

## بررسی تغییرات شاخص مقاومت عروقی کلیه قبل و بعد از سنگ شکنی برون اندامی با سونوگرافی داپلر

دکتر علی ذوالفقاری: دانشیار گروه ارولوژی دانشگاه علوم پزشکی تبریز: نویسنده رابط

E-mail: Drzolf@yahoo.com

دکتر محمد کاظم طرزمینی: استادیار گروه رادیولوژی دانشگاه علوم پزشکی تبریز

دکتر رضا قائمی: پزشک عمومی دانشگاه علوم پزشکی تبریز

دریافت: ۸۴/۴/۲۰، پذیرش: ۸۴/۸/۲۵

### چکیده

**زمینه و اهداف:** سنگ شکنی برون اندامی اکثراً جایگزین روشهای درمانی دیگر مانند جراحی و اقدامات اندویورولوژی برای درمان سنگهای دستگاه ادراری شده است. علیرغم مطمئن و موثر بودن، اثرات سوء آن روی عملکرد کلیه هنوز وجود دارد. تکنیکهای جدید تشخیص همانند اولتراسونوگرافی Color Doppler، یک بینش جدید در رابطه با عملکرد کلیه می بخشد که قادر به ارزیابی عروق کلیه می باشد. در این بررسی تغییر مقاومت عروق داخل کلیوی بعد از سنگ شکنی با سونوگرافی داپلر مطالعه می شود.

**روش بررسی:** در این بررسی برای ۵۵ بیمار شاخص مقاومت عروقی در شریان داخل لوبی قبل و ۳۰ دقیقه بعد از سنگ شکنی در کلیه های درمان شده اندازه گیری شد. ۲۲ بیمار یک هفته بعد از سنگ شکنی پیگیری شدند.

**یافته ها:** در کلیه های درمان شده شاخص مقاومت عروقی به طور بارزی از  $0/05 \pm 0/62$  مقدار اولیه به  $0/06 \pm 0/66$  رسید ( $P < 0/001$ ). ارتباط معنی دارای بین افزایش سن و افزایش شاخص مقاومت عروقی در کنترل سی دقیقه بعد از سنگ شکنی وجود نداشت. پیگیری بیماران نشان داد که متوسط شاخص مقاومت عروقی یک هفته بعد به سطح قبل درمان برنگشته است و بیماران مسن (۶۰ سال یا بالاتر) سطح شاخص مقاومت عروقی یک هفته بعد بالاتری از بیماران جوان (زیر ۶۰ سال) داشتند ( $0/05 \pm 0/76$  در مقابل  $0/06 \pm 0/64$ ). هیچ ارتباط معنی دارای بین ولتاژ سنگ شکنی یا تعداد شوک با تغییر شاخص مقاومت عروقی قبل و بعد از سنگ شکنی وجود نداشت.

**نتیجه گیری:** بواسطه افزایش سطوح شاخص مقاومت عروقی اولیه احتمال آسیب بافت کلیه بعد از سنگ شکنی وجود دارد. اندازه گیری تغییر در شاخص مقاومت عروقی با تکنیکهای اولتراسوند بعد از سنگ شکنی ممکن است اطلاعات مفیدی برای تشخیص کلینیکی آسیب بافت کلیه ارائه دهد.

**کلیه واژه ها:** سنگ شکنی برون اندامی، شاخص مقاومت عروقی کلیه، سونوگرافی داپلر

### مقدمه

مانند خونریزی، تهوع، استفراغ و تب نیز ممکن است وجود داشته باشند (۳).

انسداد حاد یک طرفه حالب باعث سه مرحله مشخص می شود که عمدتاً تغییرات مربوط به جریان خون کلیوی و فشار داخل حالبی می باشد. مرحله اول با افزایش فشار داخل حالبی و جریان خون کلیوی، که تا ۱۲ ساعت ممکن است ادامه داشته باشد. در ۵ الی ۱۲ ساعت بعدی جریان خون کلیوی کاهش ولی فشار داخل حالبی همچنان بالا می باشد. مرحله سوم همراه با کاهش جریان خون کلیوی و کاهش فشار داخل حالبی می باشد (۴).

