

اندازه گیری رسیر کولاسیون در فیستول شریانی - وریدی در بیماران همودیالیز

دکتر محمود غلیاف*، دکتر آرش کردی**، دکتر محبوب لسان پزشکی***

چکیده:

Arteriovenous Fistula Recirculation یکی از عوامل مهم در کاهش کفایت همودیالیز میباشد. ارزیابی بیماران از نظر میزان Access Recirculation بسیار حائز اهمیت میباشد. هرچه میزان رسیر کولاسیون بیشتر باشد، منجر به کاهش بیشتر کفایت دیالیز خواهد شد. و بطور قراردادی لازم است در مواردیکه میزان ری سیر کولاسیون بیشتر از ده درصد است، بیمار تحت اقدامات تشخیصی بیشتر (جهت تعیین علت افزایش رسیر کولاسیون) قرار گیرد. تشخیص و اصلاح رسیر کولاسیون می تواند سبب افزایش کفایت دیالیز (افزایش $\frac{Kt}{V}$) و افزایش Long Term Access Patency Rate گردد. بهمین منظور این مطالعه با هدف اندازه گیری رسیر کولاسیون در فیستول شریانی - وریدی در بیماران تحت همودیالیز انجام گرفت.

در این مطالعه از متد کلاسیک جهت تعیین Arteriovenous Fistula Recirculation یعنی متد Urea based (بر اساس میزان اوره خون در لاین شریانی، میزان اوره خون در لاین وریدی و میزان اوره خون محیطی) بر روی ۳۲ بیمار تحت همودیالیز استفاده شد.

در تمامی بیماران مورد بررسی، Access Recirculation در محدوده صفر تا ۸/۰۸ درصد بوده و در هیچیک از بیماران مورد مطالعه بالاتر از ۱۰٪ نبوده است. همچنین ملاحظه شده که هر چه از عمر فیستول بیشتر می گذرد، در اغلب موارد متناسب با افزایش زمان استفاده از فیستول، میزان Access Recirculation افزایش می یابد.

کلید واژه ها: رسیر کولاسیون / فیستول شریانی - وریدی / همودیالیز

مقدمه:

۲ - Blood flow Rate (QB): با افزایش QB، پلاسمای جدید با غلظت بالاتر اوره به مامبران دیالیز عرضه شده و بر اساس گرادیان غلظتی، اوره بیشتری برداشت می گردد.

۳ - Dialysate flow Rate (QD): با افزایش QD، مایع جدید با غلظت پائین تر اوره به مامبران عرضه می شود، و لذا گرادیان غلظتی بالاتری برای اوره ایجاد می گردد.

اولترافیلتراسیون بر اساس Convection، اوره را با غلظتی معادل پلاسمای خارج میکند. حذف Small Solute

دیالیز کافی بسیار حائز اهمیت است و سبب افزایش سورویوال بیمار می گردد. یکی از راههای ارزیابی کفایت دیالیز، اندازه گیری $\frac{kt}{v}$ است. $\frac{kt}{v}$ وابسته به کلیرانس اوره توسط دیالیز، مدت زمان دیالیز و حجم توزیع اوره دارد. عوامل موثر بر $\frac{kt}{v}$ شامل موارد زیر است:

۱ - سایز مامبران: هرچه سطح مامبران دیالیز بزرگتر باشد قادر است در واحد زمان اوره بیشتری را برداشت کند.

* استادیار گروه داخلی دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی همدان

** استادیار گروه داخلی دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی کردستان

*** دانشیار گروه داخلی دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران

دلیل برتنگی (Access Stenosis) باشد، که شایعترین علت آن Access thrombosis است. اگر این Access stenosis هرچه سریعتر تشخیص و درمان گردد، منجر به بهبود در Long term Access patency rate می‌گردد.

ترومبوز و Access failure از علل Functional defect در فیستول A-V است. تنگی در فیستول (Stenosis) A-V، عمدتاً در نواحی Bifurcation و Venous Valve اتفاق می‌افتد. متعاقب مسایل فوق کلاترالهای وریدی پیشرفت می‌کند و از افزایش خیلی زیاد فشار جلوگیری می‌کند.

با توجه به موارد فوق الذکر این مطالعه با هدف اندازه‌گیری رسیرکولاسیون فیستول شریانی - وریدی در بیماران تحت همودیالیز انجام گرفت.

