

# دانشور پزشکی

## بررسی دقت اندازه‌گیری فشار خون از طریق ساعد با استفاده از نبض رادیال

نویسندگان: دکتر فرامرز فلاحی<sup>1\*</sup>، رضا  
محمدحسین زاده دواتگری<sup>2</sup>، سید اسماعیل عظیمی<sup>2</sup>، دکتر سقراط  
فقیه زاده<sup>3</sup> و دکتر سعید صادقیان<sup>4</sup>

1. استادیار قلب و عروق دانشکده پزشکی دانشگاه شاهد
2. دانش‌آموخته دانشکده پزشکی دانشگاه شاهد
3. دانشیار گروه آمار حیاتی دانشکده علوم پزشکی  
دانشگاه تربیت مدرس
4. استادیار قلب و عروق دانشکده پزشکی دانشگاه علوم  
پزشکی تهران

مسئول:

نویسنده

E-mail: far910@yahoo.com

### چکیده

مقدمه و هدف: اندازه‌گیری فشار خون از رایج‌ترین پایه‌های  
معاینه و ارزیابی بیماران تلقی می‌گردد و تقریباً همه پزشکان  
و بسیاری از پرستاران با آن سروکار دارند. تاکنون روش‌های  
مختلفی برای اندازه‌گیری فشار خون پیشنهاد گردیده که رایج‌ترین  
آنها اندازه‌گیری فشار خون با استفاده از اسفگمومانومتر  
(Sphygmomanometer) و گوشی از نبض براکیال در بازو است. بعضاً در  
شرایط خاص، استفاده از روش معمول برای اندازه‌گیری فشار خون  
مقدور نیست و از این رو در مورد روش‌های دیگر اندازه‌گیری  
فشار خون، مطالعات مختلفی انجام شده و در آنها شیوه‌های  
گونگونی برای این اندازه‌گیری توصیه شده است.

روش بررسی: در این طرح نیز شیوه جدیدی برای اندازه‌گیری فشار  
خون پیشنهاد گردید و با بررسی هشتاد مراجع‌کننده (زن و  
مرد) به بیمارستان شهید مصطفی خمینی مجموعاً سیصد و بیست بار  
فشار خون این افراد اندازه‌گیری شد که نیمی از این  
اندازه‌گیری‌ها با روش معمول و نیمی دیگر با استفاده از روش  
جدید (اندازه‌گیری فشار خون با Sphygmomanometer و گوشی از نبض  
رادیال در ساعد) صورت گرفت و دقت روش جدید نسبت به روش  
معمول ارزیابی گردید.

یافته‌ها: بر اساس نتایج به دست آمده، میانگین فشار خون  
دیاستولیک اندازه‌گیری شده به وسیله روش معمول  $74/1 \pm 13/3$  و  
میانگین فشار خون دیاستولیک اندازه‌گیری شده به وسیله روش جدید  
 $75/2 \pm 11/6$  بود. ضریب همبستگی این دو روش  $0/83$  بود ( $p=0/000$ ) و  
با آزمون Paired T test اندازه‌گیری فشار خون دیاستولیک با این دو  
روش تفاوت، معناداری نداشت ( $p=0/223$ ). میانگین فشار خون  
سیستولیک اندازه‌گیری شده به وسیله روش معمول  $129/5 \pm 25/6$  و  
میانگین فشار خون سیستولیک اندازه‌گیری شده به وسیله روش جدید  
 $127/8 \pm 27/8$  بود. ضریب همبستگی این دو روش  $0/95$  بود ( $p=0/000$ )  
و با آزمون Paired T Test بین اندازه‌گیری‌های فشار خون سیستولیک با  
این دو روش نیز تفاوت معنادار بارزی وجود نداشت ( $p=0/094$ ).  
نتیجه‌گیری: از یافته‌های فوق می‌توان چنین نتیجه گرفت که  
اندازه‌گیری فشار خون به وسیله نبض رادیال نسبت به روش معمول  
دقت مشابهی دارد.

واژه‌های کلیدی: ساعد، نبض رادیال، فشار خون، اندازه‌گیری

کشورهای پیشرفته است.  
اندازه‌گیری دقیق فشار خون  
به‌عنوان رایج‌ترین و بهترین شاخص  
همودینامیک بدن انسان، اهمیت

مقدمه  
فشار خون بالای سرخرگی احتمالاً  
مهم‌ترین مسأله بهداشت عمومی در

دوماهنامه علمی  
- پژوهشی  
دانشگاه شاهد  
سال پانزدهم -  
شماره 76  
شهریور 1387

وصول: 85/9/5  
ارسال اصلاحات:  
86/6/12  
دریافت اصلاحات:  
86/7/5  
پذیرش:

اندازه‌گیری با استفاده از فشارسنج اتوماتیک و روش اسیلومتری بوده و از طرفی اکثر مطالعات انجام شده حکایت از عدم کفایت و دقت کافی این روش دارند [۱۳ و ۱۴] ما بر آن شدیم که با شیوه‌ای جدید، فشار خون را از طریق نبض رادیال در ساعد با استفاده از گوشی و فشارسنج اندازه‌گیری کرده، با روش استاندارد مقایسه کنیم.

