

## تغییرات آترواسکلروتیک و پارامترهای همودینامیک شریان کاروتید در بیماران همودیالیزی

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۰/۰۲/۰۳ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۰۹/۲۳

### چکیده

زهرة روحانی<sup>۱</sup>

هوشنگ سند گل<sup>۲</sup>

سمانه خواجه نصیری<sup>\*۱</sup>

۱- گروه رادیولوژی

۲- گروه نفرولوژی

دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی زاهدان،  
زاهدان، ایران.

**زمینه و هدف:** با توجه به این که انسیدانس آسیب‌های عروقی آترواسکلروتیک مانند انفارکتوس میوکارد و سکته مغزی در بیماران همودیالیزی چندین برابر بیش‌تر از جمعیت عمومی است این مطالعه در زمینه تشخیص زود هنگام ریسک فاکتورهای بیماری عروقی آترواسکلروتیک در بیماران همودیالیزی برای پیشگویی میزان خطر حوادث عروقی در آینده در این بیماران انجام شد. هدف از این مطالعه بررسی ارتباط بین ضخامت اینتیمای مدیای کاروتید و اندکس ضربانی (PI) یا اندکس مقاومتی (RI) در بیماران همودیالیزی و مقایسه آن با افراد سالم می‌باشد. **روش بررسی:** ۶۰ بیمار همودیالیزی (۲۷ زن و ۳۳ مرد، سن متوسط ۴۱/۷ سال) و ۶۰ داوطلب سالم (۳۲ زن و ۲۸ مرد، سن متوسط ۳۷/۸ سال) تحت سونوگرافی شریان کاروتید مشترک قرار گرفته و ضخامت اینتیمای-مدیا و پارامترهای RI و PI در آن‌ها اندازه‌گیری شد. **یافته‌ها:** ضخامت اینتیمای-مدیای دو طرف در بیماران همودیالیزی نسبت به گروه کنترل با تفاوت آماری معنی‌داری بیش‌تر بود ( $P \leq 0/001$ ). RI و PI شریان کاروتید چپ در بیماران همودیالیزی نسبت به گروه کنترل با تفاوت آماری معنی‌داری بیش‌تر بود ( $P \leq 0/001$ ). RI و PI شریان کاروتید راست تفاوت آماری معنی‌داری بین دو گروه مورد و شاهد نداشت (به ترتیب  $P \leq 0/18$  و  $P \leq 0/78$ ). یک همبستگی ضعیف منفی معنی‌دار بین ضخامت اینتیمای-مدیای کاروتید چپ و RI و PI چپ در گروه شاهد دیده شد. (به ترتیب  $P \leq 0/001$  و  $r = -0/42$  و  $P \leq 0/001$  و  $r = -0/43$ ). **نتیجه‌گیری:** اندازه‌گیری اندکس‌های پالس داپلر RI و PI شریان کاروتید علاوه بر اندازه‌گیری ضخامت اینتیمای-مدیای کاروتید جهت کمک به تشخیص زودرس آترواسکلروز در بیماران همودیالیزی توصیه می‌شود.

**کلمات کلیدی:** آترواسکلروز، ضخامت اینتیمای-مدیا، اندکس‌های مقاومتی و ضربانی، شریان کاروتید.

\* نویسنده مسئول: زاهدان، خیابان دانشگاه، بیمارستان  
علی ابن ابیطالب، بخش رادیولوژی.

تلفن: ۰۵۴۱-۳۴۱۲۷۵۰

E-mail: skhajehnasiri@yahoo.com

### مقدمه

هیپرتانسیون در بیش از نیمی از بیماران همودیالیزی دیده می‌شود<sup>۳</sup> و هم‌چنین نارسایی مزمن کلیه می‌تواند مستقیماً موجب اختلال عملکرد آندوتلیال عروق و در نتیجه موجب تسریع روند آترواسکلروز شود.<sup>۴</sup> به‌علاوه، فاکتورهای همراه در اورمی مانند اختلالات کلسیم و فسفر و سطح بالای هورمون پاراتورمون و هیپوآلبومینمی نیز همگی در افزایش خطر آترواسکلروز در بیماران همودیالیزی موثرند.<sup>۵</sup> با توجه به مطالب فوق شناسایی آترواسکلروز زودرس می‌تواند امکان پیشگویی دقیق‌تر میزان خطر حوادث عروقی را به‌ویژه در این بیماران فراهم کند. تغییرات آترواسکلروتیک ساب‌کلینیکال،<sup>۳</sup> تظاهر اصلی در جدار شریان دارد: ۱- افزایش ضخامت اینتیمای-مدیا (IMT) ۲- تشکیل

