

مقاله اصلی

بررسی خصوصیات انتقالی پرده صفاقی در بیماران تحت درمان با روش دیالیز صفاقی مزمن در شروع دیالیز

تاریخ دریافت: ۹۷/۰۷/۰۶ - تاریخ پذیرش: ۹۷/۱۱/۲۵

خلاصه

مقدمه

با توجه به اهمیت روزافزون دیالیز صفاقی و با در نظر گرفتن احتمال وجود ویژگی‌های خاص در نزد بیماران دیالیزی در هر منطقه جغرافیایی و با خاستگاه قومی و وضعیت فیزیکی خاص آن بیماران، تعیین این ویژگی‌ها حائز اهمیت می‌باشد.

روش کار

در این مطالعه وضعیت قدرت انتقال پرده صفاق با استفاده از انجام تست PET (Peritoneal equilibration test) در چهل بیمار دیالیز صفاقی مزمن از نوع continuous (ambulatory peritoneal dialysis) CAPD بیمارستان قائم (عج)، در شروع دیالیز صفاقی بررسی شده است.

نتایج

نتایج حاکی از آن است که از چهل بیمار دیالیز صفاقی، در ۹۰٪ بیماران در شروع دیالیز صفاقی بر اساس نتایج حاصل از تست PET، پرده صفاق از نوع با قدرت انتقال بالا و یا با قدرت انتقال متوسط رو به بالا می‌باشد، و تنها ۱۰ درصد بیماران دیالیز صفاقی مزمن در شروع دیالیز پرده صفاق با قدرت انتقال متوسط داشتند. این نسبت با آمار ذکر شده در کتب مرجع و مآخوذه از سایر نقاط، که درصد نوع با قدرت انتقال بالا و یا با قدرت انتقال متوسط رو به بالا، حدود ۵۰-۵۵٪، در شروع دیالیز صفاقی مزمن بوده، مغایر است.

نتیجه گیری

به کارگیری یک ضریب اصلاح گلوکز واحد قدیمی و فاقد دقت و صحت لازم، همراه با خطای باقی مانده قابل توجه و سیستماتیک، محتمل‌ترین توجیه این میزان بالا از نا همخوانی می‌تواند باشد. نسبت ترفیق گلوکز و کراتینین، مشخصات مایع دیالیز صفاقی، نوع دستگاه آنالیزر و روش اندازه‌گیری کراتینین نمی‌تواند عامل این ناهمسانی باشند. تاثیر عوامل جمعیتی و قومی تنها می‌تواند توجیه گر حدود ۸٪ این تفاوت بارز باشند.

کلمات کلیدی

پریتون، دیالیز صفاقی، قدرت انتقال، قند، کراتینین، سازمان‌ها
پی‌نوشت: این مطالعه فاقد تضاد منافع می‌باشد.

رضا حکمت*

پریا افراز^۲

^۱دانشیار گروه نفرولوژی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

^۲کارشناسی، گروه فنی مهندسی نرم افزار کامپیوتر، واحد تربت جام، دانشگاه آزاد اسلامی، تربت جام، ایران.

*گروه نفرولوژی، بیمارستان قائم (عج)، مشهد،

ایران

تلفن: ۰۹۱۵۳۰۱۲۶۶۹

Email: Rezahekmat22@gmail

مقدمه: امروزه توصیه به انجام دیالیز صفاقی اهمیت خاص پیدا کرده است. در این مقاله سعی شده است وضعیت انتقال صفاقی (Peritoneal Transporter) در شروع دیالیز صفاقی مزمن در نزد بیماران بررسی شود. از آنجا که در دیالیز صفاقی پریتونئ به عنوان صافی عمل می کند و بر خلاف دیالیز خونی هر بیماری با صافی دیالیز خاص خود، که همان پریتونئ باشد دنیا می آید، وضعیت انتقال صفاقی بیماران در هر گروه قومی و جمعیتی و مرکب یالیوی می تواند ارزشمند باشد (۲و۱). از آنجا که در بالین روش هایی محاسبه $MTAC$ (Mass transfer area coefficient) که به عنوان شاخصی در تعیین میزان قدرت انتشار دیالیز صفاقی به کار می رود و همچنین میزان هدایت هیدرولیک غشاء صفاقی بسیار پیچیده می باشند، به جای آن ها از (Peritoneal equilibration test) PET برای محاسبه میزان قدرت انتقال غشاء صفاقی با استفاده از نسبت بین مایع دیالیز و پلاسما: برای اوره D/p urea، کراتینی نین D/P Cr، سدیم D/P Na استفاده می شود (۱-۳و۶-۷-۸-۱۰) نسبت معادل شده این مواد اثرات مشترک انتشار