#### مواد و روش‌کار

بیماران: در این مطالعه، تعداد 80 نفر از بیماران بستری در بیمارستان شهید مصطفی خمینی مورد بررسی قرار گرفتند. تلاش شد بیماران که از نظر توانایی فیزیکی و قدرت همکاری، شرایط مناسبی داشتند، انتخاب شوند و کسانی که ناخوشی شدید (Severe illness) یا نارسایی شدید دریچه آئورت داشتند و یا کسانی که همزمان در کار آزمایی مشابه دیگری درگیر بودند و نیز کسانی که به سبب داشتن کاتتر، آسیب یا ضربه‌ای به ساعد یا مچ دست راستشان وارد شده بود از مطالعه حذف شوند، زیرا مطالعه بر روی دست راست بود.

#### پرسشگران

پرسشگران این طرح 2 نفر از کارآموزان پزشکی آموزش دیده بودند که دقت اندازه‌گیری فشار خون توسط آن‌ها در پیش‌آزمون (Pretest) انجام شده تفاوت معناداری نداشت. یادآور می‌شود در این پیش‌آزمون، دو پرسشگر از نتایج اندازه‌گیری‌های یکدیگر اطلاعی نداشتند.

#### مواد و ابزار کار

اندازه‌گیری فشار خون با دستگاه فشارسنج جیوه‌ای و گوشی دو پایونه با مارک Alpk2 ساخت ژاپن با اندازه کاف استاندارد در بالغین صورت پذیرفت. اندازه‌گیری وزن با ترازوی قابل حمل الکترونیکی با مارک Hard stone (Electronic Healthy Scale Hs-Hs001) ساخت دوبی انجام شد. قد بیماران با متر مهندسی (Measuring Tape) ساخت تایوان اندازه‌گیری شد و دور بازو و

زیادی دارد [1 و 2]. روش معمول و رایج، اندازه‌گیری فشار خون به وسیله گوشی واسفیگومانومتر توسط نبض براکیال در بازو است که دقت این اندازه‌گیری به رعایت نکاتی چند وابسته است که از آن جمله می‌توان به مواردی اشاره کرد: باید قسمت فوقانی بازو تا حدی برهنه باشد که لبه تحتانی کاف بسته شده یک اینچ بالای آنته کوبیتال باشد و کاف مستقیماً روی بازو بسته شود که این مهم در مواردی که لباس‌های فراوان و یا تنگ پوشیده شده باشد قابل تحقق نبوده، باعث خدشه‌دار شدن نتیجه اندازه‌گیری فشار خون می‌شود. اندازه‌گیری فشار خون از طریق ساعد از روش‌های قابل طرح برای برخی از شرایط است که بعضی از مطالعات استفاده از آن را در مواردی که نیاز به دقت بالا در اندازه‌گیری فشار خون وجود دارد با تردید توصیه می‌کنند [3].

این در حالی است که برخی دیگر از مطالعات، حکایت از آن دارد که اندازه‌گیری فشار خون و HR از طریق ساعد با دقت قابل قبولی می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد [4 و 5]. شاید اندازه‌گیری فشار خون ساعد بتواند جایگزین اندازه‌گیری فشار خون از بازو شده و زمانی که امکان اندازه‌گیری فشار خون از بازو مقدور نباشد مورد استفاده قرار گیرد [6 و 7]. در برخی از مطالعات توصیه شده که برای استفاده از مچ در اندازه‌گیری فشار خون لازم است به میزان 10 mmHg از مقادیر اندازه‌گیری شده کاسته شود [8]؛ زیرا احتمالاً اندازه‌گیری فشار خون در ساعد، مقادیر فشار خون را بیش از حد واقعی نشان می‌دهد و شاید بتوان با در نظر گرفتن ضریب مناسب، مقادیر این اندازه‌گیری را به واقعیت نزدیک کرد [9]. به هر حال، اختلاف نظرهای بارزی در این زمینه وجود دارد که برخی از آن‌ها به دلیل تفاوت در روش کار و گروه‌های سنی، جنس بیماران و نحوه اندازه‌گیری است [10، 11 و 12]. با توجه به این‌که اغلب مطالعات انجام شده به شیوه

استیلوید رادیوس بوده، خیلی سفت یا خیلی شل بسته نشده و یک انگشت به راحتی زیر آن قرار گیرد. سپس محل دقیق شریان رادیال تعیین گردید و گوشي بر روی نبض رادیال قرار داده شد و پس از تخلیه باد فشارسنج، صدای کورتکف اول به عنوان فشارسیستولیک و کورتکف پنجم (قطع صدا) به عنوان فشار دیاستولیک بیمار ثبت گردید. فاصله زمانی بین 2 اندازه گیری 1-2 دقیقه بود و در این مدت، بیمار دستش را بالا برده، 3-5 بار دستش را باز و بسته می کرد.

مراحل اندازه گیری به این صورت بود که نخست پرسشگر شماره 1 به ترتیب یاد شده به اندازه گیری فشار خون از طریق ساعد با استفاده از نبض رادیال به وسیله گوشي (روش A) اقدام می کرد و پس از 1-2 دقیقه پرسشگر دوم اقدام به اندازه گیری فشار خون با روش استاندارد از طریق بازو می کرد و این اندازه گیری ها یک بار دیگر نیز تکرار گردید؛ به طوری که هر پرسشگر حداقل 2 بار از هر بیمار اقدام به اندازه گیری فشار خون با روش مربوط کرد و نهایتاً حداقل 4 بار اندازه گیری از هر بیمار صورت گرفت (با هر روش 2 بار) و در آخر 2 مقدار اندازه گیری به دست آمده توسط هر پرسشگر در فرم اطلاعاتی شماره 2 که به صورت جداگانه نزد آنها بود ثبت شد. نکته مهم در این اندازه گیری ها این بود که برای پیشگیری از بروز پیش ذهن و تورش حاصل، هر پرسشگر صرفاً با یکی از روش ها فشار خون بیماران را اندازه گرفت و پرسشگران هیچ گونه اطلاعی از اندازه گیری های یکدیگر نداشتند.

