تازه های کاربرد هولتر مونیتورینگ ۲۴ ساعته فشارخون درکودکان

* **دکتر نکیسا هومن**: فوق تخصص نفرولوژی کودکان، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران (*نویسنده مسئول). hooman.n@iums.ac.ir
دکتر شهربانو نخعی: فوق تخصص گوارش کودکان، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران.
دکتر مینوسعیدی: متخصص کودکان، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران.
دکتر مرتضی طباطبایی: متخصص کودکان، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران.

تاریخ دریافت: ۹۲/۲/۵ تاریخ پذیرش: ۹۲/۱۰/۱۹

چکیده

زمینه و هدف: در روش سنتی چک فشارخون خطای تکنیکی و انسانی فردی که آن را اندازه گیری می کند، عدم همکاری مناسب کودک حین کار، بی قراری و ترس او و تغییرات لحظه به لحظه فشارخون باعث اختلال در صحت ارقام به دست آمده می شود. روش بهتری که امروزه به سرعت در حال رواج است، مونیتور ۲۴ ساعته فشارخون (Ambulatory Blood Pressure Monitoring (ABPM) است. هدف از این مقاله مروری، پی بردن به میزان صحت و دقت روش مونیتورینگ ۲۴ ساعته فشارخون و کاربرد آن در کودکان می باشد.

روش کار: مطالعات تحقیقی که از سال ۲۰۰۹ لغایت ۲۰۱۴ در ماشین های جستجو Pubmed, Scholar.google, EBSCO, Cochrane در مورد هولتر فشارخون ۲۴ ساعته و کاربرد آن در کودکان به زبان انگلیسی منتشر شده بود مورد ارزیابی قرار گرفت. مقالات مروری، گزارش موردی، کارآزمایی بالینی دارویی و مقالات مرتبط با بزرگسالان از مطالعه حذف شدند.

یافته‌ها: بر طبق مطالعات، یافته های به دست آمده از ABPM با میزان و شدت آسیب به اعضای حیاتی بدن، بیماری زایی و مرگ بیش از سایر روش‌های اندازه گیری فشارخون ارتباط دارد. دقت و Reproducibility این دستگاه بارها بررسی شده است و از آن به طور دوره ای در بیمارانی که تشخیص و درمان هیپرتانسیون برایشان حیاتی است از جمله در بیماری های مزمنی چون دیابت قندی، ریفلاکس نفروپاتی و بیماران با پیوند کلیه استفاده شده داشت. ABPM به تشخیص پرفشاری خون ناشی از ترس ازروپوش سفید، فشارخون واقعی یا پرفشاری خون مخفی و شناسایی افراد ی که افت شبانه فشار خون راندارند کمک می کند.

نتیجه‌گیری: تمام کودکان با مشکلات زمینه‌ای کلیوی، دیابت، مشکلات قلبی، سابقه سکته یا فشارخون در خانواده، فشارخون غیر طبیعی در هنگام معاینه، اطمینان از کافی بودن داروی فشارخون دریافتی و بیماران تحت دیالیز یا پیوند کلیه لازم است به طور روتین و به فواصل منظم تحت بررسی هولتر فشارخون قرارگیرد.

کلیدواژه‌ها: موینتورینگ ۲۴ ساعته فشارخون، کودکان، کاربرد، بیماری یابی

مقدمه

وقتی صحبت از فشار خون می شود آنچه اهمیت پیدا می کند اندازه گیری صحیح و مورد اعتماد آن است. کاری که در طب اطفال علاوه بر نا کارآمدی ابزارهای چک فشار خون، عدم همکاری مناسب کودک نیز می تواند در آن ایجاد اشکال کند.

از طرفی فشار خون هم مانند سایر پارامترهای فیزیولوژیک بدن دقیقه به دقیقه دچار تغییر می‌شود و نمی توان پذیرفت که تنها یک اندازه گیری فشارخون در مطب بتواند مؤید فشارخون واقعی بیمار باشد و در موارد حساس بتواند به درستی فرد با فشارخون طبیعی را از پرفشاری خون افتراق دهد (۱).

در روش سنتی چک فشارخون خطای تکنیکی و انسانی فردی که آن را اندازه گیری می کند، عدم همکاری مناسب کودک حین کار و بی قراری و ترس او و تغییرات لحظه به لحظه فشارخون باعث اختلال در صحت ارقام به‌دست آمده می‌شود.

روش‌های اندازه گیری فشارخون:

- با لمس ضربان رادیال یا براکیال
- اسفنگومانومتر جیوه ای
- مانومتر aneroid
- اسیلومتری
- اندازه گیری فشارخون در منزل

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-12]

• هولتر مونیتورینگ ۲۴ ساعته فشارخون

شرایط استاندارد اندازه گیری فشارخون:

• فاکتورهای مربوط به بیمار که بر میزان فشارخون اندازه گیری شده تاثیر می گذارند:

o اجتناب ازمصرف مواد محرک درهنگام اندازه گیری فشارخون.

o قبل از گرفتن فشارخون حداقل ۳ تا ۵ دقیقه استراحت کرده باشد.

o وضعیت مناسب هنگام اندازه گیری فشارخون: کودک در حالت نشسته و پشت رابه صندلی تکیه داده باشد و پاهاروی زمین باشند. در شیرخوار در حالت خوابیده به پشت فشاراندازه گیری شود.

o بازوی بیمار کاملاً آزاد و بدون پوشش لباس باشد. دست در وضعیت مناسب و درسطح بدن قرار گرفته باشد.

o درجه حرارت اتاق مطلوب باشد و فرد مضطرب نباشد.

o اندازه گیری فشارخون حداقل در دونوبت در ویزیت.

o اندازه گیری فشارخون پس از یک دقیقه و سه دقیقه در وضعیت ایستاده به ویژه در افراد مسن و مبتلا به دیابت.

o شمارش ضربان قلب

• تکنیک اندازه گیری فشارخون:

o استفاده از کاف مناسب فشارخون : پهنا (۶۷-۵۰٪ طول فوقانی بازو) و طول (۱۰۰-۸۰٪- کاملاً طول بازو را دور بزند). قسمت bell گوشی در محل antecubital بازو قرار داده شود. دستگاه با حداکثرسرعت باد شود وسپس با سرعت ۳-۲ میلی متر جیوه در ثانیه تخلیه شود.

o طرز محاسبه کاف مناسب : حاصل ضرب دور بازوی بیمار به سانتی متر در ۰/۸ یا ۱ = length یا طول کاف فشارخون،
نصف یا طول کاف مناسب یا width = length یا پهنا

مونیتور ۲۴ ساعته فشارخون (ABPM) (Ambulatory Blood Pressure Monitoring):
تکنیک اندازه گیری فشارخون با روش هولتر فشارخون ۲۴ ساعته به شرح زیراست: شرط اول انتخاب دستگاه مناسب و قابل اعتماد می باشد.

