili F, Kortas C, Leitch R, et al. Nocturnal but not short hours quotidian hemodialysis requires an elevated Dialysate calcium concentration. *J Am soc Nephrol* 2003(14), 2322.
13. Ing TS, YU A, Agrawal B, et al. Increasing plasma phosphours value by enriching with phosphorus the acid concentrate of a bicarbonate – buffered Dialysate delivery system. *Int J Artif organs* 1992(15), 701.
14. Pierratos A.. daily nocturnal home hemodialysis. *Kidney Int* 2004(65), 1975-1986.
15. Trewin E. Bellco Formula domus home care system. *Semin dial* 2004(17), 156.
16. Pierratos A, Goluboff D, ouwendyk M. Vascular access for nocturnal hemodialysis. *J Am soc Nephrol* 1999(10), 215.
17. Hoy CD. Remote monitoring of daily nocturnal hemodialysis. *Hemodialysis Int* 2004(4), 8-12.

18. Chan CT, Floras JS, Miller JA, et al. Regression of left ventricular hypertrophy after conversion to nocturnal hemodialysis. *Kidney Int* 2002(61), 2235-2239.
19. Gotch FA, The current place of urea kinetic modeling with respect to different dialysis modalities. *Nephrol dial Transplant* 1998, 13 (suppl 6): 10-14.
20. Mucsi I, Herez G, Uldall R, et al. control of serum phosphate without any phosphate binders in patients with nocturnal hemodialysis. *Kidney Int* 1998(53), 1399.
21. Chan CT, Harvey PJ, Picton P et al. short-Term blood pressure noradrenergic and vascular aphetic of nocturnal home-hemodialysis. *Hypertension* 2003, (42), 925-931.
22. Yuen D, Pierratos A, Richardson RM, Chan CT. The natural history of coronary calcification progression in a cohort of nocturnal hemodialysis patients. *Nephrol Dial Transplant* 2006(21): 1407.
23. Schwartz DI, Pierratos A, Richardson RN et al. Impact of nocturnal home hemodialysis on anemia management in patients with end – stage renal. *Disease clin nephrol* 2005(63), 202.
24. Bugeja AI, Chan CT. Improvment in lipid profile by nocturnal hemodialysis in patients with end-stage renal disease. *ASAIO J* 2004(50), 325.
25. Hanly PJ, Gabor JY, Chan C, Pierratos A.. Daytime sleepiness in patients with CRF: impact of nocturnal hemodialysis. *Am J kidney dis* 2003, (41)403-410.
26. Ikizler TA, Flakoll PJ, Parker PA, et al. Amino acid and albumin losses during hemodialysis. *Kidney Int* 1994(46), 830-837.
27. Mcfarlane PA.. Reducing hemodialysis Costs: Conventional and quotidian home hemodialysis in Canada. *Semin Dial* 2004(17):118.
28. Ray Ds, ouwendyk M, Francoeur R, Pierratos A.. Beta (2) microglobulin kinitics in nocturnal hemodialysis. *Nephrol Dial Transplant* 2000(15), 58-64.
29. Nessim SJ, Jnssal SU, Fung SV, Chan CT. Conversion from conventional to nocturnal hemodialysis improve vitamin D levels. *Kidney Int* 2007(71), 1172-1170.
30. Francoeur R, Digiambatista A.. Techenical Considerations for short daily home hemodialysis and nocturnal home hemodialysis. *Adv Ren Replace ther* 2001(8), 268-272.
31. Depner TA, Dially hemodialysis efficiency: An analysis of solute kinetics. *Adv Ren Replace ther* 2001(8), 227-235.
32. Leitch R, Ouwendyk M, Ferguson E, et al. Nursing issues related to patient selection, vascular access and education in quotidian hemodialysis. *Am J kidney dis* 2003(42)56.
33. Twardow ski ZJ. Constant site (button hole)method of needle insertion for hemodialysis *Dial transplant* 1995(24), 559.
34. Koshikawa S, Akizawat T, Saito A, kurokawa K. Clinical effect of short daily in – center hemodialysis. *Nephron clin pract* 2003(95), 23.
35. Castro MC, et al. High-efficiency short daily hemodialysis, morbidity and mortality rate in a long-Term study. *Nephrol Dial transplant* 2006(21), 2232.
36. Ting G, Carrier B, Freitas Z, Zarghamee S. Global ESRD costs associated with a short daily hemodialysis program in united states. *Home hemodial Int* 1999(3), 41.