سنگ شکنی یک روش غیر تهاجمی برای درمان سنگهای کلیه به شمار می رود. سنگ شکنی نقش خود را در کاهش بیمار گونگی، طول مدت بستری شدن و امکانات بیهوشی نشان داد. و

هر کلیه معمولاً دارای یک شریان می باشد که کمی پایین تر از مبدا شریان مزانتریک فوقانی از طرفین آئورتای شکمی در محاذات اولین مهره کمری جدا و همراه با حالب و ورید کلیوی از طریق ناف وارد کلیه شد و سپس به طور پیشرونده و به ترتیب شریانهای بین لوبی، شریانهای قوسی، شریانهای بین لوبولی و شریانهای آوران را تشکیل می دهد (۱).

سنگهای ادراری تجمعات پلی کریستالین بوده که حاوی مقادیر متغیری از کریستالوئید و ماده آلی می باشند. تشکیل سنگ به ادرار فوق اشباع نیاز دارد (۲).

سنگ کلیه معمولاً با یک حمله حاد از دردهای کولیکی بواسطه انسداد دستگاه ادراری تشخیص داده می شود. البته علایم دیگری

تعدادی از مطالعات اثر سنگ شکنی روی توبولهای کلیه و سلولهای گلومرولی را نشان می دهد. Gilbert و همکاران تغییرات برگشت پذیر از جمله پروتئینوری را در بیماران بعد از سنگ شکنی توسط سنگ شکن با ژنراتور الکترو هیدرولیک نشان دادند.

### مواد و روش ها

این بررسی بصورت یک تحقیق آینده نگر (prospective) مداخله ای می باشد که بصورت مشترک در بخش سنگ شکن و رادیولوژی (سونوگرافی) بیمارستان امام خمینی (ه) تبریز از مهرماه ۸۲ تا مرداد ۸۳ انجام شده است در این بررسی ۵۵ بیمار در مطالعه شرکت داشتند که ۱۵ مورد آنها فقط قبل از سنگ شکنی جهت اندازه گیری شاخص مقاومت عروق کلیوی مراجعه داشتند که خود به خود از مطالعه حذف شدند.

همه بیماران از مراجعه کنندگان به درمانگاه کلیه و مجاری ادراری بیمارستان امام (ره) انتخاب می شدند که دارای سنگ کلیه یا مجاری ادراری بودند.

تمام بیماران قبل از انجام پژوهش از نظر فشار خون ارزیابی می شدند و در صورت طبیعی بودن فشار خون در مطالعه شرکت داده می شدند معیار طبیعی بودن فشار دیاستولیک زیر ۹۰ میلیمتر جیوه و فشار سیستولیک زیر ۱۴۰ میلیمتر جیوه بود و خارج از این محدوده هیپرتانسیون در نظر گرفته می شد و از مطالعه خارج می شد. شاخص مقاومت عروقی از فرمول ذیل محاسبه می گردد:

۵۵ بیمار در مطالعه حضور داشتند سن مراجعه کنندگان بین ۷۵-۸ سال بود. ۳۸ مورد مذکر و ۱۷ مورد مونث بودند. از ۲۲ مورد از بیماران ۳ بار اندازه گیری شاخص مقاومت عروق کلیوی گردید: قبل از سنگ شکنی (۳۰ دقیقه قبل)، بلافاصله بعد (۳۰ دقیقه بعد) و یک هفته بعد از درمان می باشد. از بقیه بیماران (۳۳ مورد) فقط دو بار شاخص مقاومت عروق کلیوی اندازه گیری شده است. (سی دقیقه قبل از سنگ شکنی و سی دقیقه بعد از سنگ شکنی) اندازه گیری مقاومت عروقی توسط یک نفر رادیولوژیست بوسیله دستگاه Doppler (هیتاچی EUB525) انجام شده است. اندازه گیری شاخص مقاومت عروقی از کلیه مبتلا و از شریانهای interlobar بوده است.

سنگ شکنی برون اندامی توسط یک نفر اولوژیست و بوسیله دستگاه لیتو استار زیمنس انجام شده است. متوسط قدرت ضربه دستگاه بکار برده شده در این مطالعه  $0.57 \pm 1.874$  کیلو ولتاژ می باشد. متوسط تعداد ضربات نیز  $0.25 \pm 29.03/6$  می باشد.

بعد از یک دهه بعنوان درمان خط اول سنگهای کلیه شناخته شد. تلاشهای بزرگی در جهت اصلاح تکنولوژی سنگ شکن برای افزایش تاثیر درمانی و عدم احتیاج به بیهوشی و همچنین تلاش برای تعیین این که چه بیمارانی از این درمان بیشترین بهره را می برند، انجام گرفت (۵).