به طور کلی دستگاه های فشارسنج، فشارخون را به دو طریقه Osillometric و Auscultatory می سنجند اما همه مطالعات بزرگ بررسی ABPM در کودکان بر مبنای روش اسیلومتریک عمل کرده اند. لذا با توجه به کمتر بودن خطای این روش آن را به عنوان روش انتخابی در کودکان اعلام نموده اند. تمامی دستگاه های اندازه گیری خودکار فشارخون باید تست های استاندارد آمریکا ، یا انگلیس یا اروپا را با موفقیت گذرانده باشند (۲و۳). بسیاری از این دستگاه ها کاف با سایز مناسب برای کودکان ندارند و تعداد کمی از آن ها از جمله دستگاه آمریکایی SpaceLabs 90207 توسط محققان از نظر دقت و کارایی در اطفال بررسی شده اند.

مدل آخر این دستگاه به شماره ۹۰۲۱۷ نیز توسط O'Sullivan و همکارانش در کودکان آزموده شده و مورد تایید قرار گرفته است. در مورد حداقل تعداد یافته های قابل ارزیابی در ABPM در مطالعات کودکان توصیه به ثبت فشارخون هر ۱۵ تا ۳۰ دقیقه در روز و هر ۲۰ تا ۶۰ دقیقه در شب می باشد و ترجیحاً هر ساعت حداقل یک داده از فشارخون بیمار باید داشته باشیم (۴).

American Heart Association (AHA) اعلام می کند که حداقل ۴۰ تا ۵۰ داده برای هر بیمار لازم است. دستگاه ABPM باید سبک و در حد ۱۶۸ تا ۴۵۷ گرم باشد وکاف برای هر فرد به درستی انتخاب شود، به طوری که طول آن ۸۰ درصد دور بخش میانی بازوی کودک و پهنای آن ۴۰ درصد پهنای همین ناحیه بازوی وی باشد (۵). فشارسنج در تمام طول ۲۴ ساعت باید به بازوی بیمار متصل بماند و استحمام در آغاز یا بعد از اتمام مونیتورینگ انجام می شود و بهتر است بیمار در طی ABPM خواب نیمروزی نداشته باشد(۶). فواصل زمانی روز، در مطالعات از ۶ تا ۹ صبح

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-12]

لغایت ۹ تا نیمه شب وبازه زمانی شب، از ۹ تا نیمه شب لغایت ۶ تا ۹ صبح در نظرگرفته می شود و در نتیجه داده های ساعات بینابینی یعنی از ۶ تا ۸ صبح و ۱۰ شب تا نیمه شب را جهت آنالیز از بررسی خارج می کنند (۲). در برخی مطالعات زمان خواب و بیداری طبق اعلام خود بیمار یا والدین معلوم می شود و در این صورت همه داده ها قابل استفاده خواهند بود.

از دستگاه مناسب کودکان که استاندارد باشد وکاف با سایزهای متنوع داشته باشد استفاده شود. روش جمع آوری داده ها استاندارد باشد. معمولاً یک پرسنل آموزش دیده دستگاه را به روی دست غیر غالب کودک می بندد و دستگاه را برای اندازه گیری فشارخون هر ۲۰ تا ۳۰ دقیقه در روز و هر ۳۰ تا ۶۰ دقیقه در شب تنظیم میکند. در مورد هر بیمار از باطری جدید و جداگانه برای شارژ دستگاه باید استفاده کرد تا در طی کار ناگهان دستگاه خاموش نشود. بعد از اندازه گیری ۲۴ ساعته، فشارخون بیمار بطریق سنتی هم باید اندازه گیری شود و بهتر است این اندازه گیری بر اساس اوسیلومتری باشد. بیمار یا والدین او باید زمان مصرف داروی ضد فشارخون، فعالیت و خواب و بیداری را مشخص و چارت کنند. حداقل تعداد داده معتبر برای ارزیابی ۴۰ تا ۵۰ ثبت ۲۴ ساعته است.

قبل از ارزیابی داده ها باید با نگاه کلی روی آن‌ها مواردی را که از محدوده های آمده در زیر خارج هستند از بررسی خارج نمود: فشارخون سیستولیک بین ۶۰-۲۲۰ میلی متر جیوه و فشارخون دیاستولیک بین ۳۵-۱۲۰ میلی متر جیوه و تعداد ضربان قلب بین ۴۰-۱۸۰ در دقیقه و فشارنبض بین ۴۰-۱۲۰ میلی مترجیوه.

محاسبه های استاندارد در هولتر فشارخون ۲۴ ساعته عبارت از میانگین فشارخون سیستولیک و دیاستولیک در طی شبانه روز، در طول شب هنگام و در طول روز به طور جداگانه، بار فشارخون و افت فشارخون شبانه می باشد.

هدف از این مقاله مروری پی بردن به میزان صحت و دقت روش مونیتورینگ ۲۴ ساعته فشارخون و کاربرد آن در کودکان می باشد.

مطالعه Portman درمورد اثر فعالیت بدنی بر نتایج ABPM نشان داد که فعالیت ورزشی از سطوح ملایم تا شدید، حداکثر تا ۱۰ میلی متر جیوه فشارخون سیستولی و دیاستولی را بالا می برد (۷). اکثر متخصصان توصیه می کنند که در حین ABPM بیمار فعالیت معمول روزانه خود را انجام دهد اما از ورزشهای سنگین و پر برخورد وشنا کردن بپرهیزد و هر زمان کاف در حال بادشدن است آرام بماند و دست خود را ثابت نگاه دارد تا اندازه گیری بهتر صورت گیرد (۵). دقت و Reproducibility این دستگاه ها بارها بررسی شده است و از مقالات این گونه بر می آید که بتوان از آن به طور دوره ای در بیمارانی که تشخیص و درمان هیپرتانسیون برایشان حیاتی است از جمله در بیماری های مزمنی چون دیابت قندی، ریفلاکس نفروپاتی و بیماران با پیوند کلیه استفاده نمود و به نتایج آن اطمینان داشت.

هر چند کودکان ۲ ماهه هم تحت ABPM قرارگرفته اند اما استفاده از آن معمولاً در کودکان ۵ تا ۶ ساله و بزرگ تر صورت می گیرد. Varda و همکارانش که ABPM را روی کودکان ۲ تا ۳۰ ماهه بررسی کردند دریافتند که ۸۷ درصد داده ها در این محدوده سنی قابل استفاده خواهد بود و تنها محدودیت اساسی فقدان کاف با سایز مناسب است (۸).

فشارخون در چه کودکانی باید اندازه گیری شود (۹)؟ تمام کودکان حداکثراز سن ۳ سالگی در هرنوبت معاینه از نظر رشد و تکامل باید فشارخون ایشان اندازه گیری شود. روش اندازه گیری با شنیدن صدای کوروتکوف ارجح می باشد. درصورت بالابودن فشارخون در یک نوبت حتماً باید با تکرار اندازه گیری فشارخون در ویزیت های بعدی به تایید برسد.

