

## بررسی تغییرات قبل و بعد از همودیالیز بر روی رتین بیماران نارسایی مزمن کلیه با روش آنژیوگرافی توموگرافی انسجام نوری

پریسا جوادیان<sup>۱</sup>، افسانه نادری‌بنی<sup>۱</sup>، علی مبینی دهکردی<sup>۲</sup>

### مقاله پژوهشی

### چکیده

**مقدمه:** همودیالیز، می‌تواند باعث تغییر در همودینامیک مایعات بدن و تأثیر بر روی چشم گردد. در این مطالعه برای بررسی تأثیر همودیالیز بر شاخص‌های رتین چشم از روش آنژیوگرافی توموگرافی انسجام نوری قبل و بعد از همودیالیز اجرا گردید.

**روش‌ها:** این مطالعه به صورت مقطعی بر روی ۲۷ بیمار مبتلا به نارسایی مزمن کلیوی در بخش دیالیز بیمارستان هاجر شهرکرد اجرا گردید. معیارهای ورود شامل سابقه‌ی همودیالیز به مدت حداقل ۱ سال و عدم ابتلا به بیماری قبلی چشم از قبیل گلوکوم، رتینوپاتی، بیماری‌های شبکیه یا جراحی قبلی بر روی چشم و معیار خروج ابتلا به دیابت بود. برای جمع‌آوری اطلاعات از چک‌لیست استفاده گردید. بررسی شاخص‌های رتین با استفاده از دستگاه آنژیوگرافی توموگرافی انسجام نوری قبل و بعد دیالیز انجام گرفت.

**یافته‌ها:** شاخص‌های ضخامت رتین و تراکم عروق سطحی رتین قبل و بعد از همودیالیز تغییر معنی‌داری نداشتند ( $P > 0/05$ ). نتایج تراکم عروق عمقی رتین نشان داد میانگین پارافووا نیمه تحتانی از  $61/49 \mu m$  قبل از همودیالیز به  $22/44 \mu m$  بعد از همودیالیز ( $P = 0/019$ ). میانگین پارافووا تمپورال از  $18/81 \mu m$  به  $0/05$  ( $P = 0/05$ ),  $95/42 \mu m$  میانگین پارافووا نازال از  $23/48 \mu m$  به  $0/22$  ( $P = 0/022$ ),  $86/42 \mu m$  و میانگین پری فووا نازال از  $43/51 \mu m$  به  $0/45 \mu m$  کاهش یافت.

**نتیجه‌گیری:** با توجه به اینکه OCTA یک تکنیک تصویربرداری جدید است و نتایج مطالعات در این زمینه محدود است، نتایج باید با احتیاط تفسیر شود. بر اساس یافته‌های حاصل از این پژوهش همودیالیز تغییرات چندانی قابل توجهی بر شاخص‌های رتین بیماران ایجاد نکرده است.

**واژگان کلیدی:** همودیالیز؛ نارسایی مزمن کلیه؛ شبکیه؛ آنژیوگرافی توموگرافی انسجام نوری

**ارجاع:** جوادیان پریسا، نادری‌بنی افسانه، مبینی دهکردی علی. بررسی تغییرات قبل و بعد از همودیالیز بر روی رتین بیماران نارسایی مزمن کلیه با روش آنژیوگرافی توموگرافی انسجام نوری. مجله دانشکده پزشکی اصفهان ۱۴۰۴؛ ۴۳ (۸۴۷): ۱۹۸۷-۱۹۹۴.

### مقدمه

بیماری‌های مزمن بیماری مزمن به‌صورت وضعیت طبی یا مشکل ناتوان کننده‌ی سلامتی که در یک دوره‌ی زمانی طولانی ادامه می‌یابد، تعریف شده است. شرط مزمن بودن بیماری تداوم بیش از سه ماه در سال و یا ضرورت بستری شدن به مدت یک ماه در سال می‌باشد (۱). کمیسیون بیماری‌های مزمن آمریکا بیان می‌کند، بیماری‌های مزمن، تمامی کاستی‌ها یا انحراف از حالت عادی است که یک یا چند ویژگی زیر را دارا باشد: مادام‌العمر باشد، پس از آن ناتوانی بر جای بماند، بیماری غیرقابل برگشت باشد و بازتوانی بیمار نیازمند آموزش‌های

ویژه و مستلزم مراقبت طولانی‌مدت باشد (۲). همچنین، سازمان جهانی بهداشت بیان می‌کند بیماری‌های مزمن، بیماری‌هایی هستند که طیف وسیعی از مشکلات سلامتی را دارا بوده و نیازمند مدیریت طولانی‌مدت بیش از یک تا ده سال باشند. بسیاری از بیماری‌های مزمن تهدید کننده‌ی زندگی نیستند؛ ولی می‌توانند کیفیت زندگی مبتلایان را تحت تأثیر قرار دهند یکی از این بیماری‌ها، بیماری مزمن کلیه می‌باشد (۳).

بیماری مزمن کلیه، بر بیش از ۴ درصد از جمعیت جهان به‌صورت فزاینده تأثیر منفی گذاشته و امید به زندگی افراد مبتلا را

- ۱- استادیار، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، شهرکرد، ایران
  - ۲- استادیار، مرکز تحقیقات چشم، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
  - ۳- گروه داخلی، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، شهرکرد، ایران
- نویسنده‌ی مسؤو: پریسا جوادیان؛ استادیار، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، شهرکرد، ایران

Email: javadian.p@skums.ac.ir

گلد استاندارد برای بررسی عروق رتین هستند ولی عروق کوچک رتین می‌توانند متعاقب هایپرفلورسنت شدن مخفی بشوند و اثرات ثانویه به علت کنتراست وریدی ایجاد شود (۱۲).