پرسشگران پس از اندازه گیری فشار خون، اقدام به اندازه گیری قد و وزن و دور بازو و دور ساعد با شیوه ذیل کردند:

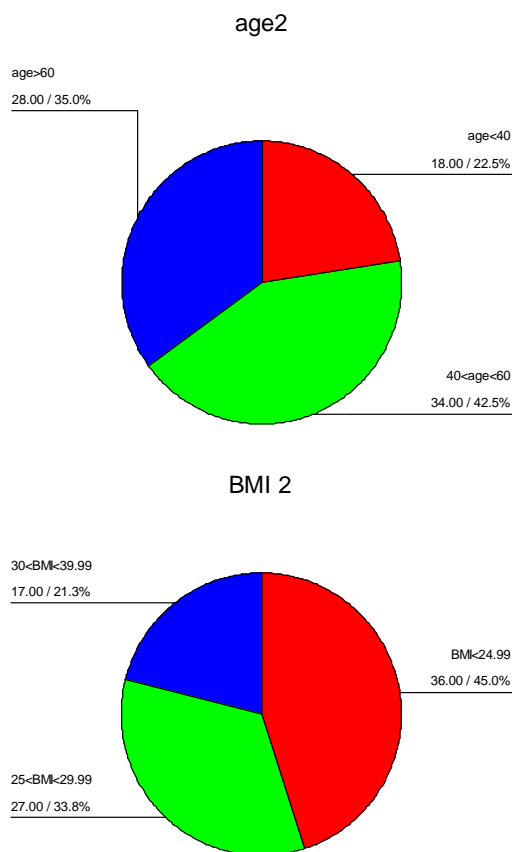
برای اندازه گیری وزن، بیماران با لباس راحتی بیمارستان توزین شدند. دور بازو از 10 سانتی متری بالای زائیده اپی کنیدیل داخلی و دور ساعد 7 سانتی متر پایین تر از زائیده اپی کنیدیل داخلی اندازه گیری شد. برای اندازه گیری

ساعد با متر پارچه ای غرقابل کشش اندازه گیری گردید. پرسشنامه مورد استفاده در این طرح از نوع انعطافناپذیر (سؤالات از قبل تعیین شده) بود.

#### روش مطالعه

پس از شناسایی و انتخاب افراد مورد مطالعه، مصاحبه با آنها انجام شد و برای اندازه گیری فشار خون، همه بیماران حداقل 5 دقیقه قبل از اندازه گیری استراحت کردند و به گونه ای عمل شد که بیماران از 1 ساعت قبل از اندازه گیری، چای، قهوه و داروهای مانند فنیل افرین یا افرین و تحریک کننده های سمپاتیک مصرف نکرده باشند. همچنین در آن دسته از بیماران که سیگاری بودند دقت شد که حداقل از 15 دقیقه قبل از اندازه گیری فشار خون، مصرف سیگار نداشته باشند.

اندازه گیری فشار خون توسط پرسشگر شماره 2 (با روش استاندارد = روش B) در حالت خوابیده و از دست راست بیماران صورت گرفت. کاف فشارسنج به گونه ای دور بازو بسته شد که لبه تحتانی آن 2/5 سانتی متر از چین آرنج بالاتر باشد و خیلی سفت و یا خیلی شل بسته نشود (یک انگشت به راحتی زیر آن قرار گیرد). سپس محل دقیق شریان براکیال تعیین گردید و گوشي روی نبض براکیال گذاشته شد و با ذکر کردن کاف (Cuff) به میزان 20-30 میلی متر جیوه بالاتر از فشاری که در آن نبض قطع می شد صورت گرفت. سپس با سرعت 3 میلی متر جیوه در ثانیه، فشار کاهش داده شد. پس از تخلیه باد فشارسنج، صدای کورتکف 1 به عنوان فشار سیستولیک و صدای کورتکف 5 (قطع صدا) به عنوان فشار دیاستولیک بیمار ثبت گردید. اندازه گیری فشار خون توسط پرسشگر شماره 1 (روش اندازه گیری فشار خون از طریق ساعد، با استفاده از نبض رادیال = روش A) در حالت خوابیده و از دست راست بیماران صورت گرفت. کاف فشارسنج دور ناحیه ای از ساعد که بیشترین قطر را داشت بسته شد، به گونه ای که لبه تحتانی آن 5 سانتی متر بالاتر از زائیده



نمودار 1 توزیع سن و شاخص توده بدن در افراد مورد مطالعه

معدل وزن آنها  $68/2 \pm 12/1$  Kg بود (حداقل  $44/3$  و حداکثر  $96/7$  کیلوگرم) میانگین اندازه دور بازو  $27/0$  cm بود (دامنه:  $21-33/5$  و انحراف معیار:  $\pm 2/9$ ). میانگین اندازه دور ساعد  $24/9$  cm بود (دامنه  $19/5-30$  و انحراف معیار  $\pm 2/2$ ).