و اولترافیلتراسیون را توأم با هم نشان می دهد و به نحو قابل قبولی با میزان MAAC به عنوان شاخصی از میزان انتشار هماهنگی دارد این مسئله اهمیت بیشتری پیدا میکند، با توجه به وجود مطالعاتی که بین خصوصیات انتقالی پرده صفاق بویژه نوع High Transporter (با قدرت انتقال بالا) و یا با قدرت انتقال متوسط رو به بالا، با میزان مرگ و میر و اطاله عمر بیماران، ارتباطی یافته اند، در حالی وجود چنین رابطه ای در مطالعات دیگر تایید نشده است (۱۱-۱۷).. بیماران با انتقال صفاقی بالا معمولا برای کراتینی نین و اوره به سرعت به تعادل می رسند که این نشان دهنده بزرگی نسبی سطح موثر پریتونئ در نزد آن ها و یا میزان نفوذپذیری ذاتی بالا پریتونئ (مقاوت کم پرده پریتونئ) می باشد این گروه بالاترین میزان D/P Cr، D/P urea، Na را داشته ولی نسبت میزان قند در ساعت آخر نسبت به ساعت اول شروع تست پایین بوده و همچنین میزان مایع اولترافیلتر شده کم می باشد میزان از دست دادن پروتئین در آن ها بیشتر بوده و میزان آلبومین سرم کمتری دارند (جدول ۱).

جدول ۱- طبقه بندی نوع پرده صفاقی بر اساس آزمایش پت (PET)

میزان اولترافیلتراسیون	حجم مایع ناز (LITRE) شده	میزان قند مایع دیالیز) (MG/DL)	نسبت کراتینین مایع دیالیز به پلاسما	طبقه بندی قدرت انتقال
۳۵-۴۷۱	۱/۵۸۰ - ۲/۰۸۴	۵۰۱-۲۳۰	۱/۰۳-۰/۸۲	بالا
۳۲۰-۳۵	۲/۰۸۵ - ۲/۳۶۷	۷۲۲-۵۰۲	۰/۸۲-۰/۶۵	متوسط رو به بالا
۳۲۰	۲/۳۶۸	۷۲۳	۰/۶۵	متوسط
۳۲۰-۶۰۰	۲/۳۶۹ - ۲/۶۵۰	۹۴۴-۷۲۴	۰/۶۵-۰/۵۰	متوسط رو به پایین
۶۰۰-۱/۲۷۶	۲/۶۵۱ - ۳/۳۲۶	۹۴۵-۱/۲۱۴	<۰/۵۰	پایین

میزان از دست رفتن پروتئین در مایع دیالیز کمتر بوده و میزان آلبومین سرم تمایل به این دارد که در حد بالاتری حفظ شود. در بیماران با قدرت انتقال متوسط رو به بالا و متوسط رو به پایین این نسبت ها و میزان اولترافیلتراسیون و از دست رفتن پروتئین در حد وسط بین بیماران با انتقال بالا و بیماران با قدرت انتقال پایین می باشد (در عمل بیماران با انتقال بالا تمایل به آن دارد که نسبتا خوب دیالیز شود اما میزان اولترافیلتراسیون آن ها کمتر از میزان ایده آل می باشد).