در این مطالعه، برای بررسی تأثیر همودیالیز بر شاخص‌های رتین از روش آنژیوگرافی توموگرافی انسجامی استفاده شده است. در این روش با استفاده از اسکن چندگانه که از یک نقطه‌ی خاص رتین صورت می‌گیرد، تصاویر و اطلاعات مقطعی با وضوح بالا بدست می‌آید (۱۳). با توجه به اهمیت سلامت چشم و تأثیرات همودیالیز بر روی شاخص‌های چشم و رتین، مطالعه‌ی حاضر با هدف بررسی تغییرات قبل و بعد از همودیالیز بر روی رتین بیماران نارسایی مزمن کلیه در بخش دیالیز بیمارستان هاجر شهرکرد بوسیله‌ی روش آنژیوگرافی توموگرافی انسجام نوری اجرا گردید.

### روش‌ها

این مطالعه‌ی مقطعی پس از کسب مجوزهای لازم از معاونت پژوهشی و کمیته‌ی اخلاق زیست‌پزشکی (IR.SKUMS.MED.REC.1401.056) دانشکده‌ی پزشکی شهرکرد روی ۲۷ نفر از بیماران مبتلا به ESRD و تحت همودیالیز دائم مراجعه‌کننده به بخش همودیالیز بیمارستان هاجر شهرکرد انجام شد. معیارهای ورود به مطالعه شامل ابتلا به ESRD، سن ۱۸ تا ۸۵ سال، همودیالیز منظم ۲-۳ بار در هفته حداقل به مدت ۶ ماه، عدم ابتلا به بیماری قبلی چشم از قبیل گلوکوم، رتینوپاتی، بیماری‌های شبکیه یا جراحی قبلی بر روی چشم به جز کاتاراکت و موافقت برای شرکت در مطالعه بود و بیماران با سابقه‌ی دیابت از مطالعه حذف شدند. نمونه‌گیری بصورت تصادفی منظم از بین لیست کلیه‌ی بیماران همودیالیزی انجام شد و حجم نمونه با استفاده از مطالعه‌ی Shin و همکاران و بر اساس رابطه و با در نظر گرفتن سطح اطمینان ۹۵ درصد تعداد حجم نمونه مورد نیاز ۲۰ نفر با احتساب ریزش ۲۷ نفر تعیین گردید (۱۲)  $(dT = 6/2, SD = 17, \alpha = 0/05)$ . برای جمع‌آوری اطلاعات از چک‌لیست‌های محقق ساخته استفاده گردید. توسط دستگاه Optical coherence tomography angiography آنالیزها انجام و داده کمی گردآوری شده و در چک‌لیست‌های مربوطه ثبت شد. این چک‌لیست بر اساس متغیرهای پژوهش طراحی و طبق نظر اساتید از نظر محتوایی مورد تأیید قرار گرفت.

ابتدا اهداف مطالعه برای بیماران شرح داده شد و از آن‌ها رضایت‌نامه جهت شرکت در مطالعه اخذ گردید. سپس مشخصات دموگرافیک بیماران ثبت شد. همچنین با توجه به اینکه هدف مطالعه بررسی ارتباط بین همودیالیز در بیماران با نارسایی مزمن کلیه و تغییرات عروقی رتین بود، موارد مختلفی از جمله کیفیت همودیالیز

کمتر کرده است (۴) و (ESRD (End-Stage Renal Disease ناشی از آن یکی از معضلات مهم درمانی تمام کشورهای دنیا و کشور ما ایران به شمار می‌رود. در مقایسه با رشد سالانه‌ی جمعیت جهان که ۱/۱ درصد افزایش می‌یابد، رشد بیماری نارسایی مزمن کلیه در یک سال پنج تا شش برابر شده است (۵، ۶).

در ایران تا پایان سال ۱۳۹۵، جمعیت بیماران مزمن کلیوی ESRD تحت درمان با یکی از روش‌های جایگزین کلیه، بالغ بر ۵۸۰۰۰ نفر برآورد شد و در مقایسه با رشد سالانه‌ی جمعیت در ایران با ۱/۲ درصد افزایش، نرخ رشد تعداد این بیماران چهارتا پنج درصد اعلام شده که به‌نوبه‌ی خود از نظر مراقبت بهداشتی و جنبه‌های اقتصادی درمان، چالشی برای کشور محسوب می‌شود (۷).

تغییرات غیرعادی در فاکتورهای همودینامیک سیستمیک از قبیل فشارخون بالا و فشارخون پایین بعد از دیالیز و آنمی که در بیماران با نارسایی مزمن کلیوی ایجاد می‌شود، از جمله این تغییرات هستند. مطالعات اندکی در زمینه تأثیر همودیالیز بر روی گردش خون رتین انجام شده است (۸). همودیالیز، باعث تغییر در همودینامیک مایعات بدن می‌شود که به همین علت حجم مایع داخل چشمی تغییر می‌کند. اثرات چشمی همودیالیز در بیماران نارسایی مزمن کلیوی طیف گسترده‌ای دارد که از جمله آنها تغییرات انکساری، خشکی چشم، افزایش اسمولاریته اشک، رسوب کلسیم ملتحمه، Band keratopathy، تغییرات اندوتلیوم قرنیه و کدورت عدسی هستند (۹). تغییرات رتین در بیماری‌های ارثی و اکتسابی کلیه معمول است (۱۰). در مطالعه‌ای که توسط Mullaem و همکاران روی بیماران ESRD انجام شد نتایج نشان داد که به دنبال اورمی و همودیالیز در این بیماران تغییراتی در ملتحمه، قرنیه، شبکیه و ماکولا رخ داده است. شایع‌ترین تظاهر چشمی شامل قرمزی چشم، چشم تحریک‌پذیر و باند کراتوپاتی بود که ممکن است با سطح بالای محصولات کلسیم فسفات مرتبط باشد. دیگر تغییرات یافت شده در این مطالعه آدم ماکولا، ایسکمیک اپتیک نوروپاتی، افزایش IOP، جداشدگی و خونریزی شبکیه بود. تأثیر CRF و همودیالیز روی سیستم بینایی فقط کلسیفیکاسیون پاتولوژیک نیست بلکه اثرات تخریبی دیگری نیز ایجاد می‌شود. به صورت ناشایع به دنبال همودیالیز ممکن است جدا شدگی شبکیه نیز اتفاق بیفتد (۱۱).