در مورد عوامل اثرگذار بر تونیسیتة عروق  $9/9$  درصد آنها سابقه پرفشاری خون (HTN) و  $6/6$  درصد دیابت (DM) داشتند و مصرف سیگار در  $7/1$  درصد از آنها وجود داشت. میانگین فشار خون دیاستولیک اندازه گیری شده با روش معمول  $74/1$  mmHg بود (دامنه:  $40-105$ ، انحراف معیار:  $\pm 13/3$ ). میانگین فشار خون دیاستولیک با روش جدید  $75/2 \pm 11/6$  بود با دامنه  $50$  تا  $107/5$ . ضریب همبستگی این دو

قد، بیماران با پای برهنه کنار دیوار (به طوری که کاملاً پاشنه پاها تماس با دیوار بود) می ایستادند. برای محاسبه BMI از فرمول  $BMI = \text{وزن بیمار بر حسب کیلوگرم تقسیم بر مجذور قد بیمار بر حسب متر}$  استفاده گردید و برای طبقه بندی مقادیر مختلف BMI در پرسشنامه از جدول ذیل استفاده شد [15]:

تقسیم بندی وضعیت چاقی براساس شاخص توده بدن BMI

طبقه بندی	شاخص توده بدن
کم وزن	$< 18/5$
وزن طبیعی	$18/5 - 24/99$
افزایش وزن درجه 1	$25 - 29/99$
افزایش وزن درجه 2	$30 - 39/99$
افزایش وزن درجه 3	$\geq 40$

پس از جمع آوری اطلاعات، یافته ها با استفاده از نرم افزار SPSS و با روش های آماری  $\text{Correlation}$ ،  $\text{Paired T-test}$  و  $\text{Regression}$  مورد ارزیابی قرار گرفت.

### نتایج

در این مطالعه 80 نفر از بیماران که به بیمارستان شهید مصطفی خمینی مراجعه کرده بودند مورد بررسی قرار گرفتند. 37 نفر از بیماران زن ( $46/3$  درصد) و 43 نفر مرد بودند ( $53/8$  درصد). متوسط سن آنها  $53/1 \pm 16/9$  سال بود، با دامنه 16 تا 86 سال.  $22/5$  درصد آنها زیر 40 سال،  $42/5$  درصد بین 40 تا 60 سال، و 35 درصد بیشتر از 60 سال سن داشتند. شاخص توده بدن (BMI) در 45 درصد از بیماران کمتر از  $24/99$ ، در  $33/8$  درصد بین 25 تا  $29/99$  و در  $21/3$  درصد بین 30 تا  $39/99$  بود.

میانگین شاخص توده بدن:  $26/2 \pm 4/7$  بود (دامنه  $16/6$  تا  $37/5$ ).

متوسط قد بیماران  $161/7$  cm بود (دامنه:  $145/5-181/5$ ، انحراف معیار:  $\pm 8/8$ )

کمتر از 24/99 فشار خون دیاستولیک با روش معمول  $70/2 \pm 13/5$  و با روش جدید  $71/9 \pm 10/9$  بود (ضریب همبستگی 0/76). فشار خون سیستولیک با روش معمول  $123/9 \pm 20/8$  و با روش جدید  $120/1 \pm 23/9$  بود (ضریب همبستگی 0/93).

در بیمارانی که  $25 \leq \text{BMI} \leq 29/99$  فشار خون دیاستولیک با روش معمول  $75/1 \pm 12/8$  و با روش جدید  $75/8 \pm 12/1$  بود (ضریب همبستگی 0/85). فشار خون سیستولیک با روش معمول  $131/1 \pm 29/7$  و با روش جدید  $129/9 \pm 30/1$  بود (ضریب همبستگی 0/96).

در بیمارانی که  $30 \leq \text{BMI} \leq 39/99$  فشار خون دیاستولیک با روش معمول  $80/9 \pm 11/3$  و با روش جدید  $81/0 \pm 10/2$  بود (ضریب همبستگی 0/88). فشار خون سیستولیک با روش معمول  $138/7 \pm 26/3$  و با روش جدید  $140/7 \pm 27/9$  بود (ضریب همبستگی 0/95).

#### بحث

اخيراً اندازه‌گیری فشار خون از طریق ساعد مورد توجه پزشکان قرار گرفته‌است. اگر چه شواهد بالینی کمی در خصوص دقت این روش اندازه‌گیری در دسترس است، لکن به نظر می‌رسد در مواردی از قبیل نامناسب بودن اندازه کاف، عدم امکان رعایت اصول لازم برای اندازه‌گیری دقیق فشار خون (خصوصاً در فصول سرد سال که بیماران پوشش متعدد و ضخیم دارند و امکان لخت‌کردن بازو به میزان مناسب وجود ندارد) استفاده از اندازه‌گیری فشار خون از طریق ساعد شاید بتواند کارگشا باشد.

در این مطالعه، اندازه‌گیری فشار خون از طریق ساعد (نبض رادیال) با روش استاندارد اندازه‌گیری فشار خون، در هشتاد بیمار مورد بررسی قرار گرفت. همان‌گونه که نتایج نشان می‌دهد این روش اندازه‌گیری با دقت قابل قبولی می‌تواند جایگزین روش استاندارد اندازه‌گیری فشار خون باشد.

روش 0/83 بود با  $p=0/223$  (جدول 1).