بیماری عروقی آترواسکلروتیک یک علت عمده مورییدیتی و مورتالیتی در بیماران مبتلا به بیماری کلیوی مرحله نهایی End Stage Renal Disease (ESRD) و بیماران تحت همودیالیز طولانی‌مدت است.<sup>۱</sup> بر اساس مطالعات انجام شده، انسیدانس آسیب‌های عروقی آترواسکلروتیک مانند انفارکتوس میوکارد و سکته مغزی در بیماران همودیالیزی چندین برابر بیش‌تر از جمعیت عمومی است.<sup>۲</sup> شیوع بالای آترواسکلروز در بیماران همودیالیزی به‌علت وجود ریسک فاکتورهای مرسوم و اورمیک در این بیماران است. دیابت و

پلاک ۳- تغییرات مکانیک شریان.

قابل دسترس ترین این سه، به علت سادگی و قابلیت تکرار آن Intima-Media Thickness (IMT) است.<sup>۵</sup> ضخامت انیما-مدیای شریان کاروتید مشترک، یک مارکر سونوگرافیک اثبات شده برای آترواسکلروز زودرس است<sup>۶</sup> و می تواند به عنوان یک نشانگر کلی آترواسکلروز در بدن فرد به کار رود.<sup>۳</sup> مطالعات مختلف نشان داده اند که افزایش IMT شریان کاروتید مشترک همراهی قوی با افزایش انسیدانس بیماری های قلبی-عروقی و حوادث مغزی-عروقی دارد<sup>۷</sup> و نتایج این مطالعات تأیید کرده است که افزایش IMT شریان کاروتید نشانگر وسعت آترواسکلروز ژنرالیزه در بدن است.<sup>۸</sup> مطالعات دیگر نشان داده است که IMT شریان کاروتید یک فاکتور پیشگویی کننده مستقل برای حوادث عروقی و مورتالیتیه به هر علت در بیماران مبتلا به ESRD تحت دیالیز می باشد به گونه ای که  $0.1\text{mm}$  افزایش در اندازه IMT، خطر مورتالیتیه قلبی-عروقی و مورتالیتیه به علل دیگر را به ترتیب  $41\%$  و  $31\%$  ظرف پنج سال افزایش می دهد. بنابراین ارزیابی IMT شریان کاروتید در پیشگویی مورتالیتیه آتی در افراد اورمیک مفید است. اخیراً مطالعات بالینی مختلف نشان داده اند که آنتاگونیست های کلسیم و آنتی بیوتیک ها پیشرفت افزایش سایز IMT کاروتید را در جمعیت عمومی کاهش می دهند و مطالعات تکمیلی در مورد تاثیر مشابه این داروها در کاهش سرعت پیشرفت اندازه IMT به عنوان یک فاکتور پیشگویی کننده طول عمر در بیماران دیالیزی در حال انجام می باشد. اندکس مقاومتی (Resistive Index (RI) و اندکس ضربانی (Pulsatility Index (PI)، پارامترهای همودینامیکی هستند که به سادگی با سونوگرافی داپلر قابل ارزیابی اند و میزان مقاومت عروقی را نشان می دهند، این دو به طور غیرمستقیم نشانگر پروسه آترواسکلروز می باشند.<sup>۹</sup> بنابر مطالعات مختلف، IMT شریان کاروتید در بیماران همودیالیزی همانند بیماران مبتلا به دیابت، هیپرتانسیون و افراد سیگاری افزایش می یابد<sup>۳</sup> با این وجود توصیه شده است که تغییرات مکانیک شریان (اندکس های مقاومتی و ضربانی) نیز همراه با IMT مورد بررسی قرار گیرند، زیرا ایجاد آترواسکلروز در طول جدار شریان به طور یکنواخت صورت نمی گیرد و گاهی به صورت سگمنتال رخ می دهد<sup>۵</sup> و علاوه بر آن، اندازه گیری IMT نیازمند پروب سونوگرافی با رزولوشن بالا High-resolution است، بنابراین به علت اختلاف در نتایج IMT به دست آمده در بین سونوگرافیست های