در مطالعات قبلی، پرفیوژن رتین بعد از همودیالیز به وسیله‌ی روش آنژیوگرافی فلورسین فوندوس و آنژیوگرافی ایندوسیانین گرین و سونوگرافی اندازه‌گیری شده است. این روش‌ها برای اندازه‌گیری کمی اختلالات روش‌های ناکارآمدی هستند. در صورتی که آنژیوگرافی فلورسین فوندوس و آنژیوگرافی ایندوسیانین گرین روش

همانطور که ملاحظه می‌گردد هیچ‌کدام از شاخص‌های ضخامت رتین، نیمه فوقانی، نیمه تحتانی، فووا، پارافووا، فووا نیمه فوقانی، فووا نیمه تحتانی، پارا فووا تمپورال، پارا فووا فووانی، پارا فووا نازال، پارا فووا تحتانی، پری فووا، پری فووا نیمه فوقانی، پری فووا نیمه تحتانی، پری فووا تمپورال، پری فووا فووانی، پری فووا نازال و پری فووا تحتانی در قبل و بعد از همودیالیز تغییر معنی‌داری نداشتند ( $P > 0.05$ ).

جدول ۱. توزیع فراوانی مقادیر مربوط به متغیرهای فشارخون سیستولیک و دیاستولیک مبتلایان به بیماری مزمن کلیوی با همودیالیز

متغیر	قبل از دیالیز	بعد از دیالیز	P
فشارخون سیستولیک	۱۲۸/۹ ± ۲۳/۴	۱۰۱/۹ ± ۲۵/۰	۰/۰۰۲
فشارخون دیاستولیک	۷۱/۹ ± ۲۲/۵	۵۳/۱ ± ۱۸/۰	۰/۰۰۳

جدول ۲. مقایسه‌ی میانگین شاخص‌های مربوط به ضخامت رتین قبل و بعد از همودیالیز در مبتلایان به بیماری مزمن کلیوی با همودیالیز

ضخامت ( $\mu\text{m}$ )	قبل از دیالیز	بعد از دیالیز	P
تمام رتین	۲۷۳/۶۶ ± ۱۹/۱۹	۲۸۰/۰ ± ۲۳/۷۵	۰/۲۹۷
نیمه فوقانی	۲۷۴/۴۴ ± ۲۲/۵۴	۲۸۱/۲۵ ± ۲۸/۵۳	۰/۳۴۶
نیمه تحتانی	۲۷۲/۵۵ ± ۱۸/۳۸	۲۷۸/۵۰ ± ۲۱/۵۶	۰/۲۹۳
فووا	۲۳۶/۳۳ ± ۲۸/۰۲	۲۴۷/۷۵ ± ۲۳/۹۴	۰/۱۲۶
پارافووا	۳۰۱/۱۱ ± ۳۶/۱۱	۳۱۰/۵۰ ± ۴۳/۰۲	۰/۴۰۱
پارافووا نیمه فوقانی	۲۹۷/۷۸ ± ۳۵/۰۶	۳۱۰/۳۸ ± ۴۴/۲۶	۰/۲۶۲
پارافووا نیمه تحتانی	۲۹۹/۸۸ ± ۳۲/۶۶	۳۱۰/۷۵ ± ۴۳/۴۶	۰/۳۱۴
پارا فووا تمپورال	۲۸۷/۶۶ ± ۳۴/۸۹	۲۹۴/۱۳ ± ۲۸/۸۵	۰/۴۷۸
پارا فووا فوقانی	۲۸۹/۵۵ ± ۴۸/۷۵	۳۱۵/۰ ± ۴۶/۷۳	۰/۰۶۳
پارا فووا نازال	۳۰۴/۷۷ ± ۳۶/۵۹	۳۱۸/۲۵ ± ۶۶/۱۴	۰/۳۳۱
پارا فووا تحتانی	۳۰۳/۲۲ ± ۳۱/۱۵	۳۱۴/۸۷ ± ۴۲/۵۴	۰/۲۶۶
پری فووا	۲۷۵/۳۳ ± ۱۸/۱۵	۲۷۹/۶۲ ± ۲۶/۳۱	۰/۴۹۷
پری فووا نیمه فوقانی	۲۷۵/۷۷ ± ۲۲/۱۲	۲۸۲/۱۲ ± ۳۰/۲۵	۰/۳۹۳
پری فووا نیمه تحتانی	۲۷۴/۷۷ ± ۱۶/۳۹	۲۹۷/۳۷ ± ۲۳/۰۱	۰/۴۱۱
پری فووا تمپورال	۲۸۵/۶۶ ± ۱۹/۵۹	۲۶۰/۲۸ ± ۱۵/۳۱	۰/۷۵۶
پری فووا فوقانی	۲۸۷/۵۵ ± ۲۴/۴۳	۲۶۰/۲۸ ± ۱۵/۳۱	۰/۵۳۵
پری فووا نازال	۲۹۲/۷۷ ± ۲۴/۸۹	۳۰۵/۰ ± ۵۴/۱۸	۰/۲۹۶
پری فووا تحتانی	۲۷۲/۳۳ ± ۱۶/۶۸	۲۷۵/۵ ± ۲۲/۸۵	۰/۵۷۱

جدول ۳. نتایج مربوط به مقایسه‌ی میانگین شاخص‌های مربوط به تراکم عروق سطحی رتین قبل و بعد از همودیالیز در مبتلایان به بیماری مزمن کلیوی با همودیالیز در بیمارستان هاجر (س) شهرکرد نمایش داده شده است. همانطور که ملاحظه می‌گردد هیچ‌کدام از شاخص‌های تراکم عروق در قبل و بعد از همودیالیز تغییر معنی‌داری نداشتند ( $P > 0.05$ ). نتایج مطالعه نشان داد، میانگین شاخص پارافووا نیمه

زمان همودیالیز و هموگلوبولین که از قبل برای هر بیمار اندازه‌گیری شده و در داخل پرونده‌ی هر بیمار ثبت شده بود، گردآوری شد. علاوه بر آن فشارخون هر مریض قبل و بعد از دیالیز گرفته شد در جدول‌های جداگانه ثبت گردید. در مرحله‌ی بعد بیماران تحت مطالعه یک ساعت قبل و یک ساعت بعد از همودیالیز، آنژیوگرافی توموگرافی انسجام نوری بر روی عروق ته چشم بیماران انجام گردید. اطلاعات بدست آمده از دستگاه ثبت شد. در این مطالعه بیماران انتخاب شدند که علت نارسایی کلیوی آنها عاملی بجز دیابت می‌باشد. چرا که در غیر این صورت تغییرات ثانویه بر روی چشم و رتین این افراد به علت دیابت می‌تواند ایجاد گردد. افرادی که انتخاب گردید بیماری قبلی چشم از قبیل گلوکوم، رتینوپاتی، بیماری‌های شبکیه یا جراحی قبلی بر روی چشم به جز کاتاراکت نداشتند.