میانگین فشار خون سیستولیک با روش معمول  $129/5$  mmHg (دامنه: 90-230، انحراف معیار:  $\pm 25/6$ ) و میانگین فشار خون سیستولیک با روش جدید  $127/8 \pm 27/8$  بود با دامنه 5/92 تا 227/5. همچنین ضریب همبستگی این دو روش 0/95 بود با  $p=0/094$  (جدول 2).

در گروه سنی زیر 40 سال فشار خون دیاستولیک با روش معمول  $73/2 \pm 12/5$  و با روش جدید  $71/7 \pm 10/6$  بود (ضریب همبستگی 0/82). فشار خون سیستولیک با روش معمول  $121/5 \pm 14/0$  و با روش جدید  $113/1 \pm 13/6$  بود (ضریب همبستگی 0/86).

در مورد بیماران 40 تا 60 سال فشار خون دیاستولیک با روش معمول  $74/4 \pm 12/0$  mmHg و با روش جدید  $75/9 \pm 11/3$  بود (ضریب همبستگی 0/86).

فشار خون سیستولیک با روش معمول  $125/7 \pm 23/3$  و با روش جدید  $125/0 \pm 25/4$  بود (ضریب همبستگی 0/95).

در بیماران با سن بیشتر از 60 سال، فشار خون دیاستولیک با روش معمول  $74/4 \pm 15/7$  و با روش جدید  $76/5 \pm 12/5$  بود (ضریب همبستگی 0/82).

در بیماران با سابقه پرفشاری خون (HTN)، فشار خون دیاستولیک با روش معمول  $80/8 \pm 14/4$  و با روش جدید  $82/5 \pm 10/9$  بود (ضریب همبستگی 0/86). فشار خون سیستولیک با روش معمول  $154/9 \pm 33/1$  و با روش جدید  $154/6 \pm 32/5$  بود (ضریب همبستگی 0/97).

در بیماران بدون سابقه پرفشاری خون، فشار خون دیاستولیک با روش معمول  $72/2 \pm 12/5$  و با روش جدید  $73/0 \pm 11/0$  بود (ضریب همبستگی 0/80). فشار خون سیستولیک با روش معمول  $122/1 \pm 17/3$  و با روش جدید  $120/0 \pm 20/8$  بود (ضریب همبستگی 0/90). در مورد افراد با شاخص توده بدنی

است. در مطالعه ما در سن زیر ۴۰ سال تفاوت اندازه‌گیری‌های فشار سیستولیک با دو روش مذکور معنادار بوده، در حالی که در سنین بالای ۴۰ سال این اندازه‌گیری‌ها از نظر آماری تفاوتی ندارند. در مورد افراد با شاخص توده بدنی کمتر از ۲۵، آزمون «تی» به عمل آمده، حکایت از تفاوت معنادار بین اندازه‌گیری‌های فشار خون سیستولیک با دو روش یادشده دارد، در حالی که در افراد با  $BMI \leq 25$  این تفاوت معنادار نیست ( $p=0/017$  در  $BMI < 25$ ،  $p=0/450$  در  $BMI > 25$ ،  $p=0/32$ ،  $29/99 > BMI > 30$ ). شاید این امر به دلیل کمی نسج زیرجلدی در شاخص توده بدنی کمتر از ۲۵ بوده که مانع قرارگرفتن مناسب و ثابت گوشي بر روی مچ دست بیماران می‌گردد (جدول 2).

وجود عامل خطر ساز HTN و مصرف سیگار، تأثیر چندانی در نتایج دو روش نداشته‌است، اگرچه در کسانی که سابقه HTN نداشته‌اند تفاوت این اندازه‌گیری‌ها نسبت به کسانی که سابقه HTN را ذکر می‌کردند بارزتر بوده‌است. لازم به ذکر است در هر دو گروه (با و بدون سابقه HTN) این تفاوت‌ها معنادار نبوده‌است.

در مطالعه سینگر نیز شاخص‌های دموگرافیک و حضور عوامل خطر ساز قلبی (R.F های قلبی) تأثیر چندانی بر نتایج دو روش اندازه‌گیری نداشته‌است، لکن در مطالعه کاتلین تفاوت مقادیر اندازه‌گیری شده فشار خون در سیاهپوستان و سیگاری‌ها بیش از حد میانگین گزارش شده‌است. در مطالعه تاکوفسکی پیش‌بینی شده‌است که این اندازه‌گیری‌ها در افراد چاق نسبت به افراد غرچاق قابل اعتمادتر و عملی‌تر باشد.

در مطالعه ما، میانگین فشار خون دیاستولیک اندازه‌گیری شده،  $74/1 \pm 13/3$  mmHg در مقایسه با  $75/2 \pm 11/6$  mmHg به ترتیب برای روش استاندارد و روش جدید بوده‌است (ضریب همبستگی  $0/83$ ،  $p=0/000$ ).

در مطالعه کاتلین این ارقام به ترتیب

میانگین فشار خون سیستولیک اندازه‌گیری شده با این روش mmHg  $129/5 \pm 25/6$  در مقایسه با  $127/8 \pm 27/8$  mmHg به ترتیب برای روش استاندارد و روش جدید بوده‌است (ضریب همبستگی  $0/95$ ،  $p=0/000$ ).

