

# بررسی حدود طبیعی معیارهای سونوگرافی داپلر در شرایین کلیوی

## چکیده

زمینه و هدف: سونوگرافی داپلر یک روش بسیار مهم برای بررسی بیماری‌های کلیوی است و اطلاعات به دست آمده در مورد آناتومی عروق و همودینامیک در تشخیص بسیاری از بیماری‌ها کمک کننده می‌باشد. با توجه به این که در مورد معیارهای نرمال داپلر در منابع گوناگون اتفاق نظر وجود ندارد و توصیه می‌شود که هر مرکز استاندارد مربوط به خود را تهیه کرده و به کار ببرد و همچنین با توجه به این که نتایج مطالعات قبلی بیانگر آن است که اکثر معیارهای بیولوژیک در جوامع مختلف با هم تفاوت معنی‌دار دارند لازم بود مطالعه‌ای بر روی افراد ایرانی سالم به عمل آمده و معیارهای گوناگون داپلر در شریان‌های کلیوی اندازه‌گیری و حدود نرمال تعیین شود تا در مطالعات بالینی و تفسیر نتایج از این مقادیر استفاده گردد. مطالعه حاضر به منظور تعیین حدود طبیعی معیارهای سونوگرافی داپلر در شریان‌های کلیوی در افراد ایرانی صورت گرفت. روش بررسی: در این بررسی ۲۵۶ نفر افراد سالم، شامل ۱۲۶ زن (۴۹/۲٪) و ۱۳۰ مرد (۵۰/۸٪) تحت سونوگرافی داپلر قرار گرفتند. میانگین سن افراد مورد مطالعه ۳۱/۱ سال با انحراف معیار ۸/۶۴ و حداقل سن ۱۴ سال و حداکثر سن ۵۷ سال بود. در هر مورد معیارهای داپلر شریان‌های کلیوی اندازه‌گیری شد و حدود طبیعی معیارهای داپلر در شریان‌های کلیوی محاسبه گردید.

یافته‌ها: در شریان‌های کلیوی میانگین PSV معادل  $87/80$  و  $84/25$  و میانگین EDV معادل  $39/01$   $cm/s$  و  $40/40$  محاسبه گردید. همچنین در شریان‌های داخل کلیوی میانگین PSV معادل  $75/32$   $cm/s$  و  $77/12$  و  $72/89$  و میانگین EDV معادل  $32/23$   $cm/s$  و  $33/41$  و  $31/45$  و میانگین RI معادل  $0/56$  و  $0/54$  و میانگین AT معادل  $29/30$   $ms$  و  $30/75$  محاسبه گردید.

نتیجه‌گیری: اندازه‌های به دست آمده فوق، معیارهای سونوگرافی داپلر در افراد ایرانی سالم بوده و توصیه می‌شود در بررسی‌های بالینی مورد استفاده قرار گیرد.

کلیدواژه‌ها: ۱- سونوگرافی داپلر ۲- معیارهای داپلر ۳- شریان‌های کلیوی

تاریخ دریافت: ۸۳/۱۲/۲۵، تاریخ پذیرش: ۸۴/۷/۹

## مقدمه

گوناگون کمک کننده است.<sup>(۱-۵)</sup> بررسی شریان‌های کلیوی توسط سونوگرافی داپلر در تشخیص بسیاری از بیماری‌ها از جمله تنگی شریان‌های کلیوی، ترومبوز ورید کلیوی، بیماری‌های پارانشیمال کلیوی، افتراق هیدرونفروز انسدادی از غیرانسدادی و ... ارزشمند می‌باشد.<sup>(۶-۱۳)</sup> در بررسی شریان‌های کلیوی به روش سونوگرافی داپلر، معیارهای

تا کنون تنها راه بررسی عروق کلیوی انجام آنژیوگرافی بود اما امروزه سونوگرافی داپلر به عنوان جایگزین مناسب در بسیاری از موارد شناخته شده است، زیرا روشی است غیرتهاجمی، بدون عارضه و با هزینه کمتر که علاوه بر نمایش آناتومی عروق، اطلاعات ارزشمندی در مورد همودینامیک نیز به ما می‌دهد که در تشخیص بیماری‌های

(I) استادیار پرتوشناسی، بیمارستان شهید هاشمی‌نژاد، تهران، خیابان ولیعصر(عج)، بالاتر از میدان ونک، خیابان شهید والی‌نژاد، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی ایران، تهران. (\*مؤلف مسؤول)

(II) استادیار پرتوشناسی، بیمارستان شهید هاشمی‌نژاد، تهران، خیابان ولیعصر(عج)، بالاتر از میدان ونک، خیابان شهید والی‌نژاد، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی ایران، تهران.

(III) مربی، عضو هیئت علمی، دانشکده مدیریت و اطلاع‌رسانی پزشکی.

سونوگرافی بیمارستان شهید هاشمی‌نژاد (از دی ماه سال ۱۳۸۱ لغایت اسفند ۱۳۸۳) که مطابق با معیارهای پژوهش سالم تشخیص داده می‌شوند، می‌باشد و نمونه‌گیری به روش مستمر است. با توجه به کمی بودن متغیرهای اصلی پژوهش و با استناد به نتایج به دست آمده از سایر مقالات در خصوص معیارهای داپلر، بیشترین مقدار انحراف معیار به متغیر AI اختصاص داشت که با قرار دادن آن مقدار (S=۰/۵۶) در فرمول:  $n = \frac{Z^2 S^2}{d^2}$  و با میزان اطمینان ۹۵ درصد و دقت برآورد ۰/۰۷ درصد، حداقل حجم نمونه مورد نیاز ۲۵۶ نفر برآورد گردید. اطلاعات به روش مشاهده و توسط ابزار زیر گردآوری شدند. ۱- فرم گردآوری اطلاعات، ۲- دستگاه سونوگرافی داپلر رنگی Esaote Technus MP با پروب Convex مولتی‌فرکانس ۵-۵/۲ MHZ.