روش کار:

در این طرح بنا به توصیه DOQ I guide line، A-V Recirculation با متد urea-based-two needle technique بر روی ۳۲ بیمار مراجعه کننده به بخش همودیالیز بیمارستان امام خمینی تهران مورد ارزیابی قرار گرفت. پروتکل این روش به شرح زیر است (۲):

۱- سی دقیقه بعد از شروع همودیالیز، اولترافیلتراسیون قطع شود.

۲- نمونه‌گیری از لاین شریانی (CA) و لاین وریدی (CB) جهت تعیین غلظت اوره انجام شود.

۳- در مرحله بعدی (QB) pump blood flow به 50mL/min کاهش داده شود.

۴- سپس طی یک زمان مناسب که Dead space لاین شریانی برطرف شد (یعنی پس از عبور ۱۵۰٪ از حجم خون موجود در فاصله بین needle شریانی و وریدی) (این زمان معمولاً کمتر از ۳۰ ثانیه است)، یک نمونه خون جهت تعیین غلظت اوره خون محیطی گرفته شود (CP).

۵- در مرحله پایانی براساس فرمول زیر A-V Fistula Recirculation محاسبه می‌گردد:

$$A-V \text{ Fistula Recirculation } n = \frac{C_p - C_A}{C_p - C_v} \times 100$$

۶- نمونه‌گیریها در روزهای شنبه و یکشنبه انجام شده است.

در غیاب رسیرکولاسیون انتظار بر این است که CA=CP باشد و نتیجه کسر فوق صفر شود.

بر اساس Convection در یک دیالیز استاندارد از اهمیت کمتری برخوردار است. ولیکن در CRRT این راه برداشت از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

البته اگر QD, QB یا Surface area از یک حد مشخصی بیشتر شود، تأثیر بسیار کمتری بر روی برداشت اوره خواهد داشت. در این شرایط مهمترین عامل تعیین کننده میزان دیالیز (dose of dialysis)، مدت زمان هر جلسه دیالیز (Td) خواهد بود. می‌توان بواسطه افزایش کفایت دیالیز در واحد زمان، طول زمان هر جلسه دیالیز را کاهش داد.

Hemodialysis prescription: بر مبنای طول زمان دیالیز، فلوی مایع دیالیز، فلوی خون (QB) و اختصاصات دیالیز تعریف می‌گردد (۱،۲).

در تعدادی از بیماران بعلت وجود مقادیر قابل ملاحظه Access Recirculation، بخوبی دیالیز نمی‌شوند و در واقع Underdialysis می‌باشند.

در مواردیکه بعد از همودیالیز مقادیر BUN بمیزان قابل انتظار پائین نیامده باشد، باید ب فکر رسیرکولاسیون در Access باشیم. (مقادیر BUN بعد از دیالیز همواره باید کمتر از ۴۰٪ از مقادیر BUN قبل از دیالیز باشد).

Hemodialysis Access Recirculation زمانی اتفاق می‌افتد که خون دیالیز شده مجدداً وارد دیالیزر شود. (خونی که از طریق needle وریدی وارد بدن می‌گردد، بجای اینکه وارد رسیرکولاسیون سیستمیک شود، وارد needle شریانی شده و مجدداً وارد دیالیزر می‌گردد).

به دو دلیل زیر اندازه‌گیری Access Recirculation حائز اهمیت است:

۱- ورود مجدد خون دیالیز شده (Reentry) بداخل دیالیزر (extra corporeal circuit) سبب کاهش گرادیان غلظتی Solute در عرض ممبران دیالیزر می‌گردد. زیرا در اینجا خون دیالیز نشده با خون دیالیز شده ترکیب می‌گردد و لذا به این ترتیب کفایت دیالیز (efficiency of dialysis) کاهش می‌یابد.

مقادیر بالای رسیرکولاسیون منجر به اختلاف بارز میان مقادیر $\frac{kt}{v}$ delivered و $\frac{kt}{v}$ prescribed می‌گردد.

۲- مقادیر زیاد رسیرکولاسیون در Access می‌تواند

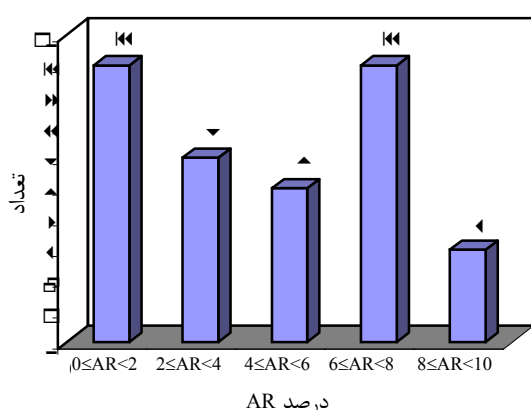
مقادیر CV: حداقل اوره لاین وریدی ۱۶mg/dL و حداکثر آن ۵۱mg/dL بوده است.