در مطالعه کاتلین (Kathleen) این ارقام به ترتیب  $122/5 \pm 18/2$  mmHg و  $123/8 \pm 20$  mmHg بوده‌است (ضریب همبستگی  $0/88$ ،  $p < 0/001$ ). در مطالعه سینگر (Singer) نیز این فشارها به ترتیب  $129/8 \pm 20/7$  mmHg و  $126/2 \pm 17/6$  گزارش گردیده‌است (ضریب همبستگی  $0/75$ ،  $p < 0/001$ ).

همان‌گونه که مشاهده می‌شود سه مطالعه فوق حکایت از آن دارد که اندازه‌گیری فشار خون از ساعد و نبض رادیال با اختلاف کمی (کمتر از ۵ میلی‌متر جیوه) می‌تواند جایگزین اندازه‌گیری فشار خون با روش استاندارد گردد، در حالی که مطالعه تاکوفسکی (Tachovski) و امریک (Emerick) بیانگر اختلاف بیش از ۷ میلی‌متر جیوه در این اندازه‌گیری‌ها است. به‌عنوان مثال در مطالعه تاکوفسکی فشار سیستولیک ساعد نسبت به فشار سیستولیک بازو کمتر است، در حالی که در مطالعه امریک فشار سیستولیک مچ تقریباً  $10$  mmHg بالاتر از فشار سیستولیک بازو است.

در میان این پنج مطالعه تنها در مطالعه ما و مطالعه تاکوفسکی اندازه‌گیری‌ها با استفاده از گوشي و فشارسنج از دو ناحیه ساعد و بازو صورت گرفته و بقیه مطالعات با استفاده از فشارسنج اتوماتیک (تکنیک اسیلومتری) انجام شده‌است. در این میان مطالعه ما و کاتلین و سینگر بر روی بیماران و دو مطالعه دیگر بر روی افراد سالم صورت گرفته‌است. علی‌رغم تفاوت‌های فوق، به نظر نمی‌رسد توجیه مناسبی برای اختلافات به‌وجود آمده در نتایج مطالعات یاد شده وجود داشته باشد.

تأثیر ویژگی‌های دموگرافیک و عوامل خطر ساز بر روی مقادیر اندازه‌گیری شده فشار خون سیستولیک از محورهای قابل بحث

این، در هر دو گروه، این تفاوتها از نظر آماری معنادار نیست ( $p=0/106$ ) در سیگاریها، ( $p=0/568$  در غیرسیگاریها).

در مجموع به نظر می‌رسد اندازه‌گیری فشار خون از طریق ساعد، حداقل در برخی از موارد می‌تواند جایگزین بسیار مناسبی برای اندازه‌گیری فشار خون بازو (روش استاندارد) باشد، اگر چه در مطالعه ما نتایج حکایت از آن دارد که در تمام گروه‌ها، غیر از گروه افراد با سن زیر ۴۰ سال، اندازه‌گیری فشار خون از طریق ساعد دقت قابل قبولی داشته و به‌عنوان یک روش، قابل ارائه است.

نتایج آنالیز رگرسیون در مطالعه ما حکایت از آن دارد که در ۹۰ درصد موارد، تغییرات میانگین فشار خون سیستولیک به روش استاندارد توسط میانگین فشار خون سیستولیک به روش جدید قابل پیش‌بینی است و برای به‌دست آوردن فشار خون سیستولیک بیمار، می‌توان فرمول زیر را پیشنهاد کرد:

$$\text{فشار خون سیستولیک} = \text{فشار خون سیستولیک با روش جدید} \times 0/875 + 17/597$$

در ۶۸/۵ درصد موارد، تغییرات میانگین فشار خون دیاستولیک به روش استاندارد توسط میانگین فشار خون دیاستولیک به روش جدید قابل پیش‌بینی است و برای به‌دست آوردن فشار خون دیاستولیک بیمار، می‌توان فرمول زیر را پیشنهاد کرد:

$$\text{فشار خون دیاستولیک} = \text{فشار خون دیاستولیک با روش جدید} \times 0/951 + 2/630$$

فرمول‌بندی مشابهی به شرح ذیل برای به‌دست آوردن فشار خون بیماران بر مبنای فشار خون اندازه‌گیری شده از ساعد ارائه شده است:

$$\text{فشار خون سیستولیک بازو} = \text{فشار خون سیستولیک ساعد} \times 0/68 + 33/2$$

$$\text{فشار خون دیاستولیک بازو} = \text{فشار خون دیاستولیک ساعد} \times 0/59 + 25/2$$

۷۸/۲±۱۰/۷ mmHg و ۷۹±۱۱/۸ mmHg بوده است (ضریب همبستگی ۰/۷۶،  $p<0/001$ ). در مطالعه سینگر نیز این فشارها به ترتیب ۷۶/۸±۱۳/۴ و ۸۰/۷±۱۴/۵ mmHg گزارش گردیده است (ضریب همبستگی ۰/۷۲،  $p<0/001$ ).

همان‌گونه که نتایج نشان می‌دهند، اگر چه فشار دیاستولیک ساعد، کمی بیشتر از فشار دیاستولیک بازو است، لکن این تفاوت از نظر کلینیکی و آماری اهمیت چندانی نداشته، فشار دیاستولیک ساعد می‌تواند جایگزین مناسبی برای فشار دیاستولیک بازو باشد. در مطالعه آمریکایی فشار خون دیاستولیک مچ تقریباً ۱۰ میلی‌متر جیوه بالاتر از فشار خون دیاستولیک بازو گزارش شده است و در مطالعه تاکوفسکی نیز این اختلاف حدود ۱۴ میلی‌متر جیوه ذکر شده است. مطالعه تاکوفسکی بیش‌ترین اختلاف را بین این دو اندازه‌گیری به‌دست آورده است که شاید این امر به دلیل انجام این مطالعه بر روی دانشجویان پرستاری غرچاق باشد.