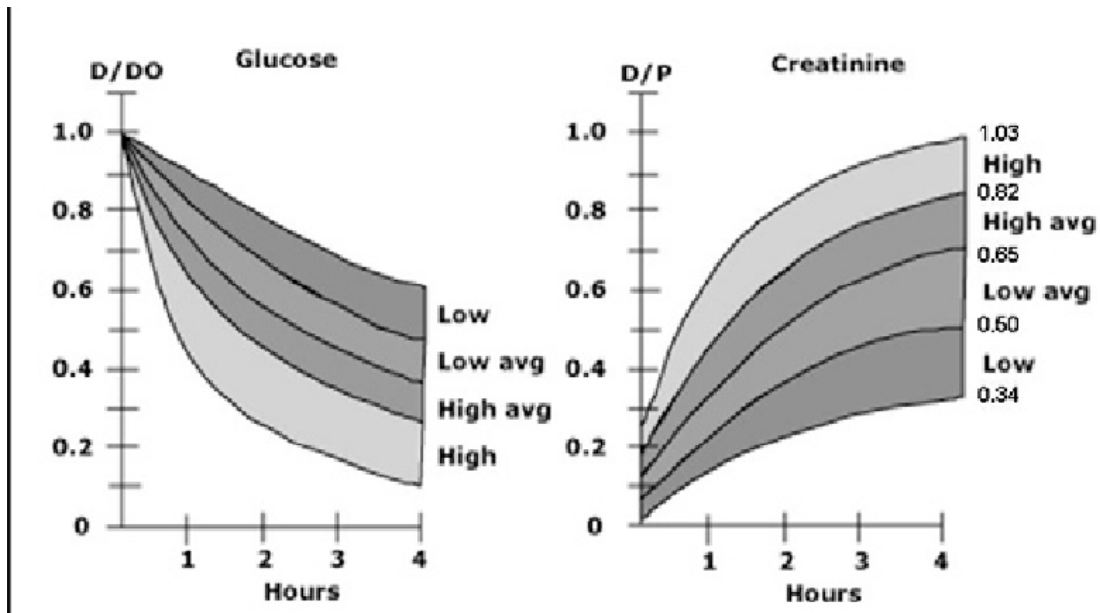
برعکس در بیماران با قدرت انتقال پایین تعادل بین اوره و کراتینی نین بین مایع دیالیزی و مایع درون صفاقی به آهستگی و به نحو ناقص تری صورت می گیرد که نشان دهنده نفوذ پذیری پائین پرده صفاقی و یا سطح موثر صفاقی کوچک تر در نزد این بیماران می باشد در نتیجه میزان D/P اوره و سدیم پائین و میزان D_4/Do گلوکز (نسبت قند در ساعت آخر نسبت به قند در شروع تست PET در مایع صفاق) بالا بوده و به دنبال آن میزان اولترافیلتراسیون خوب و قابل قبول است (جدول ۱).

بیماران با نارسایی قلبی پیشرفته، سن کمتر از ۱۸ سال و بیشتر از ۶۵ سال، عفونت فعال از جمله پریتونیت بدنال دیالیز صفاقی در ۱۲ هفته اخیر منتهی به زمان انجام تست PET، و سرطان پیشرفته از مطالعه حذف شدند. تمام نمونه های کراتینین با روش Jaffe، اندازه گیری شد. این روش منجر به تخمین بیش از واقعی کراتینین در حضور غلظت بالای قند (۴,۲۵٪)، در مایع دیالیز صفاقی میشود. در تمامی بیماران تست پت (PET)، به روش استاندارد، به عمل آمد. مصوبه کمیته اخلاقی با کد اخلاقی برای انجام طرح اخذ شد.

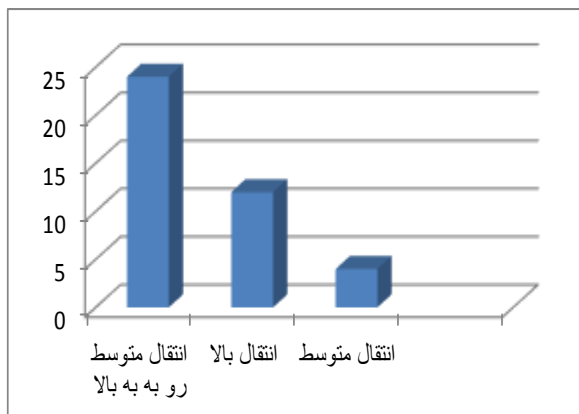
جزئیات روش انجام پت، Peritoneal equilibration test بدین گونه است که ترجیحاً بعد از آنکه به مدت ۸ تا ۱۲ ساعت در طول شب حفره شکمی از محلول دیالیز پر بوده باشد، بعد از خارج کردن مایع دیالیز صفاقی شب قبل، حفره صفاقی بیمار، ظرف ۱۰ دقیقه کاملاً از مایع دیالیز صفاقی ۴,۲۵٪ به حجم ۲ لیتر، که قبلاً همراه با ضمائم آن توزین شده باشد، پر میشود. بعد از هر ۴۰۰ سی سی از ورود محلول دیالیز بیمار از یک طرف به طرف دیگر غلظانده می شود تا محلول جابه جا شود. نمونه خون در حین انجام تست در ساعت صفر، اول، دوم و چهارم گرفته می شود. نسبت کراتی نین مایع دیالیز صفاقی به پلاسما (D/P کراتی نین)، همچنین نسبت سدیم مایع دیالیز صفاقی به پلاسما (D/P سدیم) و نیز نسبت به اوره مایع دیالیز صفاقی به پلاسما (D/P اوره) در ساعت اول، دوم و چهارم، و نیز نسبت قند در ساعت اول، دوم، سوم و چهارم دیالیز صفاقی نسبت به شروع دیالیز محاسبه می شود (شکل ۱). بر اساس نسبت D/P Cr به پنج مقوله متفاوت با میزان انتقال بالا، بالا تا متوسط، متوسط، متوسط تا پائین و پائین تقسیم می شوند. میزان اولترافیلتراسیون نیز بر اساس نوع مقوله انتقال تفاوت خواهد داشت (شکل ۱ و جدول ۱).