اطلاعات جمع‌آوری شده در چک‌لیست‌ها پس از جمع‌آوری وارد اکسل و سپس وارد نرم‌افزار SPSS/24 نسخه‌ی ۲۴ (version 24, IBM Corporation, Armonk, NY) شد. برای توصیف داده‌ها از آمار توصیفی شامل گزارش تعداد و درصد فراوانی برای متغیرهای کیفی و گزارش انحراف معیار و میانگین برای متغیرهای کمی استفاده شد. برای مقایسه اختلاف بین متغیرهای کمی از آزمون  $t$  مستقل و زوجی و جهت بررسی متغیرهای کیفی از آزمون Chi-square استفاده شد. سطح معنی‌داری در آزمون‌ها  $P < 0.05$  در نظر گرفته شد.

### یافته‌ها

نتایج مطالعه نشان داد، میانگین سنی بیماران  $13/1 \pm 61/1$  سال بود. کمترین سن بیماران ۳۶ سال و بیشترین سن بیمار ۸۱ ساله بود. توزیع فراوانی جنسی بیماران نشان داد ۱۵ بیمار (۵۵/۶ درصد) مرد و ۱۲ بیمار (۴۴/۴ درصد) زن بودند.

میانگین و انحراف معیار نمره‌ی کیفیت دیالیز  $1/33 \pm 0/26$  واحد، میانگین و انحراف معیار مدت زمان دیالیز  $3/83 \pm 0/24$  ساعت و میانگین و انحراف معیار هموگلوبین بیماران  $1/0 \pm 10 \text{ gr/dL}$  بود. در جدول شماره ۱ نتایج مربوط به مقایسه‌ی توزیع فراوانی مقادیر مربوط به متغیرهای فشارخون سیستولیک و دیاستولیک مبتلایان به بیماری مزمن کلیوی با همودیالیز در بیمارستان هاجر (س) شهرکرد نمایش داده شده است. همانطور که ملاحظه می‌گردد میانگین فشار خون سیستولیک و دیاستولیک بعد از همودیالیز کاهش معنی‌داری یافته است (به ترتیب  $P = 0/002$  و  $P = 0/003$ ).

توزیع فراوانی مقادیر مربوط به متغیرهای ضخامت، تراکم عروق سطحی و تراکم عروق عمقی بیماران قبل و بعد از همودیالیز در جدول ۲ نتایج مربوط به مقایسه میانگین بر حسب ( $\mu\text{m}$ ) شاخص‌های مربوط به ضخامت رتین قبل و بعد از همودیالیز نمایش داده شده است.

دیالیز بر ضخامت رتین چشم افراد دیابتی با ادم ماکولا و بدون ادم ماکولا بود (۱۵). نتایج مطالعه‌ی Aktaş و همکاران نیز نشان داد، میانگین ضخامت کروئیدی در تمامی مناطق کاهش یافت، اما ضخامت شبکه‌ی پس از همودیالیز به طور قابل ملاحظه‌ای در هر زمینه تغییر نکرد (۱۶).

مطالعه‌ی Fatih و همکاران نشان داد، همودیالیز با حجم بالای اولترافیلتراسیون، ضخامت شبکه‌ی را تغییر نمی‌دهد اما باعث نازک شدن قابل توجهی در کروئید و کاهش فشار داخل چشم در بیماران غیر دیابتی با نارسایی مزمن کلیه می‌شود (۱۷).

مطالعه‌ی Theodossiadis و همکاران کاهش ضخامت شبکه‌ی را پس از همودیالیز نشان دادند (۱۸). در پژوهش Pahor و همکاران نیز کاهش قابل توجهی از ضخامت رتین در بیماران همودیالیز گزارش شد (۱۹).

نتایج مطالعه‌ی Yang و همکاران نشان داد همودیالیز نه تنها بر ضخامت کروئید، بلکه بر ضخامت (CFT) Central foveal (thickness) و (RNFL) Retinal nerve fibre layer در شرایط مختلف پاتولوژیک چشمی، که در آن سد خونی رتین دست نخورده است، می‌تواند تأثیرگذار باشد (۲۰). همانطور که ملاحظه شد، مطالعات مختلف در تأثیر همودیالیز بر روی شبکه‌ی همچنان گزارشات متناقضی دارند و با این وجود همچنان انجام مطالعات بیشتر و به خصوص مطالعات طولی و آینده‌نگر در این زمینه ضروری است.

در زمینه‌ی تغییرات چشمی در بیماران دیالیزی مطالعات مختلف جنبه‌های گوناگونی را بررسی نموده‌اند. مطالعه‌ی Eslami و همکاران در بررسی تظاهرات چشمی در بیماران همودیالیزی نشان داد میانگین حدت بینایی در بیماران همودیالیزی ۴/۵۸ (از ۱۰) بود و اختلاف معناداری در حدت بینایی زنان و مردان وجود نداشت (۲۱).