مختلف و نیز توسط یک سونوگرافیست واحد در زمان های مختلف، اندازه گیری پارامترهای همودینامیکی (Resistive Index (RI و Pulsatility Index (PI) در همراهی با اندازه گیری IMT جهت ارزیابی صحیح مراحل اولیه آترواسکلروز توصیه می شود.<sup>۱۰</sup> Frauchiger گزارش کرد که IMT شریان کاروتید با RI آن همبستگی دارد و ارزیابی RI باید با اندازه گیری IMT به عنوان یک مارکر آترواسکلروز ژنرالیزه در بیماران دارای ریسک فاکتورهای عروقی یا یافته های کلینیکی آترواسکلروز ترکیب شود.<sup>۱۱</sup> محققان دیگر نیز نشان داده اند که اندازه گیری PI در همراهی با IMT در تعیین خطر آترواسکلروز در بیماران مبتلا به دیابت تیپ ۲ و سکنه مغزی موثر است.<sup>۲</sup> بر اساس مطالب فوق و با توجه به این که در مطالعات مختلف انجام شده تاکنون افزایش IMT شریان کاروتید در بیماران همودیالیزی تأیید شده است ولی مقادیر RI و PI در این بیماران جز در یک مطالعه مورد بررسی قرار نگرفته است که در آن ادعا شده است بر خلاف مطالعات انجام شده در بیماران مبتلا به دیابت، هیپرتانسیون یا بیماری های مغزی-عروقی که در آن ها مقادیر RI و PI به موازات IMT افزایش می یابند زیرا نشانگر مقاومت عروقی هستند که به ضخامت جدار شریان بستگی دارد، در بیماران همودیالیزی مقادیر RI و PI علی رغم افزایش IMT، کاهش نشان می دهند بنابراین استفاده از آن ها به عنوان مارکرهای آترواسکلروز در همراهی با IMT در این بیماران به جای آن که کمک کننده باشد، گمراه کننده است.<sup>۴</sup> بنابراین بر آن شدم تا در این مطالعه، ارتباط بین ضخامت انیما-مدیای شریان کاروتید (IMT) و مقادیر RI و PI آن را در بیماران همودیالیزی مورد بررسی قرار دهیم و با مقایسه آن با افراد سالم میزان قابلیت اعتماد Reliability اندکس های مقاومت عروقی را به عنوان نشانگر آترواسکلروز زودرس در بیماران همودیالیزی مورد بررسی قرار می دهیم که آیا یک مارکر کمک کننده در جهت تعیین آترواسکلروز زودرس در بیماران همودیالیزی می باشند یا گمراه کننده اند و باید از استناد به آن ها اجتناب شود.

## روش بررسی

این مطالعه یک مطالعه مقطعی (توصیفی-تحلیلی) می باشد که از تاریخ ۸/۷ به مدت سه ماه این مطالعه بر روی بیماران همودیالیزی بیمارستان علی بن ابیطالب (ع) و خاتم الانبیاء (ص) زاهدان به عنوان