ابتدا از مراجعین به بخش سونوگرافی بیمارستان هاشمی‌نژاد شرح حال کاملی به خصوص در ارتباط با بیماری‌های کلیوی، دیابت، هیپرتانسیون و اترواسکلروز گرفته شد و در صورت وجود سابقه بیماری، مورد از مطالعه حذف گردید. از افرادی که فاقد شرح حال بیماری‌های مورد نظر بودند معاینه فیزیکی به عمل آمد و در صورتی که هیچ‌گونه یافته غیرطبیعی تاثیرگذار مشاهده نگردید از وی سونوگرافی B mode از کلیه‌ها به عمل آمد و در صورت مشاهده بیماری، مورد از مطالعه حذف گردید.

از افراد سالم که وارد مطالعه شدند، سونوگرافی داپلر رنگی همراه با رسم اسپکتروم به عمل آمد. تنظیم دستگاه در هر مورد به صورتی انجام شد که همواره بزرگترین و واضح‌ترین موج ممکن به دست بیاید و لذا نکات زیر لحاظ گردید: حداکثر قدرت Pulsed Doppler، حداقل Velocity Scale یا Range ممکن، حداقل Wall filter ممکن (۱۰۰HZ)، Sweep Speed=۴۰-۵۰ mm/s، Sweep time=۲"، Sample Volume=۳mm، زاویه داپلر کمتر از ۶۰ درجه.

گوناگونی اندازه‌گیری می‌شود که مهم‌ترین آن‌ها عبارتند از: End Diastolic Velocity (EDV)، Resistive Index (RI)، Peak Systolic Velocity (PSV)، Accceleration Time (AT)، Pulsatility Index (PI)، Renal/Aortic Ratio (RAR)، (Acceleration Index (AI)). (۱۵-۱۶)

برای تفسیر مقادیر به دست آمده از سونوگرافی بیماران، لازم است که در ابتدا مقادیر طبیعی در هر مورد در دست باشد.

با مطالعه کتب و مقالات متعدد مشخص می‌گردد که: اولاً هنوز مقادیر ثابت و مشخص در مورد بسیاری از معیارهای داپلر در هیچ منبعی ذکر نشده است و در بررسی منابع گوناگون، مقادیر متفاوتی درج شده است. (۱۶، ۱۵، ۹، ۵)

ثانیاً توصیه شده که هر مرکز سونوگرافی داپلر، لازم است که استاندارد مربوط به خود را تهیه کرده و در تفسیر نتایج از آن استفاده نماید. (۱۵)

ثالثاً با توجه به مطالعات گوناگون مشخص گردیده که اکثر معیارهای بیولوژیک در جوامع مختلف، متفاوت می‌باشند و نمی‌توان معیار مشخص را به کل افراد جهان تعمیم داد و در پژوهش‌های قبلی در بسیاری از موارد در مقایسه مقادیر به دست آمده در ایران با مندرجات منابع خارجی، اختلاف معنی‌دار گزارش شده است. (۱۷)

با توجه به مطالعات فوق، این مطالعه به این منظور صورت گرفت که معیارهای گوناگون سونوگرافی داپلر در افراد سالم اندازه‌گیری شده و حدود نرمال تعیین شود تا در مطالعات بالینی و تفسیر نتایج از این مقادیر استفاده گردد.

### روش بررسی

مطالعه حاضر از نوع بررسی مقطعی (Cross sectional) بوده در مرکز فوق تخصصی بیماری‌های کلیه و مجاری ادرار (بیمارستان هاشمی‌نژاد)، بخش سونوگرافی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی ایران انجام گرفت. جامعه مورد مطالعه شامل کلیه مراجعین به بخش

آن‌ها نخواهد شد و سپس رضایت‌نامه اخذ گردید.

#### یافته‌ها

توزیع جنسی نمونه‌ها در جدول شماره ۱ و تفکیک نمونه‌ها در گروه‌های سنی در جدول شماره ۲ آورده شده است.

جدول شماره ۱- توزیع فراوانی افراد مورد مطالعه بر حسب جنس

جنس	فراوانی	درصد
زن	۱۲۶	۴۹/۲
مرد	۱۲۰	۵۰/۸
جمع کل	۲۵۶	۱۰۰

جدول شماره ۲- توزیع فراوانی افراد مورد مطالعه بر حسب سن

گروه سنی (سال)	شیوع	درصد	درصد تجمعی
<۲۰	۲۱	۸/۲	۸/۲
۲۰-۳۰	۱۰۳	۴۰/۴	۴۸/۶
۳۰-۴۰	۱۰۰	۳۸/۸	۸۷/۵
۴۰-۵۰	۲۶	۱۰/۲	۹۷/۶
۵۰-۶۰	۲	۲/۴	۱۰۰
جمع کل	۲۵۶	۱۰۰	
۱۴=حداقل	۵۷=حداکثر	۸/۶۴=انحراف معیار	۳۱/۱=میانگین

از بین ۲۵۶ فردی که تحت سونوگرافی قرار گرفتند در کلیه موارد (۱۰۰٪) شریان‌های داخل کلیوی دیده شده و معیارهای داپلر قابل اندازه‌گیری بود. در ۲۳۶ نفر (۹۲/۱۸٪) تمامی قسمت‌های شریان‌های کلیوی قابل مشاهده بود ولی در ۲۰ نفر (۷/۸۲٪) کل مسیر شریان به طور کامل دیده نشد. بیشترین محلی که مشاهده نشد قسمت میانی شریان کلیوی چپ (۹۱/۴۰٪) و بیشترین محلی که قابل مشاهده بود قسمت دیستال شریان کلیوی (۹۶/۴۸٪) بود. معیارهای داپلر محاسبه شده در شریان اصل کلیوی چپ در جدول شماره ۳ و معیارهای داپلر محاسبه شده در شریان اصلی کلیوی راست در جدول شماره ۴ درج شده است.