از ۳۲ بیمار مورد مطالعه، ۹ نفر (معادل ۲۸/۱۲۵٪) دارای $CV < 24 \text{ mg/dL}$ بوده‌اند. ۱۵ نفر (معادل ۴۶/۸۷۵٪) دارای $24 < CV < 34 \text{ mg/dL}$ بوده‌اند. ۵ نفر (معادل ۱۵/۶۲۵٪) دارای $34 < CV < 44$ بوده‌اند. سه نفر (معادل ۹/۳۷۵٪) دارای $CV > 45 \text{ mg/dL}$ بوده‌اند.

مقادیر Access Recirculation، با توجه به مقادیر CA، CP، CV براساس فرمول زیر محاسبه شده است:

$$(AR) \text{ Access Recirculation} = \frac{C_P - C_A}{C_P - C_V} \times 100$$

از کل بیماران مورد مطالعه، ۹ نفر (معادل ۲۸/۱۲۵٪) دارای $AR < 2\%$ بوده‌اند. ۶ نفر (معادل ۱۸/۷۵٪) دارای $2\% \leq AR < 4\%$ بوده‌اند. ۵ نفر (معادل ۱۵/۶۲۵٪) دارای $4\% \leq AR < 6\%$ بوده‌اند. ۹ نفر (معادل ۲۸/۱۲۵٪) دارای $6\% \leq AR < 8\%$ بوده‌اند. ۳ نفر (معادل ۹/۳۷۵٪) دارای $8\% \leq AR < 10\%$ بوده‌اند (نمودار ۱).



نمودار ۱: مقادیر AR

متوسط عمر فیستول در بیماران دارای $AR < 2\%$ ، ۲/۶۶ سال، در بیماران دارای $2\% \leq AR < 4\%$ ، ۳/۲۵ سال، در بیماران دارای $4\% \leq AR < 6\%$ ، ۶ سال، در بیماران دارای $6\% \leq AR < 8\%$ ، ۶/۳۳ سال، در بیماران دارای $8\% \leq AR < 10\%$ ، ۵ سال بوده است.

بحث:

Access Recirculation معمولاً به علت درجات بالای تنگی ورید اتفاق می‌افتد. این مسئله سبب انسداد نسبی در مقابل venous flow شده که متعاقباً برگشت

در روش two needle اگر میزان رسیرکولاسیون بیش از ۱۰٪ شود، لازم است به فاصله بین needle های شریانی و وریدی، و جهت آنها و محل آنها (پروگزیمال و دیستال) توجه شده و در صورت عدم وجود مشکلات فوق، بیمار کاندید آنژیوگرافی (فیستولوگرافی) بعنوان اقدام تشخیصی خواهد بود.

نتایج:

از کل بیماران مورد مطالعه، ۱۳ نفر را جنس مؤنث و مابقی (۱۹ نفر) را جنس مذکر تشکیل می‌داد.

توزیع سنی بصورت زیر بوده است:

۴ نفر از بیماران (معادل ۱۲/۵٪) در محدوده سنی ۱۵-۳۰ سال بوده‌اند. ۲۰ نفر از بیماران (معادل ۶۲/۵٪) در محدوده سنی ۳۱-۴۵ سال قرار داشته‌اند. ۸ نفر از بیماران (معادل ۲۵٪) در محدوده سنی ۴۶-۶۰ سال بوده‌اند.

مدت زمانی که این افراد از طریق فیستول A-V

تحت همودیالیز بوده‌اند بقرار زیر بوده است:

کمتر از یکسال (۹ بیمار)، ۵-۱ سال (۶ بیمار)، بیشتر از ۵ سال (۱۷ بیمار)

مقادیر CP: حداقل غلظت BUN در نمونه خون

محیطی (CP)، ۸۶mg/dL بوده است و حداکثر آن ۱۵۰mg/dL بوده است.

از ۳۲ بیمار مورد مطالعه: ۹ نفر (معادل ۲۸/۱۲۵٪) دارای $BUN \leq 100 \text{ mg/dL}$ بوده‌اند. ۱۷ نفر (معادل ۵۳/۱۲۵٪) دارای $101 \leq BUN \leq 115 \text{ mg/dL}$ بوده‌اند. سه نفر (معادل ۹/۳۷۵٪) دارای $116 \leq BUN \leq 130 \text{ mg/dL}$ بوده‌اند. سه نفر (معادل ۹/۳۷۵٪) دارای $BUN \leq 130 \text{ mg/dL}$ بوده‌اند.