در موارد زیر در کودکان زیر ۳ سال اندازه گیری فشارخون توصیه می شود: سابقه نوزاد نارس، وزن تولد بسیار کم very low birth weight، یا عوارض دوران نوزادی که نیاز به مراقبت ویژه داشته باشد، بیماری مادرزادی قلبی (ترمیم شده یا نشده)، عفونت ادراری مکرر، هماچوری یا پروتیئنوری، بیماری کلیوی یا ناهنجاری سیستم ادراری

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-12]

شناخته شده، سابقه خانوادگی بیماری مادرزادی سیستم ادراری، پیوند عضو، بدخیمی یا پیوند مغز استخوان، درمان با داروهایی که از عوارض آن افزایش فشارخون بالا می باشد، بیماری های سیستمیک که با افزایش فشارخون بالا همراه می‌باشد(نوروفیبروماتوزیس، توبرواسکلروزیس) و شواهدی دال بر افزایش فشارداخل جمجمه.

معیارهای استفاده از هولتر مونیتورینگ فشارخون ۲۴ ساعته در کودکان:

تشخیص قطعی پرفشاری خون Hypertension(HTN)

تشخیص فشارخون ناشی از پدیده روپوش سفید White coat hypertension (WCH)

تشخیص پرفشاری خون مخفی Masked HTN

شناسایی بیماران در مرحله پیش فشارخون pre hypertension

برآورد تغییرات فشارخون وافت شبانه بخصوص در افراد در خطر صدمه ارگان هدف

ارزیابی اثربخشی درمان کاهنده فشارخون

تشخیص موارد مقاوم به درمان فشارخون

تنظیم ساعت تجویز داروی فشارخون

شناسایی حملات افت فشارخون در بیماران تحت درمان

ارزیابی بیماری های مزمنی که می توانند با پرفشاری خون همراه باشند از جمله دیابت قندی، کلیه پیوندی، پیوند قلب و کبد، کوارکتاسون آئورت قبل و بعد از عمل، سندرم ویلیامز، سندرم ترنر و نروفیبروماتوز تیپ ۱

کاربرد هولتر فشارخون۲۴ ساعته در کودکان:

• شناسایی افراد دارای فشارخون بالا و معمای تعریف فشارخون بالا: Jones و همکاران جهت تفسیر گزارش ABPM از دوجدول اصلی ارزیابی ABPM و نسخه تعدیل شده در ۱۱۱ کودک استفاده نمودند. شاخص های فشارخون، بار فشارخون و نمره انحراف معیاررا درهردو روش محاسبه نمودند. آنان دریافت بسته به نسخه استفاده شده برای تفسیر فشارخون، نتیجه گزارش هولتر فشارخون ممکن است تغییر کند (۱۰).

در مطالعه دیگری ، Suláková ۲۲۹ کودک را که در مطب فشارخون بالا داشتند تحت ABPM قرار داد وارزش میانگین فشارخون شریانی را با میانگین فشارخون سیستولیک یا دیاستولیک ارزیابی نمود. تعریف فشارخون بالا دراین مطالعه میانگین فشارخون سیستولیک یا دیاستولیک بیشتر یا مساوی ۱/۶۵ نمره انحراف معیار با و بدون افزودن میانگین فشارخون شریانی در طی ۲۴ ساعت، روز هنگام و شب هنگام بوده است. مطالعه فوق نشان داد که عدم استفاده از میانگین فشارخون شریانی در تعریف فشارخون باعث عدم تشخیص ۱۹/۵٪ موارد مبتلا به پرفشاری خون می شود. گنجاندن میانگین فشارخون شریانی در تعریف به تشخیص موارد خفیف پرفشاری خون کمک می کند (۱۱).

• آسیب بافت هدف: تعداد ۱۲۴ کودک ۱۸-۵ سال که با ABPM در سه گروه با پرفشاری خون، پیش پرفشاری خون و فشارخون طبیعی، تحت قرار گرفتند و شاخص توده بطن چپ در آن ها اندازه گیری شد. کودکان با پیش پر فشاری خون و پرفشاری خون شاخص توده بطن چپ بالا داشتند (۱۲).

Sharma و همکاران ۷۳ کودک ۱۸-۵ سال با پرفشاری خون را که با دستگاه معمولی فشارخون در مطب تشخیص داده بودند، تحت هولتر فشارخون ۲۴ ساعته قرار دادند و شاخص توده بطنی چپ را اندازه گیری کردند. Z-score فشارخون، بارفشارخون، افت شبانه، انحراف معیار وتغییرات فشارخون را محاسبه نمودند. بار فشارخون سیستولیک در شب هنگام و تغییرات فشارخون سیستولیک در طول روز با شاخص توده بطن چپ بالا همراه بوده است (۱۳).

دریک مطالعه مورد – شاهدی، Blumczynski و همکاران ۱۹ کودک با میانگین سنی ۱۴/۸ سال مبتلا به پرفشاری خون اولیه را تحت ABPM قرار دادند و eGFR، نسبت آلبومین به کراتی نین، NGAL، RBP ، IL-18 را اندازه گیری نمودند. درمقابل ۲۰ کودک سالم را به عنوان شاهد تحت مطالعات فوق قرار دادند. آن ها دریافتند که

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-12]

افـزایش uRBP، uNGAL در پرفشـاری خـون ممکـن اسـت شـاخص زودرس نفروپـاتی ناشـی از فشارخون بالا باشند (۱۴).

• سابقه پرفشـاری خـون در خـانواده: فرزنـدان (تعداد ۸۹) والدینی که پرفشاری خون داشتند بـا میانگین سنی ۱۱ سـال و تعـداد ۹۰ کـودک بـا میـانگین سـنی ۱۰/۵ سـال کـه وادیـن ایشـان فشـارخون طبیعـی داشـتند، مـورد بررسـی بـا ABPM قـرار گرفتنـد. فرزنـدانی کـه مـادران بـا پرفشاری خون داشتند، وزن تولد، شاخص تـوده بـدن، دور کمـر، نمـره انحـراف معیـار فشـارخون سیستول، دیاستول، میـانگین فشـارخون شـریانی بالاتری در مقایسه بـا گـروه شـاهد نشـان دادنـد (۱۵).

• نوزادن: Kwina و همکـاران ۸۱ کـودک بـا میانگین سن ۶/۷ سال بـا میـانگین وزن هنگـام تولد ۸۹۰ گرم (گـروه ELBW) و ۴۰ کـودک بـا سابقه تولد به هنگام (گروه شاهد – فول تـرم) از نظر بروز هیپرتروفی بطن چپ، اخـتلال عملکـرد سیسـتولیک یـا دیاسـتولیک تحـت اکـو کـاردیوگرافی و ABPM قـرار گرفتنـد. گـروه ELBW ضربان قلب تندتر، ابعاد قلب کوچک تـر و فشارخون شب هنگـام بـالاتری داشـتند. ارزش این یافته ها بعدها باید ارزیابی شود (۱۶).