(intima interface) و دومین خط اکوژن (Media- Advantis Interface) که در جدار دورتر رگ نسبت به پروب سونوگرافی (Far wall) اندازه‌گیری می‌شود، با توجه به این‌که در مطالعات انجام شده نشان داده شده است که RI شریان کاروتید داخلی در مقایسه با RI شریان کاروتید مشترک همبستگی قوی‌تری با IMT کاروتید و پروسه آترواسکلروز ژنرالیزه دارد که به دلیل ارتباط مستقیم با بستر عروقی مغز است RI شریان کاروتید داخلی مورد ارزیابی قرار گرفت.<sup>۱۱</sup> جهت بررسی شریان کاروتید داخلی سر بیمار مختصری بالا آورده شده و ۴۵ درجه به سمت مقابل چرخانده می‌شود. محل اندازه‌گیری اندکس‌های مقاومتی، در شریان کاروتید داخلی ۱/۵cm دیستال به محل دو شاخه شدن (بیفورکاسیون) است. جهت ارزیابی اندکس‌های RI و PI سرعت جریان خون تصحیح شده توسط زاویه (Angle) با استفاده از داپلر ضربانی (Pulsed Doppler) و در حالی که حجم نمونه (Sample volume) در یک سوم میانی مرکز رگ قرار داده می‌شود مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. Angle در حدود ۶۰° یا کم‌تر تنظیم می‌شود. اندازه‌گیری‌های انجام شده عبارتند از:

حداکثر سرعت سیستولیک (Peak Systolic Velocity (PSV)، سرعت پایان دیاستولیک (End Diastolic Velocity (EDV)، میانگین سرعت جریان خون در مقیاس زمان (Time- Averaged Maximum blood flow Velocity (TAV) که برای شریان کاروتید داخلی هر طرف به‌طور جداگانه انجام شد. از اطلاعات به‌دست آمده فوق، RI و PI توسط دستگاه محاسبه شدند. فشارخون بیماران همودیالیزی قبل از شروع دیالیز اندازه‌گیری شده و در افراد سالم پس از ۱۵ دقیقه استراحت محاسبه شد. شاخص توده بدن (Body Mass Index (BMI) نیز در هر دو گروه بیماران و افراد سالم اندازه‌گیری شد. هموگلوبین بیماران دیالیزی بر اساس اطلاعات موجود در پرونده آن‌ها ثبت شد و یک سطح هموگلوبین ۱۰g/dl به‌عنوان آستانه آنمی در نظر گرفته شد با فرض این‌که افراد سالم فاقد علائم همودینامیک آشکار و فاقد شواهد بالینی آنمی در معاینه هموگلوبین بالای ۱۰ دارند. برای توصیف داده‌ها از شاخص‌های مرکزی و پراکندگی میانگین و انحراف‌معیار و برای تحلیل داده‌ها از آزمون ناپارامتری Mann-Whitney و آزمون  $\chi^2$  استفاده شد هم‌چنین ارتباط بین متغیرها با استفاده از ضریب همبستگی پیرسون مورد ارزیابی قرار گرفت. برای تمام پارامترها  $P < 0/05$  به‌عنوان ارزش آماری معنی‌دار محسوب شد.

گروه مورد و داوطلبین سالم از بین همراهان بیماران یا افرادی که به دلیل دیگری تحت سونوگرافی قرار می‌گیرند به‌عنوان گروه شاهد بر اساس معیارهای ورود و خروج به مطالعه انجام شد. جهت تعیین افراد بیمار، ابتدا بیماران همودیالیزی را از یک تا ۱۲۰ لیست نموده سپس ۶۰ نفر با استفاده از جدول اعداد تصادفی برای این مطالعه انتخاب شدند، برای انتخاب گروه کنترل با استفاده از روش نمونه‌گیری ساده مبتنی بر هدف از همراهان بیماران که برای سونوگرافی مراجعه می‌کنند تعداد ۶۰ نفر انتخاب شد. برای جلوگیری از فاکتورهای مخدوش‌کننده سن و جنس از روش‌های همسان‌سازی استفاده شد. دستگاه سونوگرافی داپلر مورد استفاده MYlab (Italy) 50، بود. ضخامت اینتیمای مدیا و پارامترهای همودینامیک شریان کاروتید مشترک و کاروتید داخلی راست و چپ در هر دو گروه مورد و شاهد توسط مجری طرح اندازه‌گیری شده و ثبت شد. افراد بر اساس معیارهای زیر به مطالعه وارد یا از آن خارج شدند:

بیماران همودیالیزی که از شروع همودیالیزشان حداقل شش ماه گذشته باشد (با توجه به این‌که IMT کاروتید با مدت همودیالیز ارتباطی ندارد) سه ظرف یک ساعت پس از اتمام همودیالیز (جهت جلوگیری از Volume overload) انتخاب می‌شوند. افراد سالم از بین پرسنل بیمارستان یا همراهان بیماران و داوطلب‌هایی که جهت انجام جراحی‌های الکتیو یا چک آپ روتین یا ابتلا به بیماری‌های حاد غیرکلیدی به بیمارستان مراجعه می‌کنند انتخاب می‌شوند. بیماران همودیالیزی مبتلا به نارسایی قلبی یا سکته مغزی و داوطلب‌هایی که سابقه اختلال همودینامیک آشکار داشته یا سابقه نارسایی قلبی یا سکته مغزی داشته باشند یا مبتلا به دیابت باشند یا در صورت مصرف سیگار یا کافئین در دو روز گذشته از مطالعه خارج می‌شوند. پس از انتخاب گروه مورد و شاهد، تمام آن‌ها توسط یک سونوگرافیسیت واحد و با یک دستگاه سونوگرافی Mylab 50 بعد از حداقل ۱۵ دقیقه استراحت در وضعیت Supine توسط یک پروب ۷/۵MHz Linear مورد بررسی قرار گرفتند. IMT در هر طرف در سه ناحیه اندازه‌گیری شد (۱cm دیستال شریان کاروتید مشترک- ناحیه بیفورکاسیون- ۱/۵cm پروگزیمال شریان کاروتید داخلی) و سپس میانگین آن‌ها تحت عنوان IMT شریان کاروتید هر طرف ثبت شد. IMT به میلی‌متر و در نواحی فاقد پلاک شریان اندازه‌گیری شد. IMT عبارت است از فاصله بین لبه اولین خط اکوژن (Lumen-

سیستولیک در گروه مورد برابر با  $131/16 \pm 26/17$  و در گروه شاهد برابر با  $118 \pm 17/62$  بوده است ( $P \leq 0/038$ ). میانگین فشارخون دیاستولیک در گروه مورد برابر با  $77/83 \pm 11/02$  و در گروه شاهد برابر با  $75/62 \pm 10/05$  بوده است ( $P \leq 0/45$ ). به منظور بررسی ارتباط متغیرها از آزمون همبستگی پیرسون استفاده شد که نتیجه آزمون حاکی از آن بود که ارتباط RIMT در گروه مورد با RRI، RIMT در گروه مورد با RPI، RIMT در گروه شاهد با RPI، از نظر آماری این همبستگی معنی‌دار نبود. به منظور بررسی ارتباط RIMT در گروه شاهد با LRI از آزمون همبستگی پیرسون استفاده شد که نتیجه آزمون حاکی از آن بود که بین این دو متغیر در این گروه یک همبستگی منفی معنی‌دار وجود داشت ( $r = -0/42$ ,  $P \leq 0/001$ ). به منظور بررسی ارتباط RIMT در گروه شاهد با LPI از آزمون همبستگی پیرسون استفاده شد که بین این دو متغیر در این گروه یک همبستگی منفی معنی‌دار وجود داشت ( $r = -0/43$ ,  $P \leq 0/001$ ).

## بحث

این پژوهش دومین مطالعه منتشر شده‌ای است که در آن به بررسی و مقایسه مقادیر RI و PI کاروتید علاوه بر IMT در بیماران همودیالیزی نسبت به جمعیت سالم پرداخته شده است. در تنها مطالعه قبلی که در ترکیه و توسط Karaman روی این موضوع انجام شده بود. مقادیر RI و PI در گروه بیماران کم‌تر از گروه شاهد به دست آمد که برای علت احتمالی این نتیجه دور از انتظار وازودیلاتاسیون محیطی ثانوی به آنمی در بیماران همودیالیزی مطرح شد که می‌تواند باعث کاهش مقاومت عروقی شود، در ضمن در مطالعه Karaman یک همبستگی مثبت ولی غیرمعنی‌دار بین میزان هموگلوبین و مقادیر RI و PI در گروه بیماران مشاهده شد بنابراین مطرح شد که استفاده از RI و PI به‌عنوان مارکرهای آتروسکلروز در همراهی با IMT در بیماران همودیالیزی می‌تواند گمراه‌کننده باشد. در مطالعه ما، اکثر یافته‌ها مشابه نتایج مطالعه Karaman بود به‌جز این‌که مقادیر PI و RI در گروه بیماران نسبت به گروه شاهد در سمت چپ افزایش یافته بود و نه کاهش یافته و ضمناً بین مقادیر PI، RI و IMT با میزان هموگلوبین نیز ارتباطی مشاهده نشد. این یافته‌ها مطرح‌کننده آن است