مقادیر CA: حداقل اوره لاین شریانی ۸۵mg/dL و

حداکثر ۱۲۴mg/dL بوده است. این مقادیر متناسب با میزان CP بود.

کل بیماران مورد مطالعه، سه نفر (معادل ۹/۳۷۵٪) دارای $CA \leq 85 \text{ mg/dL}$ بوده‌اند. ۱۱ نفر (معادل ۳۴/۳۷۵٪) دارای $86 \leq CA \leq 100 \text{ mg/dL}$ بوده‌اند. ۱۲ نفر (معادل ۳۷/۷۵٪) دارای $101 \leq CA \leq 115 \text{ mg/dL}$ بوده‌اند.

۳ نفر (معادل ۹/۳۷۵٪) دارای $116 \leq CA \leq 130 \text{ mg/dL}$ بوده‌اند. ۳ نفر (معادل ۹/۳۷۵٪) دارای $CA \leq 130 \text{ mg/dL}$ بوده‌اند.

قراردادی به تفاوت میان غلظت Sloute در شریان و ورید، حداکثر طی دو دقیقه بعد از دیالیز، Access disequilibrium اطلاق می‌گردد. و در واقع کاردیوپولومونری ری سیرکولاسیون از علل ریباند غلظت Solute پس از دیالیز است معمولاً این ریباند طی یک دقیقه پس از اتمام دیالیز کامل می‌شود (۵).

برخی نواحی بدن (ارگانهای داخلی) در مقایسه با میزان water content، دارای خونگیری بسیار بیشتری می‌باشند و در مقایسه در برخی نواحی دیگر همانند پوست و عضله نسبتاً دارای خونگیری کمتری می‌باشند. لذا برداشت اوره از این نواحی که نسبتاً پرفیوژن کمتری دارند، با تاخیر بیشتری صورت می‌گیرد، لذا در جریان دیالیز خون وریدی ارگانهای مختلف دارای مقادیر متفاوتی از اوره خواهد بود. به این پدیده venovenous disequilibrium اطلاق می‌گردد. با گذشت زمان دیالیز، این اختلاف افزایش می‌یابد.

سایر عوامل دخالت کننده در تخمین ری سیرکولاسیون ۱- کاهش کلییرانس اوره بعلاوه کاهش تعادل (equilibration) با ذخایر داخل سلولی در Two – pool kinetics: اوره دارای MTAC حدود ۸۰۰ سی سی در دقیقه می‌باشد. اگر MTAC کمتر از ۴۰۰ سی سی در دقیقه باشد بیمار در ریسک underdialysis قرار دارد. بیماریهای عروقی و گیر افتادن اوره در کمپارتمانهای دارای فلوی پائین و نیز کم بدن پرمثابلیتی کم غشاء سلولی نسبت به دوره (بطور ژنتیکی) از علل کاهش MTAC می‌باشد. عضلات ۲۰-۱۵ درصد از Cardiac out put را بخود اختصاص می‌دهند ولیکن ممکن است تا ۸۰٪ از اوره بدن در آن تجمع یابد (Sequestrate) گردد. این مسئله از علل ریباند اوره پس از دیالیز می‌باشد.

۲- اختصاصات ناصحیح دیالیزر (که توسط کارخانه سازنده تعیین می‌گردد)

۳- استفاده از تیوبهای با قطر کم (مثلاً ۶ میلیمتری) که می‌تواند سبب افزایش تخمین (overestimation) فلوی خون دیالیزی (QB) شود.

۴- کاهش تعداد فیبرهای دیالیز ناشی از لخته شدن خون در آن.