اگرچه در شروع دیالیز صفاقی به لحاظ وجود عملکرد باقیمانده کلیوی قابل توجه در نزد بیمار این مسائل در کفایت دیالیز و وضعیت حال عمومی بیمار تاثیر سوئی نخواهد شد، معمولاً برای بیماران با میزان انتقال بالا رژیم عادی دیالیز صفاقی که شامل تعویض های کوتاه مدت مانند (APD) (Automated peritoneal dialysis) را به لحاظ اینکه میزان اولترافیلتراسیون در آن ها به این روش به حداکثر خود می رسد مناسب تر می باشد بر عکس برای بیماران با انتقال پائین رژیم های دیالیز صفاقی که شامل تعویض های طولانی بوده و در آن ها حجم هایی بالا تری از مایع دیالیز برای به حداکثر رساندن کفایت دیالیز و اولترافیلتراسیون توصیه میشود. تست PET به این لحاظ که می تواند در تعیین نوع دیالیز تجویز شده و همچنین پیش بینی در بروز عوارض احتمالی در نزدیک بیمار خاص کمک کند ارزش مضاعف دارد (۹۰ و ۹۱ و ۹۲). معمولاً دو نوع بیماران با قدرت انتقال بالا حجم مایع فیلتر شده پایین بوده اما نسبت کراتینین، D/P ۰/۸ و یا بیشتر از آن می باشد در شروع دیالیز صفاقی معمولاً نتیجه تست PET می تواند از نوع High Transporter یا همان از نوع با قدرت بالا باشد، اما در بلند مدت نیز ممکن است بیمار دچار عدم کفایت فیلتراسیون شود که الگویی مانند بیمار با قدرت ترانسپورت بالا را تقلید نماید. در این مطالعه با استفاده از تست (Peritoneal equilibration test) PET، و نرم افزار PD ADEQUEST وضعیت انتقال پرده صفاقی چهل بیمار دیالیز صفاقی مزمن تحت درمان با روش CAPD، بین آبان ۱۳۹۳ تا آبان ۱۳۹۷، در بیمارستان قائم، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، بررسی شده است.

روش کار: تعداد ۴۰ بیمار دیالیز صفاقی با روش CAPD (continuous ambulatory peritoneal dialysis)، ۲۶ مرد و ۱۴ زن، در شروع دیالیز صفاقی و در فاصله سال های ۱۳۹۳ تا ۱۳۹۷، وارد این مطالعه گذشته نگر مقطعی شدند.



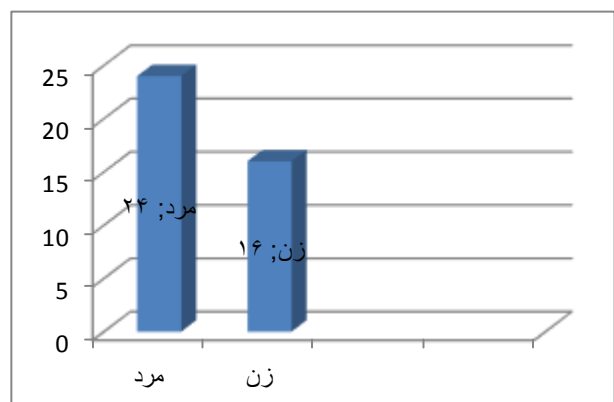
شکل ۱- آزمایش پت (PET) استاندارد برای منحنی های جذب اوره، کراتینین، سدیم و همچنین قند و تقسیم نوع پرده صفاقی بر اساس آن ها به نوع قدرت انتقال بالا، متوسط رو به بالا و متوسط رو به پایین و پایین.