بررسی از محل جدا شدن شریان‌های کلیوی از آئورت شروع شده و تا انتهای دیستال شریان‌های کلیوی در کل مسیر شریان صورت گرفت، معیارهای EDV و PSV در سه منطقه پروگزیمال، میانی و دیستال در هر دو طرف در صورت امکان محاسبه گردید. در برخی موارد مشاهده قسمتی یا تمامی مسیر شریان کلیوی امکان پذیر نشد. سپس سونوگرافی داپلر از شریان‌های داخل کلیوی (سگمنتال و اینترلوبار) در ۳ ناحیه قطب فوقانی، میانی و قطب تحتانی کلیه‌ها به عمل آمده و معیارهای AT, RI, EDV, PSV در این مناطق محاسبه گردید.

در هر مورد بررسی هم در حالت خوابیده به پشت و هم در حالت خوابیده به پهلوهای راست و چپ انجام شد تا بهترین نمای شریان و نزدیک‌ترین فاصله ممکن تا پروب حاصل گردد. سپس مقادیر به دست آمده در جداول مربوطه درج گردید. تمامی سونوگرافی‌ها توسط پژوهشگر و همکار طرح انجام گردید.

معیارهای داپلر در ۳ منطقه از شریان‌های اصلی کلیوی (پروگزیمال، میانی و دیستال) و در شریان‌های داخل کلیه در ۳ ناحیه (قطب فوقانی و تحتانی و قسمت میانی کلیه‌ها) اندازه‌گیری شد. پس از کامل شدن حجم نمونه، کلیه اطلاعات مشابه مندرج در جدول معدل‌گیری شد و میانگین و انحراف معیار حاصله به عنوان اندازه استاندارد درج گردید. برای ارزیابی نتایج از روش‌های آمار توصیفی شامل جداول توزیع فراوانی و نمودارهای و شاخص‌های مرکزی پراکندگی استفاده شد. به همین ترتیب برای تعیین حدود نرمال از روش حدود اطمینان (Confidence Interval) استفاده شد و برای تجزیه و تحلیل اطلاعات از نرم‌افزار آماری SPSS ویرایش ۱۰ استفاده گردید.

در این مطالعه جهت رعایت نکات اخلاقی ابتدا هدف و نحوه انجام پژوهش به کلیه مراجعین توضیح داده شد و همچنین اطمینان داده شد که با انجام سونوگرافی هیچگونه ضرر و آسیبی متوجه

جدول شماره ۳- شاخص‌های آماری معیارهای داپلر در شریان اصلی کلیه چپ

معیارهای داپلر	تعداد	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف معیار	حدود اطمینان ۹۵٪
PSV-proximal-LRA(cm/S)	۲۳۹	۵۷	۱۲۰	۸۷/۱۲	۱۳/۶۱	(۸۵/۰۷ و ۸۸/۶۵)
EDV-Proximal-LRA(cm/S)	۲۳۹	۱۹	۷۵	۴۰/۳۵	۹/۹۷	(۳۸/۸۷ و ۴۱/۴۹)
PSV-middle-LRA(cm/S)	۲۳۴	۵۷	۱۱۸	۸۶/۵۴	۱۳/۵۳	(۸۴/۵۴ و ۸۸/۱۴)
EDV-middle-LRA(cm/S)	۲۳۶	۱۸	۷۴	۳۹/۴۷	۱۰/۰۷	(۳۸/۱۲ و ۴۰/۷۷)
PSV-Distal-LRA(cm/S)	۲۴۷	۵۳	۱۱۸	۸۵/۱۴	۱۳/۳۵	(۸۳/۲۰ و ۸۶/۷۸)
EDV-Distal-LRA(cm/S)	۲۴۷	۱۵	۶۷	۳۷/۹۳	۹/۶۳	(۳۶/۸۰ و ۳۹/۴۰)

جدول شماره ۴- شاخص‌های آماری معیارهای داپلر در شریان اصلی کلیه راست

معیارهای داپلر	تعداد	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف معیار	حدود اطمینان ۹۵٪
PSV-proximal-RRA(cm/S)	۲۴۲	۵۷	۱۲۱	۸۷/۲۶	۱۳/۵۰	(۸۵/۱۴ و ۸۸/۷۴)
EDV-Proximal- RRA(cm/S)	۲۴۲	۱۹	۷۲	۳۹/۸۹	۱۰/۰۳	(۳۸/۶۳ و ۴۱/۳۱)
PSV-middle- RRA(cm/S)	۲۳۵	۵۷	۱۲۰	۸۶/۷۰	۱۳/۴۶	(۸۴/۴۱ و ۸۸/۰۱)
EDV-middle- RRA(cm/S)	۲۳۵	۱۸	۷۳	۳۹/۳۱	۱۰/۰۹	(۳۷/۷۲ و ۴۰/۳۶)
PSV-Distal- RRA(cm/S)	۲۴۲	۵۵	۱۱۷	۸۵/۰۴	۱۳/۲۱	(۸۲/۹۶ و ۸۶/۵۱)
EDV-Distal- RRA(cm/S)	۲۴۱	۱۶	۷۱	۳۷/۸۲	۹/۸۵	(۳۶/۳۴ و ۳۸/۸۷)

دو کلیه در جدول شماره ۷ و معیارهای داپلر به تفکیک جنس در جدول شماره ۸ درج شده است. نتایج آزمون آماری T برای مقایسه معیارهای داپلر به تفکیک جنس در جدول شماره ۹ درج گردیده است.