دستگاههای سنگ شکن براساس مولد موج تقسیم بندی می شوند که انواع آن عبارتند از: الکترو هیدرولیک، الکترومگنتیک و پیزوالکتریک. (۵)

دستگاه سنگ شکن موجود در بخش سنگ شکن بیمارستان امام (ره) دانشگاه علوم پزشکی تبریز، لیتو استار ساخت شرکت زیمنس می باشد که ژنراتور آن از نوع الکترومگنتیک بوده و دارای دو عدد shock - haed - راست و چپ برای تولید و هدایت امواج ضربه ای می باشد. ژنراتور دستگاه عبارت است از یک مولد پر شده از آب. یک لایه فلزی نازک با استفاده از نیروی الکترومگنتیک که توسط سیم پیچ ایجاد می شود به ارتعاش در آمده و باعث ایجاد امواج شده، سپس این امواج بوسیله یک عدسی آکوستیک به کانون f2 در محل سنگ متمرکز و یک بالشتک آبی ارتباط بین لوله و پوست را برقرار می کند.

در این دستگاه برای متمرکز کردن امواج ضربه ای روی سنگ از دو عدد لوله اشعه ایکس که یکی عمودی و دیگری مایل می باشد استفاده شده است. هر کدام از لوله ها دارای دستگاه کنترل مربوط به خود بوده و در هر لحظه می توان وضعیت متمرکز شدن موج را کنترل نمود. قدرت امواج تولیدی با این دستگاه از ۱۳ کیلو ولت تا ۱۹ کیلو ولت متغیر است (۶).

در مدلهای حیوانی تاثیر سنگ شکنی روی کلیه آزمایش شده است. اگر چه مطالعات ابتدایی بوسیله Chaussy و همکارانش عدم وجود تغییرات پاتولوژیک در کلیه سگ بعد از سنگ شکنی را نشان داد ولی تحقیقات بعدی ثابت کرد که تغییرات متفاوتی ممکن است ایجاد شود. گزارشهای زیادی درباره خونریزی کلیه که ممکن است دور کلیوی (perirenal)، زیرکپسولی (Sub Capsular) و داخل پارانشیمی باشد، وجود دارد. از جمله می توان به تحقیقات Brendel در سال ۱۹۸۶، Newman و همکارانش در سال ۱۹۸۷ و Delius در سال ۱۹۸۸ اشاره کرد. دیواره های نازک وریدها به آسیب ضربه موج حساس می باشند. بطور عمده وسعت خونریزی به طور مستقیم با کیلو ولتاژ مورد استفاده و تعداد ضربه موج تجویز شده مرتبط می باشد که در سال ۱۹۸۹ Abrahams و همکاران و در سال ۱۹۸۹ Recker و همکاران نشان دادند که ممکن است این تغییرات منجر به افزایش فشار خون شوند.

### حداقل سرعت در دیاستول - حداکثر سرعت در سیستول

= (شاخص مقاومت عروقی) (V)

### حداکثر سرعت در سیستول

برای ۸ بیمار تشکیل دهنده این گروه میانگین شاخص مقاومت عروقی قبل از سنگ شکنی  $RI-1 = 0.65 \pm 0.04$  بود و برای ۳۰ دقیقه بعد از سنگ شکنی  $RI-2 = 0.71 \pm 0.03$  محاسبه شد که افزایش بارزی را نشان داد ( $P = 0.002$ ).

از این بیماران ۳ نفر از آنها مراجعه یک هفته بعد داشتند و شاخص مقاومت عروقی محاسبه شده  $RI-3 = 0.76 \pm 0.05$  که نسبت به مقدار قبل سنگ شکنی  $RI-1 = 0.64 \pm 0.03$  افزایش چشمگیری داشته است ( $P = 0.022$ ).

هیچ ارتباطی بین سن و تغییرات شاخص مقاومت عروقی (تفاوت بین شاخص مقاومت عروقی بلافاصله بعد از سنگ شکنی و قبل از سنگ شکنی) وجود نداشت ( $P > 0.05$ ).

هیچ ارتباطی بین قدرت ضربه و تغییر در شاخص مقاومت عروقی قبل و بلافاصله بعد از سنگ شکنی پیدا نشد ( $P > 0.05$ ).