نتایج مطالعه‌ی Zhu و همکاران نشان داد میزان حدت بینایی در بیماران با نارسایی مزمن کلیوی به ترتیب قبل و بعد از دیالیز ۷/۲ و ۷/۴ (از ۱۰) بدست آمد و در گروه کنترل که فاقد بیماری کلیوی بودند میزان حدت بینایی ۷/۸ (از ۱۰) بود که اختلاف معناداری در حدت بینایی بین گروه کنترل و بیمار و همچنین قبل و بعد از دیالیز وجود نداشت و بیانگر آن است که نارسایی مزمن کلیوی و دیالیز اثری بر روی حدت بینایی ندارند (۲۲).

نتایج مطالعات حاکی از این بود که حدت بینایی بیشتر تحت تأثیر سن می‌باشد تا میزان نارسایی کلیوی و مدت زمان انجام دیالیز؛ هرچند مطالعاتی نشان داده‌اند که حدت بینایی با افزایش سن کاهش می‌یابد (۲۱، ۲۳).

نتایج مطالعه‌ی Vrabec و همکاران نشان داد میانگین فشار داخل چشمی قبل و بعد از دیالیز تغییر معناداری در بیماران ندارد (۲۴).

تحتانی، پارا فووا تمپورال، پارا فووا نازال و پری فووا نازال قبل و بعد از همودیالیز اختلاف معنی‌داری داشتند ( $P < 0/05$ ).

جدول ۳. مقایسه‌ی میانگین شاخص‌های تراکم عروق سطحی رتین قبل و بعد از همودیالیز در مبتلایان به بیماری مزمن کلیه

تراکم عروق سطحی	قبل از دیالیز	بعد از دیالیز	P
کامل	۴۷/۲۸ ± ۶/۳۱	۴۵/۳۶ ± ۴/۸۶	۰/۲۳۵
نیمه فوقانی	۴۶/۲۱ ± ۶/۷۱	۴۵/۰۸ ± ۵/۴۳	۰/۵۱۳
نیمه تحتانی	۴۸/۳ ± ۶/۲۵	۴۵/۶۷ ± ۵/۱۳	۰/۱۱۱
فووا	۱۹/۱۱ ± ۹/۶۷	۱۷/۴ ± ۶/۲۴	۰/۴۶۳
پارافووا	۴۸/۴۸ ± ۸/۳۸	۴۴/۷ ± ۷/۳۳	۰/۱۰۲
پارافووا نیمه فوقانی	۴۷/۳۴ ± ۱۰/۴۰	۴۵/۳۱ ± ۷/۶۴	۰/۴۳۶
پارافووا نیمه تحتانی	۴۹/۶۱ ± ۸/۴۵	۴۴/۲۲ ± ۷/۳۲	۰/۰۱۹
پارا فووا تمپورال	۸۱/۱۸ ± ۹۳/۰۸	۴۲/۹۵ ± ۵/۰۲	۰/۰۵
پارا فووا فوقانی	۴۸/۷ ± ۱۰/۵۸	۴۶/۰۸ ± ۹/۷۹	۰/۳۶۷
پارا فووا نازال	۴۸/۲۳ ± ۸/۱۶	۴۲/۸۶ ± ۷/۹۳	۰/۰۲۲
پارا فووا تحتانی	۴۹/۶۲ ± ۹/۵۶	۴۷/۲ ± ۸/۹۳	۰/۳۵۶
پری فووا	۴۷/۷۵ ± ۶/۱۵	۴۶/۲۸ ± ۵/۳۱	۰/۳۷۰
پری فووا نیمه فوقانی	۴۶/۳۲ ± ۶/۶۸	۴۵/۸ ± ۶/۰۴	۰/۷۷۲
پری فووا نیمه تحتانی	۴۹/۱۶ ± ۶/۰۳	۴۶/۰۷ ± ۵/۹۷	۰/۰۷۳
پری فووا تمپورال	۴۴/۰۹ ± ۵/۳۸	۴۳/۷۵ ± ۳/۹۴	۰/۸۱۴
پری فووا فوقانی	۴۶/۳۲ ± ۷/۷۳	۴۷/۱۵ ± ۷/۱۳	۰/۶۹۴
پری فووا نازال	۵۱/۴۳ ± ۵/۸۲	۴۵/۰۱ ± ۱۲/۵	۰/۰۲۱
پری فووا تحتانی	۴۹/۲۸ ± ۶/۵۹	۴۷/۸۱ ± ۴/۵۵	۰/۳۶۶

## بحث

مطالعه‌ی حاضر با هدف بررسی تغییرات قبل و بعد از همودیالیز بر روی شاخص‌های رتین در بیماران مبتلا به نارسایی مزمن کلیه در بخش دیالیز بیمارستان هاجر شهرکرد با روش (OCTA) انجام گرفت.

نتایج مطالعه‌ی حاضر نشان داد، میانگین شاخص‌های مربوط به ضخامت رتین در مبتلایان به بیماری مزمن کلیوی قبل و بعد از همودیالیز اختلاف معنی‌داری نداشتند. نتایج مطالعه‌ی Jung و همکاران در بررسی تغییرات ضخامت مشیمیه ساب فووال و تراکم خارج عروقی مشیمیه با استفاده از توموگرافی انسجام نوری دامنه‌ی طیفی DOOCT پس از همودیالیز حاکی از افزایش ضخامت مشیمیه پس از همودیالیز بود (۱۴).

نتایج مطالعه‌ی Ulaş و همکاران در ارزیابی ضخامت مشیمیه و شبکه‌ی با استفاده از توموگرافی انسجام نوری OCT در بیماران همودیالیزی غیر دیابتی نشان داد، هیچ تغییری در ضخامت مشیمیه و شبکه‌ی بیماران همودیالیزی مشاهده نشد (۱۳).

در مطالعه‌ی Azem و همکاران نیز نتایج حاکی از عدم تأثیر

Projection artefacts قرار نگرفته است (۱۲).

نتایج مطالعه‌ی OCTA توسط Zhang و همکاران، در بررسی تغییرات شبکیه و مشیمیه بعد از همودیالیز حاکی از کاهش قابل توجهی تراکم عروق بیرونی شبکیه بود اما و تراکم عروق SCP، DCP، و لایه کوریوکاپیلاریس پس از همودیالیز تغییری نداشت (۲۹).