معیارهای داپلر محاسبه شده در شریان‌های داخل کلیوی در کلیه راست در جدول شماره ۵، معیارهای داپلر محاسبه شده در شریان‌های داخل کلیوی در کلیه چپ در جدول شماره ۶، معیارهای داپلر محاسبه شده به طور کلی در هر

جدول شماره ۵- شاخص‌های آماری معیارهای داپلر در شریان‌های اینترانال کلیه راست

معیارهای داپلر	تعداد	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف معیار	حدود اطمینان ۹۵٪
PSV-upper-RK(cm/s)	۲۵۶	۲۴	۱۰۸	۷۵/۳۱	۱۶/۰۹	(۷۳/۲۸ و ۷۷/۲۷)
EDV-upper-RK(cm/s)	۲۵۶	۱۳	۵۸	۳۲/۳۸	۷/۱۷	(۳۱/۵۱ و ۳۳/۲۹)
RI-upper-RK	۲۵۶	۰/۳۱	۰/۷۲	۰/۵۵	۸/۹۵	(۰/۵۴ و ۰/۵۶)
AT-upper-RK(ms)	۲۵۶	۰/۱۷	۶۶	۲۹/۲۸	۹/۲۹	(۲۸/۱۴ و ۳۰/۴۵)
PSV-Middle-RK(cm/s)	۲۵۶	۲۴	۱۰۸	۷۵/۲۷	۱۶/۰۵	(۷۳/۲۴ و ۷۷/۲۲)
EDV-Middle-RK(cm/s)	۲۵۶	۱۳	۵۸	۳۲/۲۴	۷/۱۸	(۳۱/۳۶ و ۳۳/۱۴)
RI-Middle-RK	۲۵۶	۰/۳۱	۰/۷۲	۰/۵۵	۹/۱۸	(۰/۵۴ و ۰/۵۶)
AT-Middle-RK(ms)	۲۵۶	۸	۶۶	۲۹/۰۹	۹/۴۷	(۲۷/۹۴ و ۳۰/۲۸)
PSV-Lower-RK(cm/s)	۲۵۶	۲۴	۱۰۹	۷۵/۲۸	۱۶/۱۳	(۷۳/۲۵ و ۷۷/۲۴)
EDV-Lower-RK(cm/s)	۲۵۶	۱۳	۵۷	۳۲/۱۶	۷/۱۵	(۳۱/۲۹ و ۳۳/۰۶)
RI-Lower-RK	۲۵۶	۰/۲۹	۰/۷۳	۰/۵۵	۹/۱۱	(۰/۵۴ و ۰/۵۶)
AT-Lower-RK(ms)	۲۵۶	۸	۵۸	۲۹/۴۴	۹/۲۲	(۲۸/۳۱ و ۳۰/۶۰)

جدول شماره ۶- شاخص‌های آماری معیارهای داپلر در شریان‌های اینترارنال کلیه چپ

معیارهای داپلر	تعداد	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف معیار	حدود اطمینان ۹۵٪
PSV-upper-LK(cm/s)	۲۵۶	۲۵	۱۰۸	۷۵/۴۳	۱۵/۸۸	(۷۳/۴۷ و ۷۷/۳۹)
EDV-upper- LK(cm/s)	۲۵۶	۱۴	۵۹	۳۲/۲۲	۷/۱۹	(۳۱/۳۸ و ۳۳/۱۱)
RI-upper- LK	۲۵۶	۰/۲۹	۰/۷۳	۰/۵۵	۹/۰۶	(۰/۵۴ و ۰/۵۶)
AT-upper- LK(ms)	۲۵۶	۸	۶۶	۲۹/۶۸	۹/۷۶	(۲۸/۴۷ و ۳۰/۸۸)
PSV-Middle- LK(cm/s)	۲۵۶	۲۴	۱۰۸	۷۵/۳۵	۱۶/۱۴	(۷۳/۳۶ و ۷۷/۳۴)
EDV-Middle- LK(cm/s)	۲۵۶	۱۴	۵۹	۳۲/۲۰	۷/۲۵	(۳۱/۳۱ و ۳۳/۱)
RI-Middle- LK	۲۵۶	۰/۲۹	۰/۷۴	۰/۵۵	۹/۱۵	(۰/۵۴ و ۰/۵۶)
AT-Middle- LK(ms)	۲۵۶	۸	۶۶	۲۹/۰۸	۹/۲۷	(۲۷/۹۴ و ۳۰/۲۲)
PSV-Lower- LK(cm/s)	۲۵۶	۲۴	۱۰۸	۷۵/۲۹	۱۶/۱۷	(۷۳/۲۰ و ۷۷/۲۹)
EDV-Lower- LK(cm/s)	۲۵۶	۱۳	۵۹	۳۲/۱۸	۷/۲۰	(۳۱/۲۹ و ۳۳/۰۷)
RI-Lower- LK	۲۵۶	۰/۲۹	۰/۸۳	۰/۵۵	۹/۱۲	(۰/۵۴ و ۰/۵۶)
AT-Lower- LK(ms)	۲۵۶	۸	۶۶	۲۹/۵۶	۸/۹۲	(۲۸/۴۶ و ۳۰/۶۶)