هیچ ارتباطی بین تعداد ضربه و شوک دستگاه زمینس و تغییر در شاخص مقاومت عروق کلیوی قبل و بعد از سنگ شکنی وجود نداشت. هر چند که با افزایش تعداد ضربه مختصری افزایش در مقدار وجود داشت ( $P > 0.05$ ).

در این مطالعه ارتباطی بین جنس و تغییر شاخص مقاومت عروقی قبل و بعد سنگ شکنی وجود نداشت.

از ۲۲ نفر مراجعه کننده یک هفته بعد ۱۹ نفر زیر ۶۰ سال سن داشتند که در ۸۴٪ از این افراد شاخص مقاومت عروقی زیر ۰/۷ بود و در ۱۵/۸٪ از موارد مساوی یا بالای ۰/۷ شاخص مقاومت عروقی اندازه گیری شده بود.

۳ نفر نیز بالای ۶۰ سال سن داشتند که در صد موارد شاخص مقاومت عروقی اندازه گیری شده یک هفته بعد آنها بالاتر از ۰/۷ بود و بین شاخص مقاومت عروقی اندازه گیری شده یک هفته بعد و سن ارتباط معنی داری وجود داشت ( $P = 0.013$ ).

شاخص مقاومت عروقی اندازه گیری شده در مراجعه کنندگان یک هفته بعد در ۲۷/۳٪ بیماران مساوی یا بالاتر از ۰/۷ بود و در ۷۲/۷٪ بیماران زیر ۰/۷ بود.

## بحث

با وجود موثر و مطمئن بودن سنگ شکنی برون اندامی در تعدادی از مطالعات آسیب حاد بوسیله تکنیکهای مختلف از جمله سونوگرافی، سی تی اسکن، MRI، رادیوایزوتوپ و ارزیابی سطح سرمی و ادراری آنزیم ها نشان داده شده است. در مطالعات انجام یافته روی مدل‌های حیوانی بعد از سنگ شکنی آسیب پارانشیمی یافت شده است. پارگی وریدها، بویژه وریدهای قوسی در طول مدت سنگ شکنی منجر به هماتوم بینابینی و یا خونریزی می شود. (۵) خونریزی بینابینی بلافاصله بعد از سنگ شکنی در همه بیماران یافت می شود که ممکن است علتی برای هم‌چوری آشکار، که معمولاً بعد از سنگ شکنی دیده می شود، باشد. هماتوم در حدود ۰/۲ درصد از بیماران بعد سنگ شکنی مشاهده می شود. التهاب مزمن و انفلتراسیون سلولی باعث فیروز موضعی می شود

بعد از اتمام این موارد و جمع آوری داده های مربوط به آن بقیه داده ها نیز از پرونده های موجود در بخش سنگ شکن جمع آوری گردیده است که شامل سن مراجعه کننده گان، تعداد ضربه دستگاه سنگ شکن و قدرت هر ضربه می باشد.

۷ مورد از بیماران سن بالای ۶۰ سال داشتند که در تمامی موارد شاخص مقاومت عروقی اندازه گیری شده (بلافاصله بعد از سنگ شکنی) بالای ۰/۶۹ بود. ۳ مورد از این افراد مراجعه یک هفته بعد داشتند که شاخص مقاومت عروقی ۲ مورد از آنها ۰/۷۶ و یک مورد ۰/۷۷ بود.

در نهایت، اطلاعات حاصل با استفاده از نرم افزار SPSS 11، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند و موارد ذکر شده در اهداف، بررسی گردید. از نظر ارتباط با تغییرات شاخص مقاومت عروقی صورت گرفت. تستهای آماری استفاده شده تی زوج، پیرسون، کای دو و تی مستقل می باشد. سطح معنی دار در این مطالعه  $P < 0.05$  می باشد.

## یافته ها

مجموعاً در این بررسی ۵۵ نفر شرکت نمودند که میانگین سنی  $40.9 \pm 15.93$  سال بود و در محدوده سنی ۷۵-۸ سال قرار داشتند و از ۶۹/۱٪ از شرکت کنندگان مرد و ۳۰/۹٪ از شرکت کنندگان زن بودند. از نظر سنی ۸۵/۵٪ (۴۷ نفر) زیر ۶۰ سال و ۱۴/۵٪ (۸ نفر) مساوی یا بالاتر از ۶۰ سال بودند.