نتایج Dinc و همکاران نشان داد میانگین فشار داخل چشم بعد از همودیالیز کاهش می‌یابد (۳۰). نتایج مطالعه‌ی Jung و همکاران نشان داد تغییرات در یافته‌های چشم بعد از همودیالیز در افراد CRF معنی دار است. این تغییرات با افزایش فشار اسمزی کلونیدی پلاسما در ارتباط است. همودیالیز می‌تواند حجم و ترکیب مایعات چشمی را اصلاح کند. بنابراین می‌تواند در مدت زمان کوتاهی روی یافته‌های چشم پزشکی تأثیر بگذارد. علاوه بر این توصیه شد، برای کیفیت معاینه‌ی خوب، معاینه‌ی چشم پزشکی در بیماران CRF در روز غیر دیالیز یا قبل از همودیالیز در روز دیالیز انجام شود. علاوه بر این، برای مقایسه‌ی دقیق نتایج معاینه، باید فاصله‌ی زمانی از جلسه همودیالیز تا معاینه‌ی چشم پزشکی در نظر گرفته شود (۱۴). در حین همودیالیز، اولترافیلتراسیون منجر به کاهش حجم خون می‌شود که با اختلال در گردش خون رتوبولبار همراه است (۳۱، ۳۲).

مطالعات متعدد نشان داده‌اند که شبکیه یک مکانیسم خودتنظیمی دارد که در آن یک تغییر متوسط در فشار پرفیوژن تأثیر ناچیزی بر جریان خون شبکیه ایجاد می‌نماید (۳۴، ۳۳). در مقابل، گردش خون مشیمیه فاقد خودتنظیمی است. تنظیم خودکار با تغییرات در جریان خون به طور مستقیم به فشار پرفیوژن مرتبط است. بنابراین، می‌توان فرض کرد که کاهش تراکم عروق پرفیوژن و کوریوکاپیلاریس پس از همودیالیز به دلیل کاهش حجم مایع یا به دلیل انقباض عروق که در اثر از دست دادن مایع در طی همودیالیز ایجاد می‌شود، رخ می‌دهد. عوامل مرتبط با تغییرات در تراکم عروق پرفیوژن کوریوکاپیلاریس نه ثابت هستند و نه ضرورتاً با یکدیگر مرتبط هستند. فرض بر این است که این تغییرات به دلیل مکانیسم‌های جبرانی سیستمیک شناخته شده و ناشناخته‌ی پویا در حفظ هموستاز در طول همودیالیز مرتبط باشد (۳۱). مطالعات بیشتر برای روشن شدن این مکانیسم‌های مؤثر در طول همودیالیز ضروری است.

### نتیجه‌گیری

نتایج مطالعه‌ی حاضر که با هدف بررسی تغییرات قبل و بعد از همودیالیز بر روی شاخص‌های رتین در بیماران مبتلا به نارسایی مزمن کلیه با روش OCTA انجام گرفت، نشان داد ضخامت رتین و تراکم عروق عمقی رتین در مبتلایان به بیماری مزمن کلیوی قبل و بعد از همودیالیز اختلاف معنی‌داری نداشتند. همچنین اغلب

یکی از مشکلاتی که در بیماران همودیالیز گزارش شده است شیوع بالاتر اپتیک نوروپاتی و رتینوپاتی در این بیماران می‌باشد. به طوری که در مطالعه‌ی Shoshtari و همکاران (۲۵) رتینوپاتی در ۲۴/۳ درصد و در مطالعه‌ی Roskal-Wałek و همکاران (۲۶) در ۷۸ درصد بیماران گزارش شده بود.

رتینوپاتی، یک واژه کلی است که برای بیان مشکلات عروقی ایجاد شده در شبکیه‌ی چشم بیماران به کار می‌رود. گرچه این نوع آسیب عروقی ممکن است سبب تغییر دید فرد نشود و علامتی نداشته باشد که بیمار متوجه وجود این درگیری در چشم خود گردد، ولی اگر ماکولا دچار آسیب عروقی شود، کاهش بینایی رخ خواهد داد. به نظر می‌رسد که رتینوپاتی از طریق تخریب ماکولا اثر خود را بر روی کاهش بینایی بگذارد (۲۷). در بیماران کلیوی End stage اپتیک نوروپاتی معمولاً بخاطر کاهش فشار در حین دیالیز ایجاد می‌شود و ممکن است در اثر آنمی و کاهش ظرفیت حمل اکسیژن تشدید شود. همچنین در برخی بیماران افزایش در هماتوکریت و فشارخون که در هنگام دیالیز و الترافیلتراسیون اتفاق می‌افتد می‌تواند موجب کاهش فشارخون شبکیه، ایسکمی و در نهایت اپتیک نوروپاتی شود (۲۸).

نتایج مطالعه در بررسی شاخص‌های مربوط به تراکم عروق عمقی رتین قبل و بعد از همودیالیز در مبتلایان به بیماری مزمن کلیوی حاکی از عدم اختلاف معنی‌دار قبل و بعد از همودیالیز بود. همچنین اگرچه اغلب شاخص‌های مربوط به سنجش تراکم عروق سطحی رتین مبتلایان به بیماری مزمن کلیوی قبل و بعد از همودیالیز اختلاف معنی‌داری نداشتند، اما شاخص‌های پارافووا نیمه تحتانی، پارافووا تمپورال، پارافووا نازال و پری فووا نازال بعد از همودیالیز کاهش معنی‌داری نشان دادند.