این پژوهش با اصول حرفه‌ای و قوانین حقوقی، عرفی و شرعی جامعه پژوهش مغایرتی نداشته است. تمامی افراد با رضایت شخصی در مطالعه شرکت نمودند و رضایت‌نامه کتبی از همه افراد گرفته شد. این اطمینان به افراد داده شد که اطلاعات آن‌ها کاملاً محرمانه بوده و تنها به صورت آمار و ارقام کلی ارائه خواهد شد.

## یافته‌ها

دو گروه از نظر سنی مورد بررسی قرار گرفتند که میانگین سن در گروه مورد برابر با  $41/73 \pm 17/57$  و در گروه شاهد برابر با  $37/86 \pm 10/03$  سال بود که دو گروه از نظر سنی تفاوت آماری معنی‌داری ندارند ( $P = 0/41$ ). در گروه مورد 27 نفر (45٪) زن و تعداد 33 نفر (55٪) مرد بودند. در گروه شاهد تعداد 32 نفر (53/3٪) نفر را زنان و تعداد 28 نفر (46/6٪) را مردان تشکیل می‌دادند نتیجه آزمون  $\chi^2$  حاکی از آن بود که دو گروه از نظر جنسیت تفاوت آماری معنی‌داری نداشتند ( $\chi^2 = 0/36$ ). در گروه مورد شش نفر و در گروه شاهد تعداد هفت نفر سیگاری بودند ( $\chi^2 = 0/42$ ) میانگین هموگلوبین در گروه مورد برابر با  $9/63 \pm 1/81$  گرم در دسی‌لیتر و در گروه شاهد برابر با  $14 \pm 1/5$  در دسی‌لیتر بوده است ( $P < 0/001$ ). میانگین BMI در گروه مورد برابر با  $21/04 \pm 4/39$  و در گروه شاهد برابر با  $25/57 \pm 2/86$  بوده است ( $P < 0/001$ ). دو گروه از نظر IMT کاروتید مورد بررسی قرار گرفتند که میانگین IMT کاروتید راست در گروه مورد برابر با  $0/66 \pm 0/08$  و در گروه شاهد برابر با  $0/62 \pm 0/16$  بود. میانگین IMT کاروتید چپ در گروه مورد برابر با  $0/68 \pm 0/08$  و در گروه شاهد برابر با  $0/61 \pm 0/12$  بوده است ( $P \leq 0/001$ ). دو گروه از نظر RI مورد بررسی قرار گرفتند که میانگین Right RI در گروه مورد برابر با  $0/68 \pm 0/08$  و در گروه شاهد برابر با  $0/66 \pm 0/08$  بود ( $P \leq 0/18$ ). میانگین Left RI در گروه مورد برابر با  $0/69 \pm 0/08$  و در گروه شاهد برابر با  $0/63 \pm 0/07$  بوده است ( $P \leq 0/001$ ). میانگین Right PI در گروه مورد برابر با  $1/46 \pm 0/46$  و در گروه شاهد برابر با  $1/45 \pm 0/53$  بود ( $P \leq 0/78$ ). میانگین Left PI در گروه مورد برابر با  $1/57 \pm 0/6$  و در گروه شاهد برابر با  $1/17 \pm 0/24$  بوده است ( $P \leq 0/001$ ). دو گروه از نظر فشارخون سیستولیک و دیاستولیک مورد بررسی قرار گرفتند که میانگین فشارخون