در مورد تأثیر ویژگی‌های دموگرافیک و عوامل خطر ساز بر روی مقادیر اندازه‌گیری شده فشار خون دیاستولیک در مطالعه ما باید عنوان کنیم که اگر چه بین فشارهای دیاستولیک در تمام گروه‌های شاخص توده بدنی اختلاف معناداری وجود ندارد، ولی در شاخص توده بدنی زیر ۲۵ این عدم وجود اختلاف با قوت کم‌تری مطرح می‌گردد ( $p=0/263$  در  $BMI<25$ ،  $p=0/585$  در  $BMI>25$  و  $p=0/191$  در  $BMI>30$ ).

به نظر می‌رسد با افزایش شاخص توده بدنی، اختلاف بین این دو اندازه‌گیری کم‌تر و دقت اندازه‌گیری فشار از طریق ساعد به استاندارد نزدیک‌تر می‌گردد (جدول 1). همان‌گونه که اشاره شد در مطالعه تاکوفسکی نیز پیش‌بینی شده بود که دقت اندازه‌گیری فشار خون ساعد در افراد چاق بیشتر از افراد غیرچاق باشد. همچنین در افراد با سابقه مصرف سیگار، اختلاف این دو اندازه‌گیری کمی بارزتر از مقادیر به‌دست‌آمده در افراد غیرسیگاری است. با وجود

جدول 1 اندازه‌گیری فشار خون دیاستولیک با دو روش A, B\* در گروه‌های مختلف

Paired T-test	میزان همبستگی دو روش		روش B		روش A		اندازه‌گیری	
	P-value	ضریب همبستگی	انحراف معیار	میانگین (میلی‌مترجیوه)	انحراف معیار	میانگین (میلی‌مترجیوه)	مقادیر گروه‌ها	سرگروه‌ها
0/223	0/000	0/83	13/3	74/1	11/6	75/2	80	کل افراد
0/239	0/000	0/83	13/3	74/5	11/9	75/9	زن	جنس
0/580	0/000	0/83	13/5	83/8	11/4	74/5	مرد	
0/376	0/000	0/82	12/5	73/2	10/6	71/7	$x < 40$	سن (سال)
0/179	0/000	0/86	12/0	74/4	11/3	75/9	$40 < x < 60$	
0/213	0/000	0/82	15/7	74/4	12/5	76/5	$x > 60$	
0/351	0/000	0/86	14/4	80/8	10/9	82/5	دارد	سابقه HTN
0/383	0/000	0/80	12/5	72/2	11/0	73/0	ندارد	
0/106	0/001	0/81	12/9	70/2	9/8	73/8	دارد	سابقه مصرف سیگار
0/568	0/000	0/83	13/4	74/9	12/0	75/4	ندارد	
0/263	0/000	0/76	13/5	70/2	10/9	71/9	$x < 24/99$	میزان BMI Kg/m <sup>2</sup>
0/585	0/000	0/85	12/8	75/1	12/1	75/8	$25 < x < 29/99$	
0/911	0/000	0/88	11/3	80/9	10/2	81/0	$30 < x < 39/99$	

\*روش: A اندازه‌گیری فشار خون از طریق ساعد، با استفاده از نبض رادیال  
روش: B روش استاندارد  
BMI:body mass index HTN:hypertension

جدول 2 اندازه‌گیری فشار خون سیستولیک با دو روش A, B\* در گروه‌های مختلف

Paired T-test	میزان همبستگی دو روش		روش B		روش A		اندازه‌گیری	
	P-value	ضریب همبستگی	انحراف معیار	میانگین (میلی‌مترجیوه)	انحراف معیار	میانگین (میلی‌مترجیوه)	مقادیر گروه‌ها	سرگروه‌ها
0/094	0/000	0/95	25/6	129/5	27/8	127/8	80	کل افراد
0/204	0/000	0/97	30/5	129/9	32/0	128/2	زن	جنس
0/266	0/000	0/92	20/8	129/1	24/0	127/4	مرد	
0/000	0/000	0/86	14/0	121/5	13/6	113/1	$x < 40$	سن (سال)
0/870	0/000	0/95	23/3	125/7	25/4	126/0	$40 < x < 60$	
0/790	0/000	0/96	31/2	139/1	32/5	139/5	$x > 60$	
0/885	0/000	0/97	33/1	154/9	32/5	154/6	دارد	سابقه HTN
0/076	0/000	0/90	17/3	122/1	20/8	120/0	ندارد	
0/648	0/000	0/95	19/5	124/8	25/3	123/6	دارد	سابقه مصرف سیگار
0/107	0/000	0/95	26/7	130/4	28/3	128/6	ندارد	
0/017	0/000	0/93	20/8	123/9	23/9	120/1	$x < 24/99$	میزان BMI Kg/m <sup>2</sup>
0/450	0/000	0/96	29/7	131/1	30/1	129/9	$25 < x < 29/99$	
0/322	0/000	0/95	26/3	138/7	27/9	140/7	$30 < x < 39/99$	