جدول شماره ۷- شاخص‌های آماری معیارهای داپلر محاسبه شده در هر دو کلیه

معیارهای داپلر	تعداد	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف معیار	حدود اطمینان ۹۵٪
PSV(cm/s) شرایین رنال	۲۱۸	۵۶/۸۳	۱۱۹	۸۶/۰۱	۱۳/۳۷	(۸۴/۲۵ و ۸۷/۸۰)
EDV(cm/s) شرایین رنال	۲۱۹	۱۸/۳۳	۶۹/۸۳	۳۹/۰۱	۹/۷۲	(۳۸/۸۰ و ۴۰/۴۰)
PSV(cm/s) شرایین اینترارنال	۲۵۶	۲۴/۱۷	۱۰۸/۱۷	۷۵/۳۲	۱۶/۰۶	(۷۲/۸۹ و ۷۷/۱۲)
EDV(cm/s) شرایین اینترارنال	۲۵۶	۱۳/۳۳	۵۸/۳۳	۳۲/۲۳	۷/۱۶	(۳۱/۴۵ و ۳۳/۴۱)
RI شرایین اینترارنال	۲۵۶	۰/۳۰	۰/۷۲	۰/۵۵	۹/۰۵	(۰/۵۴ و ۰/۵۶)
AT(ms) شرایین اینترارنال	۲۵۶	۸	۶۴/۶۷	۲۹/۳۵	۸/۹۴	(۲۸/۳۵ و ۳۰/۷۵)

جدول شماره ۸- شاخص‌های آماری معیارهای داپلر به تفکیک جنس

معیارهای داپلر	جنس	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف معیار	حدود اطمینان ۹۵٪
PSV(cm/s) شرایین رنال	زن	۵۹/۸۳	۱۱۹	۸۸	۱۳/۱۸	(۸۵/۴۴ و ۹۰/۵۵)
EDV(cm/s) شرایین رنال	مرد	۱۸/۳۳	۶۹/۸۳	۸۴	۱۳/۴۰	(۸۱/۶۳ و ۸۶/۶۵)
PSV(cm/s) شرایین اینترارنال	زن	۲۴/۱۷	۱۰۸/۱۷	۷۵/۳۲	۱۶/۰۶	(۷۲/۸۹ و ۷۷/۱۲)
EDV(cm/s) شرایین اینترارنال	مرد	۱۳/۳۳	۵۸/۳۳	۳۲/۲۳	۷/۱۶	(۳۱/۴۵ و ۳۳/۴۱)
RI شرایین اینترارنال	زن	۰/۳۰	۰/۷۲	۰/۵۵	۹/۰۵	(۰/۵۴ و ۰/۵۶)
AT(ms) شرایین اینترارنال	مرد	۸	۶۴/۶۷	۲۹/۳۵	۸/۹۴	(۲۸/۳۵ و ۳۰/۷۵)
PSV(cm/s) شرایین رنال	مرد	۵۶/۸۳	۱۱۷	۸۴	۱۳/۴۰	(۸۱/۶۳ و ۸۶/۶۵)
EDV(cm/s) شرایین رنال	زن	۱۸/۳۳	۶۹/۸۳	۳۹/۰۱	۹/۷۲	(۳۸/۸۰ و ۴۰/۴۰)
PSV(cm/s) شرایین اینترارنال	مرد	۲۴/۱۷	۱۰۸/۱۷	۷۵/۳۲	۱۶/۰۶	(۷۲/۸۹ و ۷۷/۱۲)
EDV(cm/s) شرایین اینترارنال	زن	۱۳/۳۳	۵۸/۳۳	۳۲/۲۳	۷/۱۶	(۳۱/۴۵ و ۳۳/۴۱)
RI شرایین اینترارنال	مرد	۰/۳۰	۰/۷۲	۰/۵۵	۹/۰۵	(۰/۵۴ و ۰/۵۶)
AT(ms) شرایین اینترارنال	زن	۸	۶۴/۶۷	۲۹/۳۵	۸/۹۴	(۲۸/۳۵ و ۳۰/۷۵)
AT(ms) شرایین اینترارنال	مرد	۸	۶۴/۶۷	۲۹/۳۵	۸/۹۴	(۲۸/۳۵ و ۳۰/۷۵)

معیارهای داپلر به تفکیک گروه‌های سنی در جدول شماره ۱۰ درج گردیده است. آزمون آنالیز واریانس نشان می‌دهد که بین گروه‌های سنی از نظر متغیرهای فوق اختلاف معنی‌داری وجود ندارد.

آزمون آماری T نشان می‌دهد که تنها دو متغیر PSV و EDV بین دو جنس زن و مرد دارای اختلاف معنی‌دار است. از نظر سایر متغیرها بین دو جنس اختلاف معنی‌داری وجود ندارد.

جدول شماره ۹- نتایج آزمون آماری T برای مقایسه معیارهای داپلر در دو جنس

معیارهای داپلر	جنس	تعداد	میانگین	انحراف معیار	آزمون آماری T
PSV(cm/s) شرایین رنال	زن	۱۰۵	۸۸	۱۳/۱۸	$P^* = ۰/۰۳۵$ و
	مرد	۱۱۳	۸۴/۱۷	۱۳/۳۴	$T = ۲/۱۳۶$
EDV(cm/s) شرایین رنال	زن	۱۰۵	۴۰/۴۵	۱۰/۰۸	$P^* = ۰/۰۳۵$ و
	مرد	۱۱۴	۳۷/۶۸	۹/۲۲	$T = ۲/۱۲۴$
PSV(cm/s) شرایین اینترانال	زن	۱۲۶	۷۶/۳۲	۱۵/۳۱	$P = ۰/۳۲۹$ و
	مرد	۱۲۹	۷۴/۳۵	۱۶/۷۷	$T = ۰/۹۷۹$
EDV(cm/s) شرایین اینترانال	زن	۱۲۶	۳۲/۷۴	۶/۹۹	$P = ۰/۲۵۹$ و
	مرد	۱۲۹	۳۱/۷۳	۷/۳۱	$T = ۱/۱۳۰$
RI شرایین اینترانال	زن	۱۲۶	۰/۵۵	۸/۲۷	$P = ۰/۷۸$ و
	مرد	۱۲۸	۰/۵۵	۹/۷۹	$T = ۰/۲۷۱$
AT(ms) شرایین اینترانال	زن	۱۲۶	۲۹/۹۲	۸/۶۵	$P = ۰/۳۲۳$ و
	مرد	۱۲۹	۲۸/۸۱	۹/۲۱	$T = ۰/۹۹$

$P^*$  به دست آمده معنی دار است.