۵- اشتباه در اندازه گیری اوره

۶- Residual Urea Clearance: در مواردیکه باقیمانده

خون به داخل needle شریانی اتفاق خواهد افتاد. در صورتیکه Arterial inflow (فلوی شریانی) کافی نباشد، سبب بازگشت خون از شاخه ورید A-V fistula به لاین شریانی خواهد. و این خود می‌تواند از علل کمتر شایع Access Recirculation باشد. یکی دیگر از علل کمتر شایع Access Recirculation، عدم تعبیه صحیح needleهای شریانی و وریدی است. اگر فاصله این دو needle نزدیک باشد سبب برگشت خون دیالیز شده بداخل لاین شریانی خواهد شد. البته در برخی مراکز عدم تعبیه صحیح needleها عامل شایع ری سیرکولاسیون محسوب می‌گردد. Access Flow Rate بر مبنای فرمول زیر محاسبه میشود (۳،۴).

$$QA = QB \times \frac{1 - \text{Result fraction of recirculation}}{\text{Result fraction of recirculation}}$$

QA = میزان جریان خون در Access

QB = سرعت پمپ خون دستگاه دیالیز

یکی از عللی که سبب اشتباه در تعیین ری سیرکولاسیون می‌گردد، نحوه اندازه گیری غلظت اوره خون محیطی است. اگر جهت تعیین اوره خون محیطی (CP) از وریدهای بازوی مقابل (بازویی که فیستول ندارد) استفاده شود، در اغلب موارد BUN بالاتر از مواردی است که نمونه از لاین شریانی گرفته می‌شود (حتی در غیاب ری سیرکولاسیون). دو فاکتور اصلی در این مسئله دخالت دارد.

الف- Arteriovenous disequilibrium تحت عنوان کاردیوپولومونری ری سیرکولاسیون می‌باشد (۵).

ب- Venovenous disequilibrium

خون دیالیز شده به وریدهای مرکزی بر می‌گردد و با خونی که از سیرکولاسیون سیتیمیک آمده (که دارای اوره بالاتری است) مخلوط می‌گردد. لذا غلظت اوره در ورید مرکزی و بنابراین غلظت اوره خونی که قلب چپ را ترک می‌کند، کمتر از اوره موجود در وریدهای محیطی است. این مسئله همان کاردیوپولومونری ری سیرکولاسیون می‌باشد. بنابراین استفاده از اوره ورید محیطی در فرمول Access Recirculation سبب افزایش تخمین (overestimation) ری سیرکولاسیون می‌گردد. البته میزان Cardiac out put, QA, QB مستقیماً، در این افزایش تخمین دخالت دارند. بطور

نیست. پیشنهاد می گردد در مواردیکه بیش از ۵ سال از عمر فیستول می گذرد، بصورت دوره ای (AR ۳-۴) بار در سال) مورد ارزیابی قرار گیرد. و در موارد با عمر فیستول کمتر از ۵ سال، اگر $\frac{kt}{v}$ کمتر از میزان پیش بینی شده باشد، لازم است AR مورد ارزیابی قرار گیرد.

منابع:

1. Hester RL, Curry E, Bower J. The determination of hemodialysis blood recirculation using BUN measurement. *Am K Kidney Dis* 1992; 20: 598-602.
2. NFK K/DOQI GUIDELINES 2000.
3. Sherman RA. The measurement of dialysis access recirculation. *Am J Kidney Dis* 1993; 22: 616-621.
4. Sherman RA. Kapoian: Recirculation, Urea disequilibrium and dialysis efficiency: peripheral arterio venous versus central venovenous vascular access. *Am J Kindey Dis* 1997;29: 479-489.
5. Schneditz D. Cardiopulmonary recirculation during hemodialysis. *KI* 1992; 42: 1450-1456

کار کلیه داریم (Residual renal function) لازم است مورد محاسبه قرار گرفته و به kt/v اضافه شود.

در این مطالعه که سی و دو بیمار از بخش همودیالیز بیمارستان امام خمینی تهران انتخاب شدند (تمامی بیماران شیفت صبح دیالیز) همه این افراد سه بار در هفته دیالیز می شده اند. زمان مطالعه، روزهای شنبه و یکشنبه بوده است. تا به این ترتیب حداکثر فاصله بین دو جلسه دیالیز اتفاق افتاده باشد. و نیم ساعت پس از شروع دیالیز مطالعه از نظر AR (ری سیرکولاسیون در Access) شروع شد. needleهای مورد استفاده $gavage$ ۱۶ بوده است. و سرعت پمپ دستگاه دیالیز ml/min ۲۵۰ بوده و نمونه گیریها طبق توضیحات قبلی انجام شد.

با توجه به نتایج حاصله ملاحظه می گردد که میزان AR ارتباط قابل توجهی با طول عمر Access دارد و ملاحظه می گردد که هر چه از عمر Access بیشتر می گذرد، احتمال افزایش AR بیشتر می گردد. به نظر می رسد در بخش همودیالیز بیمارستان امام خمینی تهران، AR فاکتور مهمی در کاهش کفایت دیالیز