\*روش: A اندازه‌گیری فشار خون از طریق ساعد، با استفاده از نبض رادیال  
روش: B روش استاندارد  
BMI:body mass index HTN:hypertension  
جدول 3: مقادیر فشار خون دیاستولیک در بیماران مورد مطالعه بر حسب میلی‌متر جیوه

مشخصه	مقادیر	حداکثر	حداقل	میانگین	انحراف معیار	میانه
نوبت اول	110	50	75/25	12/1	75/0	
نوبت دوم	105	40	73/9	13/7	80/0	
نوبت سوم	105	50	75/1	11/5	75/0	
نوبت چهارم	105	40	74/3	13/2	75/0	
برایند دو نوبت اول و سوم	107/5	50	75/2	11/6	75/0	



77/5	13/3	74/1	40	105	برایند دو نوبت دوم و چهارم ♦
------	------	------	----	-----	---------------------------------

♦ اندازه‌گیری‌های نوبت اول و سوم با بستن کاف در ساعد و استفاده از نبض رادیال صورت گرفته است.

♦ اندازه‌گیری‌های نوبت دوم و چهارم با روش استاندارد صورت گرفته است.

جدول 4: مقادیر فشار خون سیستولیک در بیماران مورد مطالعه بر حسب میلی‌متر جیوه

میان	انحراف معیار	میانگین	حداقل	حداکثر	مقادیر مشخصه
120	28/0	128/1	90	230	نوبت اول
125	25/8	129/4	90	230	نوبت دوم
120	27/7	127/5	90	225	نوبت سوم
125	25/6	129/6	90	230	نوبت چهارم
120	27/8	127/8	92/5	227/5	برایند دو نوبت اول و سوم ♦
126/2	25/6	129/5	90	230	برایند دو نوبت دوم و چهارم ♦

♦ اندازه‌گیری‌های نوبت اول و سوم با بستن کاف در ساعد و استفاده از نبض رادیال صورت گرفته است.

♦ اندازه‌گیری‌های نوبت دوم و چهارم با روش استاندارد صورت گرفته است.

pressure (NIBP) monitoring on the wrist:comparison with upper arm NIBP measurement.[Anaesth Intensive Care.2002;30:43-47.

9. Pierin AM,Alavarce DC,Gusmao JL,Halpern A,Mion D Jr.[Blood pressure measurement in obese patients:comparison between upper arm and forearm measurements.]blood press monit.2004Jun;9(3):101-5.

10. Schell K,Bradley E,[Clinical comparison of automatic,noninvasive measurement of blood pressure in the forearm and upper arm.]Am J Crit Care.2005 May;14(3):232-41.

11. Schell K,Lyons D,[ Clinical comparison of automatic,noninvasive measurement of blood pressure in the forearm and upper arm with the patient supine or with the head of the bed raised 45 degrees:a follow-up study.]Am J Crit Care.2006 Mar;15(2):196-205.

12. فلاحي فرامرز، فقيه زاده سقراط، اندازه‌گیری فشار خون دیاستولیک بدون استفاده از گوشی، مجله دانشور، ۱۳۷۹، دوره سوم، شماره اول، صفحه ۲۳

13. Rego Filho EA,Mello SF,Silva CR,Vituri DW,BAZONI E,Gordan LN.[Accuracy of the oscillometric method to measure blood pressure in children], J.pediatr (Rio J). 1999 Mar-Apr;75(2):91-6.

14. Pickering TG, [ Principle & Techniques of Blood Pressure Measurement],Cardiol Clin. 2002 May;20(2):207-23.

15. Humes,HDavid, Dupont,Herbert L & ..., Kelley's

#### پیشنهاد

در پایان پیشنهاد می‌گردد مطالعات مشابهی در گروه‌های مختلف از نظر شاخص‌های دموگرافیک و وجود RF‌های HTN صورت پذیرد.

#### منابع

1. Andreoli,Thomas E,carpenter,Charles C,J,Griggs, Robert C, Loscalzo, Joseph, [ Cecil Essential of medicine ], Pennsylvania,USA,2004(Sixth Edition)Page 167.

2. Kasper,Dennis L,Braunwald,Eugene,Fauci,Anthony S,Hauser, Stephen L,Longo,Dan L,Jameson,J.Larry: [ Harrison's principles of internal medicine ],USA,2005(Sixteenth Edition)Page 1463.

3. Tachovsky BJ,[Indirect auscultatory blood pressure measurement at two sites in the ann.],Res Nuts Health.1985;8:125-129.

4. Latman NS, Coker N,Teague C,[Evaluation of an instrument for noninvasive blood pressure monitoring in the forearm.],Biomed Instrum Technol.1996;30:160-163.

5. Latman NS,Latman A,[Evaluation of instruments for noninvasive blood pressure monitoring of the wrist.],Biomed Instrum Technol.1997;31:63-68.

6. Singer AJ,Kahn SR,Thode HCJR,Hollander JE, [Comparison of Forearm & upper arm pressures. ], Prehosp Emerg Care,1999 Apr-Jun;3(2):123-6.

7. De lusignan S, Thiruk, Meredith K, Majeed A, Johnson P, [MBPs at the Wrist: more comfortable for patients and more convenient for doctors? ], Public health 2000 May, 114(3): 165-8.

8. Emerick DR,[An evaluation of non-invasive blood