Koziarz و همکـاران ۵۷ نـوزاد (ELBW) بـا میانگین سـن جنینـی ۲۷/۴ هفتـه، میـانگین وزن ۸۶۱ گرم و تعداد ۳۶ نوزاد فول تـرم بـا میـانگین وزن ۳۵۵۹ گرم (گروه شاهد) را پـس از میـانگین هفت سال تحت ABPM قرار داده و میانگین فشار خون، افت شبانه، بار فشارخون و تعداد ضربان قلب مورد بررسی قرار گرفت . پانزده درصد از گـروه بـا سابقه ELBW درمقابل هیچ کس از گـروه شـاهد پرفشـاری خـون (براسـاس MAP) داشـتند. بـار فشارخون (۵۱٪ در مقابل ۲۲٪) و تغییرات ضربان قلب بیشتر درگروه نارس مشاهده شد (۱۷).

ازطرفی مقایسه فشارخون اندازه گیری شـده در مطب در مقایسه با ABPM در ۳۹ کودک با سابقه SGA و ۲۷ کـودک AGA نشـان داد کـه ۴۸/۶٪ نـوزادان SGA در مقابـل ۳۷/۵٪ نـوزادان AGA بارفشارخون سیستولی بیش از ۲۵٪ داشتند. هفت نفراز آن ها پرفشاری خون داشتند. اخـتلال رشـد برروی فشارخون دوران کودکی تاثیری ندارد (۱۸).

مطالعه مشابه در بچه مدرسه ای ۱۱-۸ سـال بـا سابقه وزن تولد کمتر از ۲/۵ کیلـوگرم در مقایسـه با کودکان با وزن تولد طبیعی بیش از ۳ کیلـوگرم نشان داد که کودکان بـا وزن تولـد کـم، تغییـرات فشارخون بالا تر و کـاهش افـت شـبانه فشـارخون راداشتند (۱۹).

• کودکان با بیماری قلبی مـادرزادی: کودکـانی با میانگین سنی ۱۲/۴ سال (۳۱ نفر) که به دلیـل کوارکتاسیون آئورت استنت گذاشته بودند پـس از ۵/۳ سـال تحـت اکوکـاردیوگرافی و ABPM قرارگرفتند. ۴۵٪ پرفشاری خون بـا ABPM ۱۰٪ پرفشاری خـون در دسـت مقابـل و ۸۰٪ افـزایش غیرطبیعی فشارخون بـه هنگـام ورزش داشـتند (۲۰).

هفتاد وچهار کـودک ۱۳/۵ سـال بعـد از پیونـد قلب مونتورینگ فشارخون در منزل دوبـار صـبح و دوبار عصر به مدت ۷ روز شدند و درکمتـر از یـک هفتـه ABPM، اکوکـاردیوگرافی از نظـر LVMI و پروتیینوری صورت گرفت که ۷۲٪ عدم افت شبانه داشتند. هیچ کدام بـا شـاخص تـوده بطـن چـپ ارتباط نداشتند ولـی هـردو روش بـا پروتیینـوری ارتباط داشتند. هشتادودو درصد به درستی توسط فشارخون در منزل در گروه صحیح قـرار گرفتنـد. مونیتورینگ فشار خون در منـزل بـرای پیگیـری طولانی مدت بیماران کاربرد دارد(۲۱).

• تالاسمی: طباطبـایی و همکـاران ۳۰ کـودک ۱۸-۵ سـال مبـتلا بـه بتـا تالاسـمی مـاژور بـا ejection fraction >50% وeGFR>90ml/min را تحت ABPM قرار دادند؛ ۱۶٪ پرفشاری خون و ۵۶/۷٪ افت شبانه نداشتند. ارتباطی بین گزارش ABPM و BMI و تزریق خون یا کم خونی یافـت نکردند (۲۲).

دکتر کریمی و همکارانش در شـیراز بـه بررسـی اثرات بتا تالاسمی بـر فشـار خـون بیمـاران جـوان پرداختند. چهارصدوهشت بیماری که جهت غربال گری جهت بتا تالاسمی مراجعه کرده بودند در این مطالعه وارد شدند. آن ها دو بار فشار خون بیماران را به فاصله هر ۲۰ دقیقـه یـک بـار انـدازه گیـری

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-12]

کردند. دویست و هشت بیمار با بتا تالاسمی در مقابل ۲۰۰ فرد سالم با هم مقایسه شدند. آن ها نشان دادند که میانگین فشار خون در دو گروه تقریباً یکسان بوده و تفاوت آماری معنی داری با هم ندارند. آنالیز همزمان فشا رخون و جنسیت نشان داد که مردان مبتلا به بتا تالاسمی میانگین فشار خون سیستولیک کم تری (به اندازه ۱۰ میلی متر جیوه) نسبت به گروه شاهد دارند. در نهایت این گروه از پژوهشگران از مطالعه خود چنین نتیجه گرفتند که بتا تالاسمی در مردان جوان اثرات محافظتی در مقابل ابتلا به فشار خون بالا دارد (۲۳).

Vyssoulis و همکارانش در یونان به بررسی ۸۸۶۱ مورد بیمار مبتلا به فشار خون غیر دیابتی پرداختند. آن ها بیماران را به سه گروه تقسیم کردند: ۱۹۱ بیمار با بتا تالاسمی، ۶۵۵ بیمار آنمیک و ۸۰۱۵ بیمار غیر آنمیک. آن ها میانگین فشار خون سیستولیک نیمه شب و نیم روز این سه گروه را با هم مقایسه کردند.

نتایج حاکی از پایین تر بودن میانگین فشار خون سیستولیک در گروه بیماران مبتلا به تالاسمی ماژور نسبت به دو گروه دیگر بود که این اختلاف نظر آماری معنی دار بود. آن ها هم چنین اثر عوامل مخدوشگر نظیر سن، نمایه توده بدنی (Body Mass Index-BMI)، دیس لیپیدمی را با اختلاف فشار خون سیستولیک نیمه روز و نیمه شب آن ها با هم مقایسه کردند. نتیجه حاکی از اختلاف آماری معنی دار میان گروه های فوق بود و نشان می داد که فشار خون سیستولیک در گروه مبتلایان به بتا تالاسمی ماژور علی رغم در نظر گرفتن موارد فوق همچنان پایین تر از سایرین است و این اختلاف از نظر آماری معنی دار است.

این پژوهشگران این نظریه را که احتمالاً بتا تالاسمی ماژور می تواند باعث محافظت این بیماران از بیماری های قلبی- عروقی نظیر حملات قلبی شود را تأیید کردند (۲۴).