نمودار ۲- طبقه بندی قدرت انتقال پرده صفاقی بیماران دیالیز صفاقی مزمن مورد بررسی به تعداد

نتایج حاصل از نمودار ۲ نشان می دهد که اکثریت بیماران ۲۴ بیمار در شروع دیالیز صفاقی از نوع (High average transporter)، متوسط رو به بالا و ۱۲ نفر از بیماران از نوع با قدرت ترانسپورت بالا (high transporter) بوده اند و تنها ۴ نفر از بیماران با قدرت انتقال متوسط می بودهاوند. جالب آنکه هیچ بیماری از نوع انتقال متوسط رو به پایین یا پایین، تقسیم بندی نشده است.

نتایج: در ۴۰ بیمار دیالیز صفاقی مزمن تحت درمان با C.A.P.D (دیالیز صفاقی مزمن در حال حرکت مداوم) در شروع دیالیز، آزمایش PET بر اساس پروتکل استاندارد (در بالا روش توضیح داده شده است)، به عمل آمد و در آنها نوع ممبران صفاقی از نظر قدرت انتقال سنجیده شد. نتایج حاصل بدین گونه بود که ۲۴ بیمار مرد و ۱۶ بیمار زن بودند (نمودار ۱). بر اساس نتایج PET ۱۲ بیمار با قدرت انتقال بالا high transporter و ۲۴ مورد از نوع ترانسپورت متوسط رو به بالا و تنها ۴ مورد با قدرت انتقال متوسط بودند (نمودار ۲).



نمودار ۱- توزیع جنسی بیماران دیالیز صفاقی مزمن مورد بررسی به تعداد نفرات

پلازما را به این عوامل نسبت داده اند، تا حد زیادی رد شد (۲۱۱).

بررسی‌های اولیه خطای ناشی از نحوه محاسبه ضریب تصحیح قند (glucose correction factor)، که به منظور اجتناب از اثر افزایش دهنده قند بالای مایع دیالیز صفاقی، در اندازه‌گیری میزان کراتینین مایع دیالیز صفاقی به روشهای مختلف لحاظ میشود، را به عنوان علت احتمالی این تفاوت نشان داد. این فرضیه با بررسی داده‌های خروجی نرم افزار PD ADEQUEST، که برای پردازش و محاسبه داده‌های آزمایشگاهی تست PET، به کار میرود، تا حدی تقویت شد. این بررسی نشان داد که بعد از تفریق به میزان یک به بیست تا یک به ده مایع دیالیز صفاقی برای کالیبره کردن دستگاههای آزمایشگاه، در حداقل ۱۰ تا ۱۵ درصد موارد، خروجی نرم افزار میزان کراتینین مایع دیالیز صفاقی را غیر قابل قبول گزارش کرده‌است. دیگران هم میزان تداخل اثر قند متفاوتی با دستگاههای متفاوت گزارش کرده و نسبت به بروز خطای آزمایشگاهی، با تغییر روش او نوع اندازه گیری قند و کراتینین در مایع دیالیز صفاقی هشدار داده‌اند (۱۹-۲۲).

هر چند در ابتدا به نظر می‌رسید به کارگیری یک ضریب اصلاح گلوکز واحد، بر اساس نسبت ترقیق گلوکز و کراتینین بدون در نظر گرفتن نوع دستگاه آنالیزر و روش اندازه‌گیری کراتینین منجر به این ناهمسانی بارز شده باشد، اما تکرار این مسئله در دفعات مکرر انجام تست PET، و کنترل چندین باره‌ای مراحل انجام آزمایش به وجود خطای سیستماتیک اشاره داشت. مولفینی نشان داده‌اند که اشکال مختلف مایع دیالیز صفاقی از نظر نوع بافر، میزان Ph، میزان glucose degradation product مایع دیالیز صفاقی، بر تعیین میزان فاکتور تصحیح (correction factor)، نقش داشته است (۲۳). هر چند در این مطالعه تنها از یک نوع مایع دیالیز صفاقی با بافر لاکتات و Ph اسیدی استفاده شده است. هر چند برخی عوامل قومی را در میزان نفوذ پذیری پرده صفاق و نتایج تست پت موثر دانسته و حتی پیشنهاد کرده‌اند که هر منطقه میزان معیار مرجع خاص خود را برای این پارامترها داشته باشد (۲۴).