بطور کلی از ۵۵ کلیه ۵۶/۴٪ (۳۱ مورد) از طرف چپ و ۴۳/۶٪ (۲۴ مورد) از طرف راست سنگ شکنی صورت گرفته بود. میانگین قدرت ضربه،  $18.74 \pm 0.57$  کیلو ولتاژ بود. کمترین آن ۱۶/۳ کیلو ولتاژ و بیشترین آن ۱۹ کیلو ولتاژ بود و میانگین تعداد ضربات  $257.4 \pm 290.3/6$  بود. میانگین شاخص مقاومت عروقی ۳۰ دقیقه بعد از سنگ شکنی  $RI-2 = 0.66 \pm 0.06$  بود. که تفاوت چشمگیری با مقدار بدست آمده قبل از سنگ شکنی  $RI-1 = 0.63 \pm 0.05$  دارد ( $P < 0.001$ ).

میانگین شاخص مقاومت عروقی یک هفته بعد از سنگ شکنی  $RI-3 = 0.65 \pm 0.07$  بود. این مقدار از ۲۲ بیمار شرکت کننده در این مرحله بدست آمده است. و ارتباط معنی داری با مقدار قبل از سنگ شکنی  $RI-1 = 0.63 \pm 0.05$  نداشت ( $P > 0.05$ ).

سن ۴۷ نفر از بیماران زیر ۶۰ سال بود که میانگین شاخص مقاومت عروقی قبل از سنگ شکنی  $RI-2 = 0.61 \pm 0.05$  برای این گروه محاسبه شده است و شاخص مقاومت عروقی بلافاصله بعد (۳۰ دقیقه بعد)  $RI-2 = 0.65 \pm 0.06$  بود که افزایش قابل توجهی داشته است ( $P = 0.001$ ) اما ۱۹ نفری که مراجعه یک هفته بعد نیز داشتند بین شاخص مقاومت عروقی قبل از سنگ شکنی و یک هفته بعد از سنگ شکنی ارتباط معنی داری وجود نداشت. ( $P > 0.05$ ) و شاخص مقاومت عروقی محاسبه شده به این ترتیب بود:

$$RI-1 = 0.63 \pm 0.05 \quad \text{و} \quad RI-3 = 0.64 \pm 0.06$$

که ممکن است علتی برای ایجاد هیپرتانسیون در دراز مدت باشد (۸).

آسیب عروقی کلیوی علتی برای افزایش مقاومت عروقی است که علتی برای کاهش ترمیم کامل می باشد و این شرایط بعنوان فعال کننده سیستم رنین - آنژیوتانسین عمل کرده و منجر به هیپرتانسیون بعد از سنگ شکنی می شود.

ثابت شده است شاخص مقاومت عروقی بعنوان ابزاری برای پایش بیماریهای عروقی و توبولوپاتریسیشیال کلیه می باشد که بطور گسترده استفاده می شود برای تشخیص ادم داخل کلیوی که در رد پیوند، نکروز حاد توبولی ایجاد میشود در همه این شرایط شاخص مقاومت عروقی بالاتر از ۰/۷ می باشد (۹).

در مطالعات گذشته ارتباط بین شاخص مقاومت عروقی و ایجاد هیپرتانسیون بعد از سنگ شکنی نشان داده شده است (۸).

ما در این مطالعه بر آن بودیم تا ارتباط بین تغییرات شاخص مقاومت عروق را در رابطه با سن، قدرت ضربه (کیلو ولتاژ) و تعداد ضربه (شوک) تعیین کنیم.

در این مطالعه شاخص مقاومت عروق قبل و بعد از سنگ شکنی تغییر چشمگیری داشت. مطالعاتی که در گذشته نیز انجام شده مشابه آن می باشد. از جمله مطالعه ای که در سال ۱۹۹۹ در ژاپن توسط Yoshitaka انجام شده است. در ۷۰ بیمار مورد مطالعه آن شاخص مقاومت عروقی قبل از سنگ شکنی از  $0/65 \pm 0/053$  به  $0/68 \pm 0/053$  افزایش یافته بود ( $p < 0/0001$ ).

در دو مطالعه دیگر Knapp و همکاران در سال ۱۹۹۵ در استرالیا و نظر اوغلی و همکاران در سال ۲۰۰۳ در ترکیه نیز همین نتایج بدست آمده است (۱۰ و ۱۱).