Veglio و همکارانش به بررسی ۱۸ بیمار مبتلا به بتا تالاسمی ماژور و مقایسه آن ها با ۹ نفر فرد سالم به عنوان گروه شاهد کردند. آن ها دریافتند که میانگین ضربان قلب بیماران مبتلا به تالاسمی ماژور به هنگام شب به نحو معنی داری بیشتر از همین میانگین در گروه شاهد است. آن ها همچنین نشان دادند که میانگین فشار خون سیستولیک و دیاستولیک در گروه مبتلایان به تالاسمی ماژور به نحو معنی داری پایین تر از گروه مقابل است. این کاهش فشار خون به نحوه قرار گرفتن (position) بیماران نیز مربوط است. سطح نوراپی نفرین خون بیماران مبتلا به تالاسمی ماژور نیز به نحو معنی داری پایین تر از افراد گروه کنترل بود. این پژوهشگران علت اصلی این اختلاف همودینامیک را در متفاوت بودن فعالیت سیستم اعصاب سمپاتیک این بیماران می‌دانند (۲۵).

• ریفلاکس ادراری: Fidan و همکاران فشارخون ۲۴۰ کودک مبتلا به ریفلاکس ادراری را با روش معمول و ABPM اندازه گیری کردند. مطالعه ایشان نشان داد که ۳۳/۹٪ پرفشاری خون داشتند و افزایش فشارخون با شدت ریفلاکس ادراری ارتباط داشته است (۲۶).

• نارسایی مزمن کلیه: در ۴۵ کودک با نارسایی مزمن کلیه مرحله ۴-۱ و سن ۱۸-۵ سال که تحت ABPM قرار گرفتند نشان داد که مقادیر بالای متابولیت های ادراری آرژنین با فشارخون غیر طبیعی، بار فشارخون سیستولیک و وضعیت عدم افت شبانه ارتباط داشته است (۲۷و ۲۸).

همچنین نتایج ABPM قبل و بعد از دیالیز در ۲۴ کودک نشان داد که ۸٪ دچار فشارخون ناشی از ترس از روپوش سفید، ۱۲٪ پرفشاری خون مخفی و ۴۸٪ عدم افت شبانه داشتند. هیپرتروفی بطن چپ در گروهی که فشارخون غیر طبیعی داشتند بیشتر بوده است (۲۹).

• پاسخ به درمان: یک صد و نود وپنج کودکی که به مدت میانگین ۱۳/۶ سال تحت درمان فشارخون بودند از نظر کنترل وضعیت بیماری تحت ABPM قرار گرفتند، ۵۳٪ فشارخون تحت کنترل بود. فشارخون افرادی که بیماری پارانشیم کلیه داشتند بهتر کنترل شده بود و ACEI در کاهش شاخص توده بطن چپ بهتر موثر بوده است (۳۰).

• سندرم نفروتیک: یک صدوچهارده کودک

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-12]

مبتلا به سندرم نفروتیک اولیه در مقایسه با ۱۲ کودک سالم تحت هولتر فشارخون ۲۴ ساعته قرار گرفتند و در گروه سندرم نفروتیک : ۸۸/۶٪ فشارخون بالا ، ۳۹/۵٪ پرفشاری خون مخفی ،۷۰/۲٪ فاقد افت شبانه داشتند. بار فشارخون سیستولی بیش از دیاستولی بود. سطح فعالیت سیستم سمپاتیک ارتباط مستقیم با فشارخون بالا و بار فشارخون و ارتباط منفی با میزان افت شبانه فشارخون داشت (۳۱).

• دیابت ملیتوس تیپ یک: هشتادوپنج کودک مبتلا به دیابت ملیتوس تیپ یک با فشارخون طبیعی و نرموآلبومینوری تحت ABPM قرار گرفتند و از نظر HbA1C، پروفایل چربی و پلی مورفیسم ژن ACE مورد ارزیابی قرار گرفتند: ۱۸/۸٪ فشارخون غیرطبیعی داشتند (۲۲/۴٪ در مرحله استراحت و ۳۳/۸٪ در فعالیت) و ۴۲٪ افت شبانه نداشتند (۳۲).

Horoz و همکاران، ۴۰ کودک مبتلا به دیابت ملیتوس تیپ ۱ (۱۶ با میکروآلبومینوری و ۲۴ با دفع ادراری طبیعی میکروآلبومین) و ۳۵ کودک سالم به عنوان شاهد را تحت ABPM قرار دادند و نیتریک اکسید در آن ها اندازه گیری شد. نیتریک اکسید و فشارخون دیاستولیک در کودکان با دیابت میلتوس تیپ یک به طور مستقل با میکروآلبومینوری همراهی داشتند (۳۳).

Delaney و همکاران، ۵۳ نوجوان با دیابت ملیتوس تیپ یک را ABPM کردند و ۹۳ گزارش را از نظرزمان واقعی خواب بازنگری کردند. زمان واقعی خواب و زمان ثابت خواب موجود دردستگاه رامقایسه کردند. افت شبانه فشارخون سیستولیک به طور واقعی در ۱۱/۶٪ و در فرم محاسبه ای ۸/۸٪ بود. همچنین ۳۶٪ افت شبانه غیر طبیعی داشتند و در ۳۶٪ افرادی که افت شبانه غیر طبیعی داشتند در تکرار ABPM تایید شدند (۳۴).

• سندرم متابولیک: فشارخون با روش ABPM، عمکلرد کلیه (eGFR و سطح سیستاتین سرم)، میزان دفع ادراری آلبومین، تغییر در نیتریک اکسید، در ۱۰۷ کودک چاق و۵۰ کودک سالم بررسی و مقایسه شد. در کودکان چاق نیتریک اکسید کاهش یافته و دفع ادراری ایزوپروستانز افزایش یافته بود. همچنین فشارخون بالا و عدم افت شبانه در این گروه بیشتر بود، درحالی که eGFR تغییری نشان نداد و این گروه درجات خفیفی از آلبومینوری داشتند (۳۵).

بر طبق مطالعات، یافته های ABPM با میزان و مرحله صدمه ارگان های هدف بیش از سایر روش‌های چک فشارخون رابطه دارد. رابطه نتایج آن با مورتالیتی و موربیدیتی هیپرتانسیون بیشتر است (۳۶).