بحث: برخی مولفان وجود رابطه معنی بین دار بین پرده صفاق از نوع با قدرت انتقال بالا و افزایش مرگ و میر را تایید ولی دیگرانی شواهدی به نفع وجود چنین ارتباطی پیدا نکرده‌اند (۱۱-۱۷). برخی مطالعات نشان می‌دهند که خصوصیت غشاء انتقال دهنده بالا (high transporter) یک عامل خطر برای حالت انتهایی در بیماران مبتلا به بیماری کلیوی نهایی است. بیماران با خصوصیت غشاء انتقال دهنده بالا در مقایسه با بیماران با خصوصیت غشاء انتقال دهنده پایین به علت التهاب مزمن در معرض خطر بیشتر ابتلا به آترواسکلروز هستند (۱۷). از این رو بررسی نوع انتقال پرده صفاق بیماران میتواند بر پیش آگهی بیماران تاثیر بگذارد و اهمیت ویژه دارد. ارتباط بین وجود پرده دیالیز صفاقی با خصوصیت انتقال بالا و افزایش مرگ و میر مطرح شده است. و این موضوع انگیزه اولیه انجام این بررسی بود، ولی درصد‌های به دست آمده در این مطالعه در مورد آنکه در شروع دیالیز صفاقی، ۹۰٪ بیماران نوع High transporter، با قدرت انتقال بالا و یا با قدرت انتقال متوسط رو به بالا باشند با نتایج ذکر شده در سایر مراجع طبی مغایر است (۱۸ و ۱۹). در این مراجع تنها ۵۰-۵۵٪ پرده صفاق بیماران از نوع با قدرت انتقال بالا و یا با قدرت انتقال متوسط رو به بالا بوده‌اند (۱۸ و ۱۹). این موضوع با یافت شدن مغایرت بارز نتایج تست PET، با بالین بیماران از نظر حجم مایع برگشتی و میزان تداوم طولانی تر از انتظار اولترافیلتراسیون، در خیلی از آنهایی که بر اساس تست نوع High Transporter (با قدرت انتقال بالا) و یا با قدرت انتقال متوسط رو به بالا، تقسیم بندی میشدند، بیشتر تایید شد. در سال‌های اخیر، استفاده از محلول دیالیز صفاقی با غلظت گلوکز ۲۵٪، بجای ۲/۵۰٪ برای انجام تست PET، میتواند منجر به افزایش کاذب نسبت کراتینین مایع دیالیز صفاقی به پلازما شده و نوع پرده صفاق را از نوع با قدرت انتقال بالا و یا با قدرت انتقال متوسط رو به بالا نشان دهد. این مشکل با در نظر گرفتن ضریب اصلاح گلوکز، از نظر تئوری قابل اجتناب در نظر گرفته می‌شود (۲۰). فرضیه اولیه ناظر به اثر احتمالی پارامترهای قومی، دموگرافیک با وجود مطالعاتی که تنها ۸٪ از تغییرات در نسبت کراتینین مایع دیالیز به

دقت و صحت صد در صد ندارد. این مسئله در مطالعات متعددی نشان داده شده است و حتی فرمول‌های جانیشینی برای آن پیشنهاد شده است (۲۶).

نتیجه گیری: الگوی قدرت انتقال پرده صفاق بیماران دیالیز صفاقی مزمن در ۴۰ بیمار دیالیز صفاقی مزمن با روش CAPD، در شروع دیالیز به نحوی بود که قریب ۹۰٪ بیماران بر اساس نتایج PET از نوع بالا و یا متوسط رو به بالا تقسیم می‌شدند، که الگوی خلاف انتظار در شروع دیالیز صفاقی می‌باشد (نمودار ۲). این مسئله می‌تواند از روش محاسبه ضریب تصحیح گلوکز که با خطای باقی مانده همراه بوده و صحت و دقت لازم را ندارد، ناشی شده باشد.