سمت چپ مغز نسبت به سمت راست مشاهده شد و چنین نتیجه‌گیری شد که تمایل بالقوه حوادث عروقی مغز به سمت چپ می‌تواند مرتبط با افزایش استرس همودینامیک و آسیب اینتیمای باشد و در مطالعه دیگری که توسط Foerch انجام شد بیش‌تر بودن مقادیر IMT کاروتید مشترک سمت چپ نسبت به راست تأیید شد ولی علت احتمالی آن تفاوت فشارخون، نیروهای شکافنده موضعی (Local shear forces) و آناتومی عروقی بین دو طرف عنوان شد.<sup>۱۳</sup> با توجه به نتایج این مطالعات و مطالعه ما، بررسی‌های بیش‌تری در زمینه بیش‌تر بودن مقادیر RI و PI کاروتید چپ نسبت به راست در بیماران در خطر بالای آترواسکلروز و تعیین ارتباط آن با وقوع سکت‌های ایسکمیک نیم‌کره چپ مغز به صورت مطالعات همبستگی در گروه‌های بزرگ‌تر توصیه می‌شود. ضمناً تأیید این نظریه در بیماران همودیالیزی نیز نیازمند مطالعات بیش‌تر در آینده می‌باشد.

سپاسگزاری: این مقاله حاصل پایان‌نامه تحت عنوان "بررسی مقایسه‌ای تغییرات آترواسکلروتیک و پارامترهای همودینامیک شریان کاروتید در بیماران همودیالیزی با افراد سالم" در مقطع دکترای تخصصی رادیولوژی در سال ۱۳۸۷ و کد ۴۱۳/ت می‌باشد که با حمایت دانشگاه علوم پزشکی زاهدان اجرا شده است.

که در بیماران همودیالیزی اندازه‌گیری پارامترهای همودینامیک RI و PI گمراه‌کننده نبوده بلکه به‌ویژه در کاروتید چپ می‌تواند در جهت تشخیص پروسه آترواسکلروز زودرس کمک‌کننده نیز باشد و این همان کاربرد قابل انتظار پارامترهای همودینامیک شریان است که در مطالعات قبلی ثابت شده، در بیماران در معرض خطر آترواسکلروز مانند مبتلایان به هیپرتانسیون و دیابت به موازات IMT افزایش می‌یابند زیرا نشان‌گر مقاومت عروقی و وابسته به ضخامت جدار شریان هستند. با توجه به این‌که این پژوهش، دومین مطالعه در نوع خود در مورد موضوع مطرح شده می‌باشد که نتایج آن نیز مغایر با نتایج مطالعه مشابه قبلی است، نیاز به مطالعات بیش‌تر با جمعیت‌های بزرگ‌تر برای حمایت از نتایج آن در آینده وجود دارد. ضمناً نتایج این مطالعه حاکی از اهمیت بیش‌تر اندازه‌گیری پارامترهای RI و PI در کاروتید چپ نسبت به راست جهت تعیین زودرس فرایند آترواسکلروز در بیماران همودیالیزی می‌باشد. در مطالعه‌ای که توسط Rodriguez<sup>۱۴</sup> ارائه شده است تفاوت معنی‌دار آماری بین IMT کاروتید مشترک راست و چپ در بیماران مبتلا به هیپرتانسیون درمان نشده گزارش شد که IMT چپ بیش‌تر از راست بود، هم‌چنین میزان به‌طور قابل توجه بالاتر سکت‌های مغزی ایسکمیک Non lacunar در