جدول شماره ۱۰- شاخص‌های آماری معیارهای داپلر به تفکیک گروه‌های سنی

معیارهای داپلر	گروه سنی (سال)	تعداد	میانگین cm/s	حدود اطمینان ۹۵٪ برای میانگین		انحراف معیار	آزمون آماری ANOVA
				حدی بالا	حدی پایین		
PSV شرایین رنال	<۲۰	۲۱	۸۷/۱۱	۱۴/۹۱	۹۳/۹۰	۱۴/۹۱	F=۱/۲۳۶ P=۰/۲۹۷
	۲۰-۳۰	۹۳	۸۷/۹۶	۱۳/۱۵	۹۰/۶۷	۱۳/۱۵	
	۳۰-۴۰	۸۶	۸۳/۶۰	۱۲/۸۴	۸۶/۳۵	۱۲/۸۴	
	۴۰-۵۰	۱۴	۸۶/۱۵	۱۴	۹۴/۲۴	۱۴	
	۵۰-۶۰	۴	۸۶/۲۹	۱۸/۱۴	۱۱۵/۱۷	۱۸/۱۴	
	جمع کل	۲۱۸	۸۶/۰۱	۱۳/۳۷	۸۷/۸۰	۱۳/۳۷	
EDV شرایین رنال	<۲۰	۲۱	۳۷/۷۱	۹/۸۸	۴۲/۲۱	۹/۸۸	F=۰/۳۰۶ P=۰/۸۷۴
	۲۰-۳۰	۹۳	۳۹/۳۴	۹/۵۶	۴۱/۳۱	۹/۵۶	
	۳۰-۴۰	۸۷	۳۸/۹۰	۹/۸۷	۴۱/۰۱	۹/۸۷	
	۴۰-۵۰	۱۴	۳۸/۲۵	۹/۲۰	۴۳/۵۶	۹/۲۰	
	۵۰-۶۰	۴	۴۲/۹۵	۱۴/۴۶	۵۶/۹۸	۱۴/۴۶	
	جمع کل	۲۱۹	۳۹/۰۱	۹/۷۲	۴۰/۲۰	۹/۷۲	
PSV شرایین اینترانال	<۲۰	۲۱	۷۵/۳۰	۱۵/۰۹	۸۲/۱۷	۱۵/۰۹	F=۰/۸۰۰ P=۰/۵۳۶
	۲۰-۳۰	۱۰۳	۷۷/۱۵	۱۶/۶۰	۸۰/۳۹	۱۶/۶۰	
	۳۰-۴۰	۹۹	۷۴/۴۲	۱۴/۹۲	۷۷/۳۹	۱۴/۹۲	
	۴۰-۵۰	۲۶	۷۲/۱۲	۱۸/۰۳	۸۰/۴۰	۱۸/۰۳	
	۵۰-۶۰	۶	۶۸/۵۲	۲۰/۵۵	۹۰/۱۰	۲۰/۵۵	
	جمع کل	۲۵	۷۵/۳۲	۱۶/۰۶	۷۷/۲۰	۱۶/۰۶	
EDV شرایین اینترانال	<۲۰	۲۱	۳۱/۱۲	۵/۹۳	۳۳/۸۲	۵/۹۳	F=۰/۸۹۸ P=۰/۴۶۶
	۲۰-۳۰	۱۰۳	۳۳/۰۵	۷/۷۲	۳۴/۵۶	۷/۷۲	
	۳۰-۴۰	۹۹	۳۲/۱۵	۷/۰۵	۳۴/۵۶	۷/۰۵	
	۴۰-۵۰	۲۶	۳۰/۵۱	۵/۸۰	۳۳/۸۵	۵/۸۰	
	۵۰-۶۰	۶	۳۰/۸۳	۸/۱۱	۳۹/۲۴	۸/۱۱	
	جمع کل	۲۵	۳۲/۲۳	۷/۱۶	۳۳/۱۱	۷/۱۶	
RI شرایین اینترانال	<۲۰	۲۱	۰/۵۷	۷/۶۹	۰/۶۰	۷/۶۹	F=۰/۴۲۰ P=۰/۷۹۴
	۲۰-۳۰	۱۰۳	۰/۵۵	۹/۳۳	۰/۵۷	۹/۳۳	
	۳۰-۴۰	۹۹	۰/۵۵	۸/۴۶	۰/۵۷	۸/۴۶	
	۴۰-۵۰	۲۶	۰/۵۵	۰/۱۱	۰/۶۰	۰/۱۱	
	۵۰-۶۰	۲	۰/۵۲	۰/۱۰	۰/۶۳	۰/۱۰	
	جمع کل	۲۵۴	۰/۵۵	۹/۰۵	۰/۵۶	۹/۰۵	
AT شرایین اینترانال	<۲۰	۲۱	۲۸/۲۰	۱۰/۵۳	۲۳/۴۱	۱۰/۵۳	F=۰/۵۳۱ P=۰/۷۱۳
	۲۰-۳۰	۱۰۳	۲۹/۰۷	۸/۵۶	۳۰/۷۴	۸/۵۶	
	۳۰-۴۰	۹۹	۲۹/۳۸	۹/۱۴	۳۱/۱۰	۹/۱۴	
	۴۰-۵۰	۲۶	۳۱/۱۲	۹/۲۴	۳۵/۳۶	۹/۲۴	
	۵۰-۶۰	۶	۲۹/۱۶	۴/۸۲	۲۴/۷۳	۴/۸۲	
	جمع کل	۲۵۶	۲۹/۳۵	۸/۹۴	۳۰/۴۶	۸/۹۴	

## Allan Acceleration Time شریان‌های کلیوی در کتاب

به طور کلی ۵۷-۴۲، در مقاله Kliever و همکاران ۸۰ms (۱۲۰ و ۴۰) و در مقاله Baxter و همکاران در شریان‌های داخل کلیوی ۳۷ms ذکر گردیده در صورتی که در این تحقیق میانگین Acceleration Time شریان‌های داخل کلیوی ۲۹/۳۵ms (۳۰/۷۵ و ۲۸/۳۵) محاسبه گردید.