نتایج مطالعه‌ی Shin و همکاران بر اساس نتایج OCTA نشان داد که کاهش در تراکم عروق پرفیوژن در سطح Choriocapillaris بیماران همودیالیز رخ داده است. هیچ تغییری در تراکم عروق پرفیوژن در سطح SCP و DCP وجود نداشت. این یافته نشان می‌دهد که تغییرات در عروق مویرگی شبکیه چشم گیر در حدی نبوده که بتواند Projection artefacts را تحت تأثیر قرار دهد. یا ممکن است کاهش تراکم عروق در کوریوکاپیلاریس به اندازه‌ای بزرگ بوده که اثرات تغییرات SCP و DCP را جبران کرده باشد (۱۲). بنابراین، تقریباً همه Subfields به غیر از ناحیه Outer superior می‌توانند با کاهش مداوم در تراکم عروق پرفیوژن کوریوکاپیلاریس پس از همودیالیز همراه باشند. علاوه بر این، بیشتر Projection artefacts در حلقه‌ی بیرونی شبکه ETDRS مشاهده شد. هیچ عروقی در ناحیه‌ی مرکزی (منطقه بدون عروق فووال) وجود نداشت. بنابراین، تراکم رگ از منطقه‌ی subfield مرکزی در لایه Choriocapillaris تحت تأثیر

## تشکر و قدردانی

این مطالعه بخشی از پایان‌نامه با کد مصوب ۶۱۴۰ تحت حمایت دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد بود. بدین وسیله از معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، همکاران و کلیه‌ی شرکت‌کنندگان کمال تشکر را داریم.

شاخص‌های سنجش تراکم عروق سطحی رتین مبتلایان قبل و بعد از همودیالیز اختلاف معنی‌داری نداشتند. با توجه به اینکه OCTA یک تکنیک تصویربرداری جدید و غیر تهاجمی است؛ نتایج مطالعات در این زمینه محدود است و لازم است با احتیاط تفسیر گردند. اما می‌توان بر اساس یافته‌های حاصل از این پژوهش نتیجه گرفت، همودیالیز تغییرات چندان قابل توجهی بر شاخص‌های رتین بیماران ایجاد نکرده است.

## References

- Gbigbi-Jackson GA, Aguguo JC, Okobi OE, Iyun OB, Mbah LA, Odutola OD. Understanding the chronic disease management programs: a comprehensive literature review. *Medical Research Archives* 2024; 12(7): 15.
- Oh S, Kim E, Shoda J. Editorial: Lifestyle modification strategies as first line of chronic disease management. *Front Physiol* 2023; 14: 1204581.
- ElSayed NA, Aleppo G, Aroda VR, Bannuru RR, Brown FM, Bruemmer D. 11. Chronic Kidney Disease and Risk Management: Standards of Care in Diabetes-2023. *Diabetes Care* 2023; 46(Suppl 1): S191-S202.
- Bikbov B. Global, regional, and national burden of chronic kidney disease, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet* 2022; 398(10302): 2221-32.
- Kovesdy CP. Epidemiology of chronic kidney disease: a global perspective. *Advances in Chronic Kidney Disease*, 2021; 28(1): 15-22.
- Lv JC, Zhang LX. Prevalence and Disease Burden of Chronic Kidney Disease. *Adv Exp Med Biol* 2019; 1165: 3-15.
- Alvand S, Abolnezhadian F, Alatab S, et al. Prevalence of impaired renal function and determinants in the southwest of Iran. *BMC Nephrol* 2021; 22(1): 276.
- Saanijoo, S., et al. Epidemiology of chronic kidney disease in Iran: A nationwide population-based study. *BMC Nephrology*, 2022; 23(1): 55.
- Jung JW, Yoon MH, Lee SW, Chin HS. Effect of hemodialysis (HD) on intraocular pressure, ocular surface, and macular change in patients with chronic renal failure. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2013; 251(1): 153-62.
- Deva R, Alias MA, Colville D, Tow FKN-FH, Ooi QL, Chew S, et al. Vision-Threatening Retinal Abnormalities in Chronic Kidney Disease Stages 3 to 5. *Clin J Am Soc Nephrol* 2011; 6(8): 1866-71.
- Mullaem G, Rosner MH. Ocular problems in the patient with end-stage renal disease. *Semin Dial* 2012; 25(4): 403-7.
- Shin YU, Lee DE, Kang MH, Seong M, Yi J-H, Han S-W, et al. Optical coherence tomography angiography analysis of changes in the retina and the choroid after hemodialysis. *Sci Rep* 2018; 8(1): 17184.
- Ulaş F, Doğan Ü, Keleş A, Ertilav M, Tekçe H, Çelebi S. Evaluation of choroidal and retinal thickness measurements using optical coherence tomography in non-diabetic hemodialysis patients. *Int Ophthalmol* 2013; 33(5): 533-9.
- Jung JW, Chin HS, Lee DH, Yoon MH, Kim NR. Changes in sub foveal choroidal thickness and choroidal extravascular density by spectral domain optical coherence tomography after hemodialysis: a pilot study. *Br J Ophthalmol* 2014; 98(2): 207-12.
- Azem N, Spierer O, Shaked M, Neudorfer M. Effect of hemodialysis on retinal thickness in patients with diabetic retinopathy, with and without macular edema, using optical coherence tomography. *J of ophthalmology* 2014; 2014: 709862.
- Aktaş Z, Oezdek Ş, Asli Dinç U, Akyurek N, Atalay V, Guez G, et al. Alterations in ocular surface and corneal thickness in relation to metabolic control in patients with chronic renal failure. *J Nephrology* 2007; 12(4): 380-5.
- Fatih, A., et al. Effects of high ultrafiltration volume hemodialysis on retinal and choroidal thickness and intraocular pressure in non-diabetic chronic kidney disease patients. *Journal of Nephrology* 2023; 36(1): 123-35.
- Theodossiadis PG, Theodoropoulou S, Neamonitou G, Grigoropoulos V, Liarakos V, Triantou E, et al. Hemodialysis-induced alterations in macular thickness measured by optical coherence tomography in diabetic patients with end-stage renal disease. *Ophthalmologica* 2012; 227(2): 90-4.
- Pahor D, Gracner B, Gracner T, Hojs R. [Optical coherence tomography findings in hemodialysis patients]. *Klin Monbl Augenheilkd* 2008; 225(8): 713-7.
- Yang SJ, Han YH, Song GI, Lee CH, Sohn SW. Changes of choroidal thickness, intraocular pressure and other optical coherence tomographic parameters after hemodialysis. *Clin Exp Optom* 2013; 96(5): 494-9.
- Eslami F, Bazzazi N, Alizade M. Frequency of ocular manifestation in hemodialysis patients [in Persian]. *Avicenna J Clin Med* 2017; 24(1): 32-40.
- Zhu Z, Liao H, Wang W, Scheetz J, Zhang J, He M. Visual impairment and major eye diseases in chronic kidney disease: the national health and nutrition examination survey, 2005-2008. *Am J Ophthalmol* 2020; 213: 24-33.
- Erdinest N, London N, Lavy I, Morad Y, Levinger N. Vision through Healthy Aging Eyes. *Vision (Basel)* 2021; 5(4): 46.
- Vrabec R, Vatauvuk Z, Pavlović D, Sesar A, Čala S, Mandić K, et al. Ocular findings in patients with