همچنین شاخص مقاومت عروقی اندازه گیری شده دو گروه سنی جدا نیز بررسی شده که سطح شاخص مقاومت عروقی در افراد زیر ۶۰ سال بعد از سنگ شکنی افزایش معنی داری نسبت به سطح اولیه داشت و در افراد بالای ۶۰ سال نیز همین طور بود. به استثنای این که میانگین سطح شاخص مقاومت عروقی اندازه گیری شده در افراد بالای ۶۰ سال بالاتر از افراد زیر ۶۰ سال بود. که البته سطح شاخص مقاومت عروقی اولیه بیماران با سن هیچ ارتباطی نداشت بخاطر بیماریهای زمینه ای این بیماران می باشد.

این موضوع در تحقیقات انجام یافته توسط Aoki و همکاران در ژاپن (سال ۱۹۹۹) نیز تایید شده است. در این بررسی هیچ ارتباطی بین سن و سطح شاخص مقاومت عروقی قبل و بعد از سنگ شکنی وجود نداشت و فقط سطح اولیه شاخص مقاومت عروقی افراد بالای ۶۰ سال بالاتر از سطح آن در افراد زیر ۶۰ سال بود. ( $P = 0/0047$ ) و اگر چه سطح شاخص مقاومت عروقی بعد از سنگ شکنی در افراد زیر ۶۰ سال افزایش بارزی نسبت به سطح اولیه داشت اما فقط در ۹ بیمار (۲۳٪ از بیماران زیر ۶۰ سال) شاخص مقاومت عروقی بالاتر از ۰/۷ داشتند (شاخص مقاومت عروقی بعد از سنگ شکنی) (۷). در مطالعه ما نیز در ۱۳ بیمار (۲۷/۶٪ از بیماران زیر ۶۰ سال) سطح شاخص مقاومت

عروقی بعد از سنگ شکنی بالاتر از ۰/۷ داشتند که دلالت بر یک مقدار پاتولوژیک دارد. که شاید مربوط به عدم تحمل یکسان مقدار انرژی یکسان توسط افراد با شرایط متفاوت باشد. از جمله می توان به الاستیسیته بافت کلیه و اسکروز عروق کلیه اشاره کرد. در این مطالعه ارتباط معنی داری بین تغییرات شاخص مقاومت عروقی یعنی [شاخص مقاومت عروقی قبل از سنگ شکنی - شاخص مقاومت عروقی بعد از سنگ شکنی] و سن برقرار نبود. در این خصوص دو مطالعه انجام نتایج متفاوتی را نشان داده است. در بررسی صورت گرفته توسط Knapp و همکاران که سنگ شکنی توسط دستگاه HM3 Dornier صورت گرفته بود و شاخص مقاومت عروقی در دو زمان قبل از سنگ شکنی و ۳ ساعت بعد اندازه گیری شده بود ارتباط بصورت خطی بود و از معادله ذیل محاسبه می شد:  $Y = 0/0029 X + 0/5291$  در این معادله  $X$  سن بیمار و  $Y$  شاخص مقاومت عروقی بعد از سنگ شکنی را نشان می دهد (۱۰).

در مطالعه صورت گرفته توسط Aoki و همکاران که سنگ شکنی با دستگاه EDAP LT-01 Piezo electric انجام گرفته و همانند مطالعه ما شاخص مقاومت عروقی قبل، ۳۰ دقیقه بعد و یک هفته بعد از سنگ شکنی انجام گرفته هیچ ارتباط معنی داری وجود نداشت (۷). که می توان آنرا با بیان موارد ذیل توجیه کرد:

۱- متفاوت بودن دستگاههای سنگ شکن مورد استفاده در این مطالعه.

۲- متفاوت بودن نحوه درمان، تعداد ضربات و قدرت ضربات بکار برده شده در این مطالعه.

۳- متفاوت بودن زمان اندازه گیری شاخص مقاومت عروقی در این مطالعات.

در مطالعه صورت گرفته توسط Knapp و همکاران هیچ ارتباط معنی داری بین انرژی بکاربرده شده (کیلو ولتاژ) و افزایش در شاخص مقاومت عروقی وجود نداشت (۸). و این مطلب توسط بررسی نظر اوغلی نیز تایید شده است (۱۱). در مطالعه ما نیز هیچ ارتباطی بین قدرت ضربه (کیلو ولتاژ) و تغییرات مقدار شاخص مقاومت عروقی (شاخص مقاومت عروقی قبل از سنگ شکنی - شاخص مقاومت عروقی بعد از سنگ شکنی) وجود نداشت.