کاربرد Acceleration Time در شریان‌های داخل کلیوی می‌باشد که در صورت افزایش آن باید مشکوک به وجود تنگی در شریان کلیه باشیم و به خصوص زمانی اهمیت پیدا می‌کند که به علل تکنیکی کل مسیر شرایین اصلی کلیوی قابل مشاهده نباشد که در این صورت افزایش Acceleration Time مطرح کننده تنگی است که در سونوگرافی قابل مشاهده نیست، لذا لزومی به اندازه‌گیری Acceleration در شریان‌های اصلی کلیوی نمی‌باشد.

RI در شریان‌های کلیوی در کتاب Allan به طور کلی ۰/۵۶-۰/۷ و در مقاله Schwerk و همکاران ۰/۸۰-۰/۷۴ (۰/۴۷) و در مقاله Baxter و همکاران در شریان‌های داخل کلیه ۰/۶۶ ذکر گردیده در صورتی که در این تحقیق میانگین RI در شریان‌های داخل کلیه ۰/۵۵ (۰/۵۶ و ۰/۵۴) محاسبه گردید. RI نیز در بسیاری از موارد از جمله بیماری‌های پارانشیمال کلیوی و همچنین افتراق هیدرونفروز انسدادی از غیر انسدادی کاربرد دارد و لذا اندازه‌گیری آن در شریان‌های داخل کلیوی حایز اهمیت است. توصیه می‌شود که این تحقیق در مقیاس وسیع‌تر و با حجم نمونه بیشتر در سراسر کشور انجام شود و معیارهای داپلر به دست آمده به عنوان استاندارد ایران اعلام و مورد استفاده متخصصین قرار گیرد.

## نتیجه‌گیری

در بررسی فوق، حدود طبیعی معیارهای سونوگرافی داپلر در شرایین کلیوی به دست آمده و توصیه می‌شود در موارد تصمیم‌گیریهایی بالینی، از این مقادیر برای تعیین حدود طبیعی و غیرطبیعی استفاده شود.

در این بررسی معیارهای داپلر به تفکیک در تمامی قسمت‌های شریان‌های کلیوی و داخل کلیوی محاسبه گردید. در صورتی که در کتب مرجع و مقالات تنها چند معیار داپلر به طور کلی ذکر شده و تقسیم‌بندی برحسب محل اناتومیک صورت نگرفته است.

این بررسی نشان داد که تفاوت معنی‌داری در معیارهای داپلر بین گروه‌های سنی مختلف وجود ندارد و این معیارها را می‌توان در تمامی سنین مورد استفاده قرار داد. همچنین در بررسی ارتباط معیارهای داپلر در دو جنس مشخص گردید که PSV و EDV بین دو جنس دارای اختلاف معنی‌دار است ولی سایر معیارها اختلافی نشان نمی‌دهد، لذا در بررسی داپلر باید PSV و EDV را با توجه به حدود نرمال هر یک از جنس‌ها در نظر گرفت ولی می‌توان سایر معیارها را برای هر دو جنس به طور یکسان به کار برد. میانگین PSV در شریان‌های اصلی کلیوی در زن‌ها ۸۸cm/s (انحراف معیار ۱۳/۱۸) و در مردها ۸۴/۱۷cm/s (انحراف معیار ۱۳/۳۴) و میانگین PSV در شریان‌های داخل کلیوی در زن‌ها ۷۶/۳۲cm/s (انحراف معیار ۱۶/۷۷) و در مردها ۷۴/۳۵cm/s (انحراف معیار ۱۶/۳۱) محاسبه گردید. همچنین میانگین EDV در شریان‌های اصلی کلیوی در زن‌ها ۴۰/۴۵cm/s (انحراف معیار ۱۰/۰۸) و در مردها ۳۷/۶۸cm/s (انحراف معیار ۹/۲۲) و میانگین EDV در شریان‌های داخل کلیوی در زن‌ها ۳۲/۷۴cm/s (انحراف معیار ۷/۹۹) و در مردها ۳۱/۷۳cm/s (انحراف معیار ۷/۳۱) محاسبه گردید.

PSV شریان‌های کلیوی در کتاب Allan به طور کلی ۱۴۰-۶۰cm/s، در مقاله Hansen و همکاران ۱۳۴+۴۰cm/s و در مقاله Kliever و همکاران ۲۴۰cm/s (۱۴۰-۳۴۰cm/s) و در شریان‌های داخل کلیوی در مقاله Baxter و همکاران ۲۶۰cm/s ذکر گردیده در صورتی که در این تحقیق میانگین PSV شریان‌های اصلی رنال ۸۶/۰۱cm/s (۸۷/۸۰ و ۸۴/۲۵) و میانگین PSV شریان‌های داخل کلیوی ۷۷/۱۲)۷۵/۳۲cm/s (۷۲/۸۹) محاسبه گردید.

color duplex US compared with angiography. Work in progress. Radiology; 1990. 174: 421.

10- Lalmand B, Avni EF, Nasr A, Ketelbant P, Struyven J. Perinatal renal vein thrombosis. J Ultrasound Med; 1990. 9: 437-442.