## References

1. Kato A, Takita T, Maruyama Y, Kumagai H, Hishida A. Impact of carotid atherosclerosis on long-term mortality in chronic hemodialysis patients. *Kidney Int* 2003;64(4):1472-9.
2. Karaman O, Albayrak R, Colbay M, Yuksel S, Uslan I, Acarturk G, et al. Carotid hemodynamic parameters in hemodialysis patients. *Int Urol Nephrol* 2008;40(3):779-84.
3. Kiykim AA, Camsari A, Kahraman S, Arici M, Altun B, Cicek D, et al. Increased incidence of carotid artery wall changes and associated variables in hemodialysis patients without symptomatic cardiovascular disease. *Yonsei Med J* 2004;45(2):247-54.
4. Thambyrajah J, Landray MJ, McGlynn FJ, Jones HJ, Wheeler DC, Townend JN. Abnormalities of endothelial function in patients with predialysis renal failure. *Heart* 2000;83(2):205-9.
5. Jurassic MJ, Lovrencic-Huzjan A, Bedekovic MR, Demarin V. How to monitor vascular aging with an ultrasound. *J Neurol Sci* 2007;257(1-2):139-42.
6. McGahan JP, Goldberg B, editors. Diagnostic Ultrasound. 2<sup>nd</sup> ed. New York, NY: Informa Healthcare; 2008. p. 530.
7. Bots ML, Hoes AW, Koudstaal PJ, Hofman A, Grobbee DE. Common carotid intima-media thickness and risk of stroke and myocardial infarction: the Rotterdam Study. *Circulation* 1997;96(5):1432-7.
8. Grobbee DE, Bots ML. Carotid artery intima-media thickness as an indicator of generalized atherosclerosis. *J Intern Med* 1994;236(5):567-73.
9. Frauchiger B, Bock A, Eichlisberger R, Landmann J, Thiel G, Mihatsch MJ, et al. The value of different resistance parameters in distinguishing biopsy-proved dysfunction of renal allografts. *Nephrol Dial Transplant* 1995;10(4):527-32.
10. Stensland-Bugge E, Bønaa KH, Joakimsen O. Reproducibility of ultrasonographically determined intima-media thickness is dependent on arterial wall thickness. The Tromso Study. *Stroke* 1997;28(10):1972-80.
11. Frauchiger B, Schmid HP, Roedel C, Moosmann P, Staub D. Comparison of carotid arterial resistive indices with intima-media thickness as sonographic markers of atherosclerosis. *Stroke* 2001;32(4):836-41.

## Atherosclerotic changes and hemodynamic parameters of carotid artery in hemodialysis patients

Zohre Rohani M.D.<sup>1</sup>  
Hooshang Sanadgol M.D.<sup>2</sup>  
Samaneh Khajehnasiri M.D.<sup>1\*</sup>

1- Department of Radiology,  
Zahedan University of Medical  
Sciences, Zahedan, Iran.  
2- Department of Nephrology,  
Zahedan University of Medical  
Sciences, Zahedan, Iran.

### Abstract

Received: April 23, 2011 Accepted: December 14, 2011

**Background:** Atherosclerotic vascular disease is a major cause of morbidity and mortality in patients with end-stage renal diseases on maintenance hemodialysis. Early atherosclerotic changes of the arterial wall can be evaluated by measuring intima-media thickness (IMT), and looking for the presence and structure of plaques and parameters of vascular resistance. In this study we investigated the relationship between carotid IMT and pulsatility index (PI) or resistive index (RI) values in hemodialysis patients.

**Methods:** Sixty hemodialysis patients (27 females and 33 males; median age 41.7 years) and 60 healthy volunteers (32 females and 28 males, median age 37.8 years) underwent ultrasonography of common carotid artery for the determination of IMT, PI and RI.

**Results:** Bilateral IMT was significantly higher in hemodialysis patients than in control group ( $P<0.001$ ). Left carotid artery RI and PI were found to be significantly higher in hemodialysis patients than in the controls ( $P<0.001$ ). Right carotid artery RI and PI had no significant statistical differences between the two groups ( $P=0.18$  and  $P=0.78$ , respectively). There was a moderately significant negative correlation between the left carotid IMT and left RI and PI in the controls ( $r=-0.42$ ,  $P=0.001$  and  $r=-0.43$ ,  $P<0.001$ , respectively).

**Conclusion:** PI and RI values of the left coronary artery increased as did IMT in hemodialysis patients. Therefore, measurement of RI and PI values together with IMT are recommended for early diagnosis of atherosclerosis in hemodialysis patient.

**Keywords:** Atherosclerosis, carotid artery, carotid Intima-Media thickness, hemodialysis, pulsatility index, renal failure, resistive index.

\* Corresponding author: Ali Ebne Abitaleb Hospital, Department of Radiology, Daneshgah St., Zahedan, Iran.  
Tel: +98- 541- 3414750  
E-mail: skhajehnasiri@yahoo.com