همچنین در مطالعه نظر اوغلی و همکاران تایید شده که بین تعداد شوک و تغییر شاخص مقاومت عروقی قبل و بعد از سنگ شکنی هیچ ارتباط معنی داری وجود ندارد (۱۱) و مطالعه ما نیز این مطلب را تایید کرده است.

در مطالعه ما ارتباط معنی داری بین مقدار شاخص مقاومت عروقی اندازه گیری یک هفته بعد و سن حاصل شد که در مطالعات دیگر بررسی نشده بود و با توجه به تعداد کم مراجعه کنندگان احتیاج به بررسی بیشتر می باشد.

## نتیجه گیری

سنگ شکنی برون اندامی باعث یک افزایش فوری در شاخص مقاومت عروق کلیوی در همه بیماران می شود. همچنین شاخص مقاومت عروقی یک هفته بعد از سنگ شکنی نیز بطور میانگین بالاتر از مقدار اولیه می باشد. افراد بالای ۶۰ سال و بیماران پیر را در خطر اختلالات خونرسانی کلیه قرار می دهد. و این مطلب بیان کننده یک بیماری کلیوی عروقی بدنبال سنگ شکنی است. و

شاخص مقاومت عروقی ارزش پیشگویی کنندگی در موارد عوارض سنگ شکنی دارد.

توانایی شاخص مقاومت عروقی که اندازه گیری آن یک روش غیر تهاجمی می باشد و جایگزین بسیاری از تکنیکهای تصویر برداری شده است در نشان دادن آسیب های عروقی و توبولوایتترسیشیال ثابت شده است و یک ابزار حساس در این باره تلقی می شود. و اندازه گیری شاخص مقاومت عروقی توسط دستگاه داپلر می تواند اطلاعات مفیدی را در این زمینه ارائه کند.

## References

۱. الهی، ب: آناتومی تنه، چاپ هشتم. تهران - انتشارات جیحون ۱۳۷۶ صص ۳۳۳-۳۱۵
۲. تاناگو: مروری جامع بر ارولوژی اسمیت. ترجمه خدام، ر، خلیلی، س چاپ دوم، تهران، نشر دیباج ۱۳۸۰، ص ۱۳۱.
۳. تاناگو: مروری جامع بر ارولوژی اسمیت. ترجمه خدام، ر، خلیلی، س چاپ دوم. تهران نشر دیباج ۱۳۸۰ صص ۱۴۰-۱۳۷.
4. Mani M, Parul Kar B, Drach G: Urinary lithotiasis. In: Campbell's Urology eds: (Walsh PC, Retik AB, Vaughan ED, Wein AJ eds) 7<sup>th</sup> ed Philadelphia, WB Saunders 1998 p: 2702-2703.
5. Martin T, Sosa E: Shock wave lithotripsy. In: Campbell's Urology eds: (Walsh PC, Retik AB, Vaughan ED, Wein AJ eds) 7<sup>th</sup> ed Philadelphia, WB Saunders 1998 p: 2735-39.
6. System startup and functions. In: operating functions lithostar, (pamphlet). Germany. Springer - verlag 1988; p: 8-14.
7. Aoki Y, Ishitoya S, Okubo K, Okada T, Maekawa S, Meada H, Arai Y: Changes in resistive index following extra corporeal shock wave lithotripsy. Int J urol.1999; 6: 483-492.
8. Janetschek G, Frauscher F, Knapp R, Hofle G, Peschel R, Bartsch G: New onset hypertension after extracorporeal shock wave lithotripsy. J Urol. 1997; 158: 346-51.
9. Papani Colaou N: Urinary tract Imaging and intervention: basic principles. In: Campbell's Urology eds: (Walsh Pc, Retik AB, Vaughan ED, Wein AJ) 7<sup>th</sup> ed Philadelphia, WB Saunders. 1998; p: 197.
10. Knapp R, Frauscher F, Helweg, Zur Nedden D, Strasser H, Janertschek G: Age -related changes in resistive index following extra corporeal shock wave lithotripsy. J Urol 1995;154; p: 955-8.
11. Nazaroglu H, Akay AF, Bukte Y, Sahin H, Akkus Z, Bilici A: Effect of Extracorporeal Shock wave lithotripsy on intrarenal resistive index. Scand J Urol Nephrol, 2003, 37: 408-412.