11- Desberg AL, Paushter DM, Lammert GK, Hale JC, Proy RB, Novick AC, et al. Renal artery stenosis evaluation with color Doppler flow imaging. Radiology; 1990. 177(3): 749-753.

12- Pollack HM, McClennan BL. Clinical Urography, 2 ed edition, Philadelphia: W.B.Saunders; 2000: 473-504.

13- Platt JF, Ellis JH. Distinction between obstructive and nonobstructive pyelocaliectasis with duplex doppler sonography. AJR; 1989. 153: 997.

14- Rumack CM, Wilson SR, Charboneau JW. Diagnostic ultrasound. Second edition. Missouri: Mosby; 1998: 329-397.

15- Zwiebel WJ. Introduction to vascular ultrasonography. Fourth edition, Philadelphia: W.B.Saunders; 2000: 3-77, 447-455.

16- Kliewer MA, Hertzberg BS, Keogan MT, Paulson EK, Freed KS, DeLong DM, et al. Early systole in the healthy kidney: variability of Doppler US waveform parameters. Radiology; 1997. 205: 109-113.

۱۷- شاهنده - فریده، غفوری - مهیار، جمزاد - عباس. تعیین سن جنین براساس اندازه‌گیری دور شکم در مراجعه کنندگان به بیمارستان بوعلی تهران طی سال‌های ۷۷-۱۳۷۶. پژوهنده، سال ۴- شماره ۴ (پی‌درپی ۱۶). زمستان ۱۳۷۸: ۳۶۷-۳۶۱.

## تشکر و قدردانی

به این وسیله از همکاران و کارشناسان معاونت امور پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی ایران جهت تشخیص ضرورت، تصویب و تامین اعتبار این پروژه و همکاری‌های لازم در اجرای آن تشکر و قدردانی به عمل می‌آید. همچنین از کلیه کارکنان بخش سونوگرافی بیمارستان شهید هاشمی‌نژاد که در روند انجام سونوگرافی همکاری نمودند سپاسگذاری می‌نماییم.

## منابع

1- Baxter GM, Aitchison F, Sheppard D, Moss JG, McLeod MJ, Harden PN, et al. Colour Doppler ultrasound in renal artery stenosis: intrarenal waveform analysis. Br J Radiol; 1996. 69: 810-818.

2- Stavros AT, Parker SH, Yakes WF, Chantelois AE, Burke BJ, Meyers PR, et al: segmental stenosis of the renal artery: pattern recognition of Tardus and parvus abnormalities with duplex sonography. Radiology; 1996. 184: 487-492.

3- Elkohen M. Screening of renal artery stenosis: which patients, by what methods? Revue du praticien medicine generale; 1996. 46(9): 1091-1095.

4- King BF. Diagnostic imaging evaluation of renovascular hypertension. Abdominal imaging; 1995. 20(5): 395-405.

5- Hansen KJ, Tribble RW, Reavis S, Canzanello VJ, Craven TE, Plonk GW Jr, et al. Renal duplex sonography: evaluation of clinical utility. J Vasc Surg; 1990. 12(3): 227-236.

6- Schwerk WB, Restrepo IK, Stellwaag M, Klose KJ, Schade-Brittinger C. Renal artery stenosis: Grading with image directed Doppler us evaluation of renal resistive index. Radiology; 1994. 190: 785-790.

7- Stuhmann M, Roefke C, Jahanke T, Cramer BM. Duplex sonography of renal artery stenosis: potential and limits of frequency spectrum analysis of arterial segments compared with angiography, Rofo; 1998. 168(3): 258-263.

8- House MK, Dowling RJ, King P, Gibson RN. Using Doppler sonography to reveal renal artery stenosis: an evaluation of optimal parameters. AJR; 1990. 173(3): 762-765.

9- Berland LL, Koslin DB, Routh WD, Keller FS. Renal artery stenosis: Prospective evaluation of diagnosis with

## *Evaluation of Normal Doppler Indices in Renal Arteries*

*\*M. Ghafoori, MD<sup>I</sup>      M. Naroui Nejad, MD<sup>II</sup>      F. Hosseini, MSc<sup>III</sup>*

### *Abstract*

**Background & Aim:** Doppler ultrasonography is important in diagnosis of renal diseases by demonstrating vascular anatomy and hemodynamics. There is not any fix doppler indices in all of the references and it is suggested that each center should have its own standards. Also it is proved that biologic indices are not the same in different societies. The present study was performed on normal Iranian population to measure normal limits for renal doppler indices.

**Patients & Methods:** In this research ultrasonography was done on 256 healthy people including 126(49.2%) female and 130(50.8%) male. The mean age was 31.1 years with standard deviation of 8.64. The minimum age was 14 years and maximum age was 57 years. Doppler indices were measured in all of the cases and normal limits were calculated.

**Results:** In main renal arteries PSV mean was 86.01(87.80, 84.25) cm/s and EDV mean was 39.01(40.40, 37.80) cm/s. In intrarenal arteries mean PSV was 75.32(77.12, 72.89) cm/s, mean EDV was 32.23(33.41, 31.45) cm/s, mean RI was 0.55(0.56, 0.54) and mean AT was 29.35(30.75, 28.35) ms.

**Conclusion:** The obtained values are normal renal doppler indices in healthy Iranian population and we suggest that it should be used in clinical studies.

**Key Words:** 1) Doppler Ultrasonography 2) Doppler Indices 3) Renal Arteries

*I) Assistant Professor of Radiology. Hashemi Nejad Hospital, Iran University of Medical Sciences and Health Services, Tehran, Iran. (\*Corresponding Author)*

*II) Assistant Professor of Radiology. Hashemi Nejad Hospital, Iran University of Medical Sciences and Health Services, Tehran, Iran.*