از منافع کار با ABPM دو نکته دیگر نیز وجود دارد: اول تشخیص White Coat Hypertension یا به اختصارWCH و دوم تشخیص Masked Hypertension. نیمی از کودکانی که در مطب هیپرتانسیو تشخیص داده می شوند با ABPM در واقع نرموتانسیو هستند (۲). البته هر چه فشارخون ثبت شده در مطب بالاتر باشد احتمال اینکه از نوع WCH باشد کمتر است. تنها در مواردی که فشارخون متوسط اندازه گیری شده در مطب ۱ تا ۱۰ درصد بالاتر از ۹۵ پرسنتایل نرمال برای جنس، سن و قد بیمار است توصیه می شود که به WCH شک نموده و در این موارد انجام ABPM رابرای افتراق پیشنهاد کرد (۳۷).

o باید به خاطر سپرد که عده زیادی از محققان بر این باورند که WCH در واقع نوعی وضعیت Pre-hypertensive است و خطر عوارض قلبی و عروقی در آنان بالاتر از افراد نرموتانسیو است اما درباره چگونگی درمان آن‌ها اتفاق نظری وجود ندارد (۳۸-۴۱) (۴۱-۳۸). به هر حال افراد پیش فشارخون هم به خصوص اگر سابقه خانوادگی پرفشاری خون اولیه یا Essential Hypertension (HTN) داشته باشند در معرض صدمه ارگان هدف قرار داشته و کاندید انجام ارزیابی ۲۴ ساعته فشارخون هستند (۵). در ABPM معیارهایی برای تشخیص WCH وجود دارد که عبارتند از (۴۲-۳۸): متوسط فشارخون سیستولی ۲۴ ساعته کمتر از ۹۵ پرسنتایل.

o متوسط فشارخون سیستولی و دیاستولی ۲۴ ساعته کمتر از ۹۵ پرسنتایل با توجه به

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-12]

مقادیر طبیعی ABPM

- بار فشارخون یا Blood Pressure(BP) Load (چه سیستولی و چه دیاستولی) کمتر از ۲۵ درصد.

پرفشاری خون مخفی به این معنا است که فشارخون بیمار با اندازه گیری سنتی در محدوده طبیعی باشد اما در ارزیابی ۲۴ ساعته فشارخون، معیارهای پرفشاری خون را دارا باشد. شناسایی این موارد تنها با ABPM است و به اندازه افراد پرفشاری خون در معرض صدمه ارگان های هدف هستند (۴۳). درمطالعات شیوع ۸ درصد تا ۱۵ درصدی برایش عنوان شده و در پسرها بیشتر به چشم می خورد (۴۴و۴۵).

موضوع دیگری که ABPM قادر به ارزیابی آن است تغییرات فشارخون است که با محاسبه انحراف معیار فشارخون های ثبت شده در یک بازه زمانی مشخص به دست می آید. این تغییرات در هر فرد سالمی هم وجود دارد و عوامل گوناگونی از جمله فعالیت بدنی وهیجانات روحی او در ایجاد آن سهیم هستند (۵). اما در کودکان چاق، دامنه این تغییرات افزایش می یابد که می تواند نشانه بیش فعالی سیستم سمپاتیک باشد. هر چند در بزرگسالان افزایش تغییرات فشارخون با هیپرتروفی بطن چپ رابطه داشته است، اما در کودکان این موضوع بررسی نشده است (۳۷).

ABPM قادر است افراد بدون افت شبانه را شناسایی کند که به معنی افت ۱۰ درصد یا بیشتر فشارخون سیستولی یا دیاستولی متوسط شبانه بیمار در مقایسه با روز است (۴۶). همه افراد سالم این افت فشارخون شبانه را دارند (۴۷).

حتی افراد با پرفشاری خون هم باید بتوانند این افت شبانه را داشته باشند تا قلب که در تمام طول روز در برابر یک After Load بالا کار کرده است در طی شب، استراحتی نسبی داشته باشد. خطر هیپرتروفی بطن چپ در افراد بدون افت شبانه در حد ۲۳ درصد است درحالی که در افراد با افت شبانه تنها ۵ درصد می باشد (۴۸). فشارخون بالای شبانه در کودکان هم با LVH همراه است (۴۴). در بیمارانی که پیوند کلیه شده اند Non dipper بودن علامتی از درگیری پارانشیم یا عروق کلیه پیوندی است (۴۹). درکودکان مبتلا به دیابت نوع یک هم افت شبانه از بین می رود و این موضوع مقدمه بروز میکروآلبومینوری و صدمه کلیه در آن ها است (۵۰).

به طور کلی یافته های Task force نُرم فشارخون کودکان از جمعیت نواحی مرکزی اروپا است که روش اندازه گیری هم در آن Auscultatory می باشد، لذا نمی تواند مبنای مقایسه در مورد داده های ABPM باشد (۵۱). همان طور که ما در مورد چک فشارخون سنتی به نرم های کودکان ایرانی رسیده ایم (۵۲).

باید نرم های ABPM راهم برای جامعه خود داشته باشیم که این امر مهم هنوز انجام نشده است ویکی از محدودیت های اساسی هزینه بالای تهیه دستگاه مربوطه است. دو مطالعه بزرگ برای تعیین نُرم های ABPM انجام شده که معروف ترینشان مطالعه Soergel است که ۱۱۴۱ کودک را مورد مونیتورنیگ ۲۴ ساعته فشارخون قرارداد که نمودارهای مربوطه در صفحات بعدی خواهند آمد. طبق این بررسی Dipping با سن و قد کودک ارتباطی ندارد اما افت شبانه فشارخون دیاستولیک در دختران بیشتر است و تنها در ۱/۶ درصد کودکان سالم فشارخون سیستولی در شب افزایش می یافت و این درصد برای فشارخون دیاستولی شبانه و ضربان قلب در شب به ترتیب ۰/۹ و ۱/۷ درصد بود (۲).

مطالعه O'Sullivan نیز ۱۱۲۱ کودک را از ۲۸ دبستان و متوسطه در نیوکاسل در بر می گرفت. در این بررسی ۴۵۸۲۲ بار فشارخون با ABPM ثبت شده بود یعنی به طور متوسط ۴۱ داده برای هر فرد. او به این نتیجه رسید که چک فشارخون یک نوبت ودر حالت استراحت و به روش سنتی به هیچ وجه نمی تواند پیشگویی کننده متوسط فشارخون ۲۴ ساعته فرد باشد (۴).

هیپرتانسیون درABPM در ۳ گرید و به این صورت طبقه بندی و تعریف می شود (۴۴-۵):

مرحله ۱: میانگین فشارخون سیستولیک کمتر از ۹۵ پرسنتایل و بار فشارخون سیستولیک بین ۲۵ تا ۵۰ درصد

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-12]

مرحله ۲: میانگین فشارخون سیستولیک بالاتر از ۹۵ پرسنتایل و بار فشارخون سیستولیک بین ۲۵ تا ۵۰ درصد

مرحله ۳: میانگین فشارخون سیستولیک بالاتر از ۹۵ پرسنتایل و بار فشارخون سیستولیک بالاتر از ۵۰ درصد (۵).

نتیجه گیری

تمام کودکان با مشکلات زمینه ای کلیوی، دیابت، مشکلات قلبی، سابقه سکته یا فشارخون در خانواده، فشارخون غیر طبیعی در هنگام معاینه، اطمینان از کافی بودن داروی فشارخون دریافتی و بیماران تحت دیالیز یا پیوند کلیه لازم است به طور روتین وبه فواصل منظم تحت بررسی هولتر فشارخون قرارگیرد.