ولی همچنان که Mehrotra و همکاران نشان داده‌اند عوامل قومی و جمعیتی تنها قریب به ۸٪ تفاوت‌های حاصله در پارامترهای مرتبط به خصوصیات پرده صفاق بیماران دیالیزی صفاقی بر اساس PET، را توضیح می‌دهند (۲۱). در نهایت مشخص شد که فرمول ضریب تصحیح گلوکز، توصیه شده توسط نماینده شرکت باکستر نخستین بار بیش از ۳۰ سال پیش، توسط Twardowski و همکارانش توصیه شده بوده است (۲۵). این روش تصحیح معمول استفاده شده تنها تا حدی مشکل دقت و صحت آزمایش اندازه‌گیری کراتینین در حضور غلظت بالای قند را حل می‌کند، و در نهایت میزان خطای باقی مانده قابل توجه و سیستماتیک است و در تحلیل نهایی

References:

- Mehrotra R, Ravel V, Streja E, Kuttykrishnan S, Adams SV, Katz R, et al. Peritoneal equilibration test and patient outcomes. Clin J Am Soc Nephrol 2015; 10:1990-2001.
- Vonesh EF, Story KO, O'Neill WT. A multinational clinical validation study of PD ADEQUEST 2.0. PD ADEQUEST international study group. Periton Dial Int 1999; 19:556-71.
- Nolph KO, Khanna R, Prowant BF, Ryan LP, Moore HL, Nielsen MP. Peritoneal equilibration test. Periton Dial Int 1987; 7:138-48.
- Chitalia VC, Almeida AF, Rai H, Bapat M, Chitalia KV, Acharya VN, et al. Is peritoneal dialysis adequate for hypercatabolic acute renal failure in developing countries? Kidney Int 2002; 61:747-57.
- Fischereder M, Schröppel B, Wiese P, Fink M, Banas B, Schmidbauer S, et al. Regulation of glucose transporters in human peritoneal mesothelial cells. J Nephrol 2003; 16:103-9.
- Rippe B. A three-pore model of peritoneal transporter. Periton Dialysis Int 1993; 13:S35-8.
- Flessner MF. The importance of the interstitium in peritoneal Transporter. Periton Dial Int 1996; 16:S76-9.
- Flessner MF. Peritoneal transport physiology: insights from basic research. J Am Soc Nephrol 1991; 2:122-35.
- Krediet RT. The physiology of peritoneal solute, water, and lymphatic transport. Nolph and Gokal's textbook of peritoneal dialysis. Boston: Springer; 2009. P. 137-72.
- Ho-dac-Pannekeet MM, Schouten N, Langendijk MJ, Hiralall JK, de Waart DR, Struijk DG, et al. Peritoneal transport characteristics with glucose polymer based dialysate. Kidney Int 1996; 50:979-86.
- Wiggins KJ, McDonald SP, Brown FG, Rosman JB, Johnson DW. High membrane Transporter status on peritoneal dialysis is not associated with reduced survival following transfer to haemodialysis. Nephrol Dial Transplant 2007; 22(10):3005-12.
- Rumpsfeld M, McDonald SP, Johnson DW. Higher peritoneal transporter status is associated with higher mortality and technique failure in the Australian and New Zealand peritoneal dialysis patient populations. J Am Soc Nephrol 2006; 17:271-8.
- Chang TI, Park JT, Lee DH, Lee JH, Yoo TH, Kim BS, et al. High peritoneal Transporter status is not an independent risk factor for high mortality in patients treated with automated peritoneal dialysis. Korean Med Sci 2010; 25:1313-7.
- Correa-Rotter R, Cueto-Manzano A. The problem of the high transporter: is survival decreased? Periton Dial Int 2001; 21:S75-9.
- Agarwal DK, Sharma AP, Gupta A, Sharma RK, Pandey CM, Kumar R, et al. Peritoneal equilibration test in Indian patients on continuous ambulatory peritoneal dialysis: does it affect patient outcome? Adv Perit Dial 2000; 16:148-51.
- Wu CH, Huang CC, Huang JY, Wu MS, Leu ML. High flux peritoneal membrane is a risk factor in survival of CAPD treatment. Adv Perit Dial 1996; 12:105-9.
- Sezer S, Tatal E, Arat Z, Akçay A, Celik H, Ozdemir FN, et al. Peritoneal transporter status influence on atherosclerosis/inflammation in CAPD patients. J Ren Nutr 2005; 15:427-34.
- Burkart JM, Golper TA, Lam AQ. Rapid transporters on maintenance peritoneal dialysis. Massachusetts: UpToDate; 2018.
- Sobiecka D, Waniewski J, Weryński A, Lindholm B. Peritoneal fluid transport in CAPD patients with different transport rates of small solutes. Perit Dial Int 2004; 24:240-51.