- chronic renal failure undergoing hemodialysis. *Coll Antropol* 2005; 29(Suppl 1): 95-8.
25. Shoshtari FS, Biranvand S, Rezaei L, Salari N, Aghaei N. The impact of hemodialysis on retinal and choroidal thickness in patients with chronic renal failure. *Int Ophthalmol* 2021; 41(5): 1763-71.
  26. Roskal-Wałek J, Gołębiewska J, Mackiewicz J, Wałek P, Bociek A, Biskup M, et al. The haemodialysis Session effect on the choroidal thickness and retinal and choroidal microcirculation-a literature review. *J Clin Med* 2023; 12(24): 7729.
  27. Wang T-J, Wu C-K, Hu C-C, Keller JJ, Lin H-C. Increased risk of co-morbid eye disease in patients with chronic renal failure: a population-based study. *Ophthalmic Epidemiol* 2012; 19(3): 137-43.
  28. Ciulla TA, Amador AG, Zinman B. Diabetic retinopathy and diabetic macular edema: pathophysiology, screening, and novel therapies. *Diabetes Care* 2003; 26(9): 2653-64.
  29. Zhang Y, Weng H, Li Q, Wang Z. Changes in retina and choroid after hemodialysis assessed using optical coherence tomography angiography. *Clin Exp Optom* 2018; 101(5): 674-9.
  30. Dinc UA, Ozdek S, Aktas Z, Guz G, Onol M. Changes in intraocular pressure, and corneal and retinal nerve fiber layer thickness during hemodialysis. *Int Ophthalmol* 2010; 30(4): 337-40.
  31. Chelala E, Dirani A, Fadlallah A, Slim E, Abdelmassih Y, Fakhoury H, et al. Effect of hemodialysis on visual acuity, intraocular pressure, and macular thickness in patients with chronic kidney disease. *Clinic Ophthalmol* 2015; 9: 109.
  32. Wright WS, Eshaq RS, Lee M, Kaur G, Harris NR. Retinal Physiology and Circulation: Effect of Diabetes. *Compr Physiol* 2020; 10(3): 933-74.
  33. Yao Y, Wang Q, Yang J, Yan Y, Wei W. Associations of retinal microvascular alterations with diabetes mellitus: an OCTA-based cross-sectional study. *BMC Ophthalmol*. 2024 Jun 10;24(1):24.
  34. Lee, Y., et al. Retinal and choroidal vascular changes in hemodialysis patients: the role of hemodynamics and volume status. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 2023; 64(3): 123-35.

## Optical Coherence Tomography Angiography Analysis of Changes in the Retina Before and After Hemodialysis in Chronic Renal Failure Patients

Parisa Javadian<sup>1</sup>, Afsaneh Naderi Beni<sup>2</sup>, Ali Mobiny<sup>3</sup>

### Original Article

#### Abstract

**Background:** Hemodialysis can change the hemodynamics of body fluids and its effect on the eye retina. In this study, coherence tomography angiography was performed to evaluate the effect of hemodialysis on retinal parameters of the eye before and after hemodialysis.

**Methods:** This cross-sectional study was performed on 27 patients with chronic renal failure in the dialysis ward of Hajar Hospital in Shahrekord. Inclusion criteria included a history of hemodialysis for at least 1 year and no previous eye disease such as glaucoma, retinopathy, retinal disease or previous eye surgery and exclusion criteria for diabetes. A checklist was used to collect data. Retinal indices were assessed using optical coherence tomography angiography before and after dialysis. Data were analyzed using SPSS24 software.

**Findings:** The indices of retinal thickness and retinal superficial vascular density did not change significantly before and after hemodialysis ( $P > 0.05$ ). The results of deep retinal vascular density showed that the mean Parafovea Inferior hemisphere change from 49.61 before hemodialysis to 44.22  $\mu\text{m}$  after hemodialysis ( $P = 0.019$ ). The mean of Parafovea temporal from 81.18  $\mu\text{m}$  to 42.95  $\mu\text{m}$  ( $P = 0.05$ ), the mean of Parafovea nasal from 48.23 to 42.86 ( $P=0.022$ ) and the average Perifovea nasal from 51.43  $\mu\text{m}$  decreased 01/45 ( $P = 0.021$ ).

**Conclusion:** Given that OCTA is a new imaging technique and the results of studies in this field are limited, the results should be interpreted with caution. Based on the findings of this study, it was concluded that hemodialysis did not significantly change the retinal parameters of patients.

**Keywords:** Hemodialysis, Chronic renal failure, Retina, Optical coherence tomography angiography

**Citation:** Javadian P, Naderi Beni A, Mobiny A. **Optical Coherence Tomography Angiography Analysis of Changes in the Retina Before and After Hemodialysis in Chronic Renal Failure Patients.** J Isfahan Med Sch 2025; 43(847): 1987- 94.

1- Assistant Professor of Nephrology, Department of Internal Medicine, School of Medicine, Shahrekord University of Medical Sciences, Shahrekord, Iran

2- Assistant Professor, Isfahan Eye Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

3- Department of Internal Medicine, School of Medicine, Shahrekord University of Medical Sciences, Shahrekord Iran

**Corresponding Author:** Parisa Javadian, Assistant Professor of Nephrology, Department of Internal Medicine, School of Medicine, Shahrekord University of Medical Sciences, Shahrekord, Iran; Email: javadian.p@skums.ac.ir