منابع

1. McNiece KL,Portman RJ. Ambulatory blood pressure monitoring: what a pediatrician should know. Curr Opin Pediatr. 2007;19:178–182.

2. Soergel M, Kirschstein M, Busch C, Danne T, Gellermann J, Holl R, et al . Oscillometric twentyfour- hour ambulatory blood pressure values in healthy children and adolescents: a multicenter trial including 1141 subjects. J Pediatr. 1997; 130:178–184.

3. Hodgkinson JA, Sheppard JP, Heneghan C, Martin U, Mant J, Roberts N, et.al. Accuracy of ambulatory blood pressure monitors: a systematic review of validation studies. J Hypertens. 2013; 31:239-50.

4. O'Sullivan JJ, Derrick G, Griggs P, Foxall P, Aitkin M, Wren C. Ambulatory blood pressure in schoolchildren. Arch Dis Child 1999;80: 529–532

5. Urbina E, Alpert B, Flynn J, Hayman L, Harshfield GA, Jacobson M, et al . Ambulatory blood pressure monitoring in children and adolescents: recommendations for standard assessment: a scientific statement from the American Heart Association Atherosclerosis, Hypertension, and Obesity in Youth Committee of the council on cardiovascular disease in the young and the council for high blood pressure research. Hypertension. 2008;52:433–51.

6. Pellizzari M, Speiser PW, Carey DE, Fort P, Kreitzer PM, Frank GR. Twenty-Four Hour Ambulatory Blood Pressure Monitoring in Adolescents with Type 1 Diabetes: Getting Started. J Diabetes Sci Technol 2008;2:1087-1093.

7. Portman RJ, Yetman RJ, West MS. Efficacy of 24-hour ambulatory blood pressure monitoring in children. J Pediatr. 1991;118:842– 849.

8. Varda NM, Gregoric A. Twenty-four-hour ambulatory blood pressure monitoring in infants and toddlers. Pediatr Nephrol. 2005;20:798–802.

9. Lurbe E, Cifkova R, Cruickshank JK, Dillon MJ, Ferreira I, Invitti C, et al; European Society of Hypertension. Management of high blood pressure in children and adolescents: recommendations of the European Society of Hypertension. J Hypertens. 2009; 27: 1719-42.

10. Jones DP, Richey PA, Alpert BS. Comparison of ambulatory blood pressure reference standards in children evaluated for hypertension. Blood Press Monit. 2009;14:103-7.

11. Suláková T, Feber J. Should mean arterial pressure be included in the Definition of ambulatory hypertension in children? Pediatr Nephrol. 2013; 28:1105-12.

12. Stabouli S, Kotsis V, Rizos Z, Toumanidis S, Karagianni C, Constantopoulos A, et al. Left ventricular mass in normotensive, prehypertensive and hypertensive children and adolescents. Pediatr Nephrol. 2009;24:1545-51.

13. Sharma AP, Mohammed J, Thomas B, Lansdell N, Norozi K, Filler G. Nighttime blood pressure, systolic blood pressure variability, and left ventricular mass index in children with hypertension. Pediatr Nephrol. 2013;28:1275-82.

14. Blumczynski A, Sołtysiak J, Lipkowska K, Silska M, Poprawska A, Musielak A, et al. Hypertensive nephropathy in children - do we diagnose early enough? Blood Press. 2012;21:233-9.

15. Alpay H, Ozdemir N, Wühl E, Topuzoğlu A. Ambulatory blood pressure monitoring in healthy children with parental hypertension. Pediatr Nephrol. 2009 ;24:155-61.

16. Kwinta P, Jagła M, Grudzień A, Klimek M, Zasada M, Pietrzyk JJ. From a regional cohort of extremely low birth weight infants: cardiac function at the age of 7 years. Neonatology. 2013;103:287-92.

17. Koziarz M, Drozdz D, Drozdz T, Łatka M, Kwinta P. Hypertension in early school aged children born prematurely with extremely low birth weight. Przegl Lek. 2013;70:904-10. [Abstract]

18. Bilge I, Poyrazoglu S, Bas F, Emre S, Sirin A, Gokalp S, et al. Ambulatory blood pressure monitoring and renal functions in term small-for-gestational age children. Pediatr Nephrol. 2011;26:119-26.

19. Salgado CM, Jardim PC, Teles FB, Nunes MC. Low birth weight as a marker of changes in ambulatory blood pressure monitoring. Arq Bras Cardiol. 200 ;92:107-21.

20. Morgan GJ, Lee KJ, Chaturvedi R, Bradley TJ, Mertens L, Benson L. Systemic blood pressure

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-12]

atherogenic lipid profile. J Endocrinol Invest. 2011;34:e24-9.

33. Horoz OO, Yuksel B, Bayazit AK, Attila G, Sertdemir Y, Mungan NO, et al. Ambulatory blood pressure monitoring and serum nitric oxide concentration in type 1 diabetic children. Endocr J. 2009;56:477-85.

34. Delaney A, Pellizzari M, Speiser PW, Frank GR. Pitfalls in the measurement of the nocturnal blood pressure dip in adolescents with type 1 diabetes. Diabetes Care. 2009 ;32:165-8.

35. Savino A, Pelliccia P, Giannini C, de Giorgis T, Cataldo I, Chiarelli F, et al. Implications for kidney disease in obese children and adolescents. Pediatr Nephrol. 2011;26:749-58.

36. Covic A, Goldsmith DJ. Ambulatory blood pressure monitoring in nephrology: focus on BP variability. J Nephrol. 1999;12:220-9.

37. Sorof JM, Poffenbarger T, Franco K, Portman R. Evaluation of white coat hypertension in children: importance of the definitions of normal ambulatory blood pressure and the severity of casual hypertension. Am J Hypertens. 2001;14:855–60.

38. Zakopoulos NA, Kotsis VT, Pitiriga VCh, Toumanidis ST, Lekakis JP, Nanas SN, et al. White-coat effect in normotension and hypertension. Blood Press Monit. 2002;7:271–6.

39. Muscholl MW, Hense HW, Brockel U, Doring A, Riegger GA, Schunkert H. Changes in left ventricular structure and function in patients with white coat hypertension: cross sectional survey. BMJ. 1998;317:565–70.

40. Kotsis V, Stabouli S, Pitiriga V, Papamichael C, Toumanidis S, Zakopoulos N. Impact of white coat and masked hypertension on target organ damage. J Hypertens. 2006; 24(Suppl 6):S147.

41. Sega R, Trocino G, Lanzarotti A, Carugo S, Cesana G, Schiavina R, et al. Alterations of cardiac structure in patients with isolated office, ambulatory, or home hypertension: Data from the general population (Pressione Arteriose Monitorate E Loro Associazioni [PAMELA] Study). Circulation. 2001; 104:1385–92.

42. Sorof JM, Portman RJ. White coat hypertension in children with elevated casual blood pressure. J Pediatr. 2000;137:493–7.