- 20- Mujais S, Nolph K, Gokal R, Blake P, Burkart J, Coles G, et al. international society for peritoneal dialysis ad hoc committee on ultrafiltration management in peritoneal dialysis: evaluation and management of ultrafiltration problems in peritoneal dialysis. *Perit Dial Int* 2000; 20:S5-21.
- 21- Mehrotra R, Ravel V, Streja E, Kuttykrishnan S, Adams SV, Katz R, et al. Peritoneal equilibration test and patient outcomes. *Clin J Am Soc Nephrol* 2015; 10:1990-2001.
- 22- Farrell SC, Bailey MP. Measurement of creatinine in peritoneal dialysis fluid. *Ann Clin Biochem* 1991; 28:624-5.
- 23- Perl J, Bargman JM, Kulasingam V, Yip PM. Modification of the glucose correction factor by peritoneal dialysis solution type in the peritoneal equilibration test. *Periton Dial Int* 2010; 30:647-50.
- 24- Avellan-Boza M, Hernández F, Ramos-Esquivel A. Peritoneal equilibration test in Costa Rica: discrepancies from other populations. *Int J Nephrol* 2014; 2014:326163.
- 25- Twardowski ZJ. Clinical value of standardized equilibration tests in CAPD patients. *Blood Purif* 1989; 7:95-108.
- 26- Da Rin G, Amici G, Virga G, Bardin C, Calzavara P, Bocci C. Correction of glucose concentration interference on Jaffé kinetic creatinine assay in peritoneal dialysis. *Am J Nephrol* 1995; 15:480-7.

Original Article

The Peritoneal Membrane's Transportation Characteristics In Chronic Peritoneal Dialysis Patients At The Start Of Dialysis.

Received: 28/09/2018 - Accepted: 14/02/2019

Reza Hekmat^{1*}
Paria Afraz²

¹ Associate Professor of Nephrology,
Mashhad University of Medical
Sciences, Mashhad, Iran

² BSc in Computer Engineering, Torbat
Jam Branch, Islamic Azad University,
Torbat Jam, Iran.

* Department of Nephrology, Ghaem
Hospital Mashhad, Iran.

Tel: 09153012669
Email: Rezahekmat22@gmail

Abstract

Introduction: As evaluation of peritoneal membrane function is important in prescribing and choosing the kind of peritoneal dialysis and probability of difference in peritoneal membrane characteristics among patients belonging to different geographical areas and different ethnic origin, also the possible impact of the type of transportation on patient survival, we used peritoneal equilibration test (PET) to determine the kind of peritoneal membrane transportation at the start of dialysis.

Materials and Methods: Forty CAPD (continuous ambulatory peritoneal dialysis) patients, (30 males and 10 females, with a mean age of 38 ± 14 years) attending Ghaem hospital, Mashhad, Iran, between October 2004 and October 2018, entered in to this study and underwent a 4.25% glucose, PET test.

Results: The obtained result showed that about 90% of patients were high or high average transporters. The results were completely different from the results reported from other world's peritoneal dialysis centers, which have reported between 35 to 55 percent of high or high average transporters among chronic peritoneal dialysis patients. Using a glucose correction factor formula, proposed by Twardowski, about thirty years ago, which only partially resolves the accuracy and precision problems, is the probable cause of this disparity.

Conclusion: In our center, about 90% of chronic peritoneal dialysis patients on CAPD, at the start of dialysis, were high or high average transporters. These results are in complete discordance with results reported in medical literature or from other parts of the world. Using an outdated, glucose correction factor, with significant residual error may be the source of this discrepancy.

Key words: Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis, Creatinine, Peritoneum, Peritoneal Dialysis, Glucose, Transportation.

Acknowledgement: There is no conflict of interest.