43. Stabouli S, Kotsis V, Zakopoulos N. Ambulatory blood pressure monitoring and target organ damage in pediatrics. J Hypertens. 2007;25:1979–86.

44. Richey PA, DiSessa TG, Hastings MC, Somes GW, Alpert BS, Jones DP. Ambulatory blood pressure and increased left ventricular mass in children at risk for hypertension. J Pediatr. 2008;152(3):343–8.

45. Lurbe E, Torro I, Alvarez V, Nawrot T, Paya R, Redon J, et al .Prevalence, persistence, and clinical significance of masked hypertension in youth. Hypertension. 2005;45:493–8.

after stent management for arch coarctation implications for clinical care. JACC Cardiovasc Interv. 2013;6:192-201

21. Ambrosi P, Kreitmann B, Habib G. Home blood pressure monitoring in heart transplant recipients: comparison with ambulatory blood pressure monitoring. Transplantation. 2014;15;97:363-7.

22. Tabatabaie M, Hooman N, Arjmandi-Rafsanjani K, Isa-Tafreshi R. Ambulatory blood pressure monitoring for children with β-thalassemia major: a preliminary report. Iran J Kidney Dis. 2013;7:299-303.

23. Karimi M, Marvasti VE, Motazedian S, Sharifian M. Is beta-thalassemia trait a protective factor against hypertension in young adults? Ann Hematol. 2006;85:29-3.

24. Vyssoulis G, Karpanou E, Kyvelou SM, Tzamou V, Triantafyllou A, Theodosiadis G, et al. Ambulatory blood pressure profile in hypertensive patients with β-thalassemia minor. Hypertens Res. 2011;34:253-6.

25. Veglio F, Melchio R, Rabbia F, Molino P, Genova GC, Martini G, et al. Blood pressure and heart rate in young thalassemia major patients. Am J Hypertens. 1998;11:539-47.

26. Fidan K, Kandur Y, Buyukkaragoz B, Akdemir UO, Soylemezoglu O. Hypertension in pediatric patients with renal scarring in association with vesicoureteral reflux. Urology. 2013;81:173-7.

27. Kuo HC, Hsu CN, Huang CF, Lo MH, Chien SJ, Tain YL. Urinary arginine methylation index associated with ambulatory blood pressure abnormalities in children with chronic kidney disease. J Am Soc Hypertens. 2012 ;6:385-92.

28. Lin YJ, Hsu CN, Lo MH, Huang CF, Chien SJ, Tain YL. High citrulline-to-arginine ratio associated with blood pressure abnormalities in children with early chronic kidney disease. Circ J. 2013;77:181-7.

29. Chaudhuri A, Sutherland SM, Begin B, Salsbery K, McCabe L, Potter D, et al. Role of twenty-four-hour ambulatory blood pressure monitoring in children on dialysis. Clin J Am Soc Nephrol. 2011;6:870-6.

30. Seeman T, Dostálek L, Gilík J. Control of hypertension in treated children and its association with target organ damage. Am J Hypertens. 2012;25:389-95.

31. Xu Z, Yi Z, Dang X, Wu X, Cao Y, Huang D, et al.Sympathetic nervous system level and ambulatory blood pressure in children with primary nephrotic syndrome. Zhong Nan Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban. 2010 ;35:693-8.[Abstract]

32. Vílchez-López FJ, Carral-Sanlaureano F, Coserria-Sánchez C, Nieto A, Jiménez S, Aguilar-Diosdado M. Alterations in arterial pressure in patients with Type 1 diabetes are associated with long-term poor metabolic control and a more

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-12]

46. Wilson DK, Sica DA, Miller SB. Ambulatory blood pressure nondipping status in salt-sensitive and salt-resistant black adolescents. Am J Hypertens. 1999;12:159–65.

47. Reusz GS, Hobor M, Tulassay T, Sallay P, Miltenyi M. 24 Hour blood pressure monitoring in healthy and hypertensive children. Arch Dis Child. 1994;70:90-4.

48. Silverberg DS, Oksenberg A, Iaina A. Sleep-related breathing disorders as a major cause of essential hypertension: Fact or fiction? Curr Opin Nephrol Hypertens. 1998;7:353–7.

49. Lingens N, Dobos E, Witte K, Busch C, Lemmer B, Klaus G, et al . Twenty-four-hour ambulatory blood pressure profiles in pediatric patients after renal transplantation. Pediatr Nephrol. 1997;11:23–6.

50. Pellizzari M, Speiser PW, Carey DE, Fort P, Kreitzer PM, Frank GR. Twenty-four hour ambulatory blood pressure monitoring in adolescents with type 1 diabetes: getting started. J Diabetes Sci Technol.2008;2(6):1087-93.

51. Diaz LN, Garin EH. Comparison of ambulatory blood pressure and task force criteria to identify pediatric hypertension. Pediatr Nephrol. 2007;22:554–8.

52. Ataei N, Aghamohammadi A, Yousefi E, Hosseini M, Nourijelyani K, Tayebi M, et al. Blood pressure nomograms for school children in Iran. Pediatr Nephrol. 2004;19:164–8.

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-12]

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-12]

Update on usefulness of 24-hour ambulatory blood pressure monitoring in children

***Nakysa Hooman**: M.D. Paediatric Nephrologist, Iran university of Medical Sciences, Tehran, Iran (* Corresponding author). hooman.n@iums.ac.ir
Shahrbanoo Nakhaei: M.D. Pediatric Gastroenterologist, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
Minoo Saiedi: M.D. Pediatrician, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
Morteza Tabatabaie: M.D. Pediatrician, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

Abstract

Background: There is always difficulty and inaccuracy in measurement of blood pressure by conventional method in children. Technical errors, human errors, and incompliance of child during measurements are the main disadvantage. Nowadays, 24- hour ambulatory blood pressure measurements (ABPM) are introduced to apply for children. The aim of this review is to update our understanding on the accuracy, validity and application in children.

Methods: All original articles from 2009 to 2014 in EBSCO, Scholar.google, Pubmed, Cochrane were searched. Review articles, pharmaceutical clinical trials, case reports, and those articles related to adults were deleted.

Results: According to literature studies, ABPM has correlation with the severity of end organ damage, morbidity and mortality. The accuracy and reproducibility of it has been assessed frequently. It is very important and useful to detect hypertension especially in children suffering from chronic disease such as diabetes mellitus, reflux nephropathy, renal transplantation. It helps to discriminate among true hypertension, white coat hypertension and masked hypertension and to detect those with non- dipper statues.

Conclusion: All children with underlying renal disease, diabetes, heart disease, children with history of stroke, myocardial infarction or hypertension in their family members, high office blood pressure, on hypertensive medication and those of dialysis will benefit from regularly assessment by ABPM.

Keywords: 24- hour ambulatory blood pressure measurements, Children, Application, Disease search.

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-12]