

АУТОМАТСКО КОНТИНУИРАНО МЕРЕЊЕ КРВНОГ ПРИТИСКА КОД ЗДРАВЕ ДЕЦЕ ПРЕДШКОЛСКОГ УЗРАСТА

Душан ПАРИПОВИЋ, Амира ПЕЦО-АНТИЋ

Универзитетска дечја клиника, Београд

КРАТАК САДРЖАЈ

Аутоматско континуирано мерење крвног притиска у току 24 часа (АМКП) је важан метод у откривању хипертензије, одређивању степена њене тежине и праћењу ефекта антихипертензивне терапије. Нормалне вредности крвног притиска код деце телесне висине између 100 и 120 *cm* још нису одређене. Циљ овог истраживања је био да се одреде референтне вредности крвног притиска у току 24 часа код здраве деце предшколског узраста чија је телесна висина 100-120 *cm*. У испитивању је учествовало 40 здраве деце (26 дечака), узраста од четири године до шест година и телесне висине између 95 и 125 *cm*, код којих је класичним аускултаторним методом измерен нормалан крвни притисак. Мерење 24-часовног крвног притиска је вршено апаратом (*SpaceLabs 90207*) с одговарајућом манжетном на недоминантној руци. Вредности 24-часовног средњег систолног, односно дијастолног крвног притиска (СКП/ДКП) за дечаке и девојчице биле су $104\pm 6/63\pm 5$ и $102\pm 5/62\pm 2$ *mm Hg*. Средњи дневни СКП/ДКП за дечаке и девојчице били су $108\pm 6/67\pm 5$ и $105\pm 5/66\pm 1$ *mm Hg*. Средњи ноћни СКП/ДКП за дечаке и девојчице били су $98\pm 6/56\pm 5$ и $97\pm 7/56\pm 4$ *mm Hg*. Дистрибуција АМКП добијена овом студијом може послужити као прелиминарна референца. Дистрибуција 24-часовног крвног притиска добијена овом студијом представља део ширег испитивања чији је циљ да се одреде нормалне вредности АМКП код здраве деце телесне висине 100-120 *cm*.

Кључне речи: аутоматско континуирано мерење крвног притиска; здрава деца

УВОД

Рано постављање дијагнозе хипертензије омогућава благовремену примену терапије ради превенције компликација хипертензије и оштећења циљних органа. Аутоматско континуирано мерење крвног притиска је неинвазивни метод интермитентног надзора крвног притиска који је развијен пре три деценије. У последњој деценији постао је важан метод у откривању хипертензије, одређивању степена њене тежине и праћењу ефекта антихипертензивне терапије код деце и одраслих особа [1-5]. Клиничка примена овог метода код деце била је отежана због недостатка референтних вредности. Нормалне вредности крвног притиска за децу телесне висине мање од 120 *cm* су још непознате, јер нису објављени резултати испитивања на довољном великом броју здраве деце.

ЦИЉ РАДА

Циљ рада је био да се процене референтне вредности крвног притиска аутоматским континуираним мерењем крвног притиска код деце предшколског узраста чија је телесна висина између 100 и 120 *cm*.

МЕТОД РАДА

Истраживање је обављено на Универзитетској дечјој клиници у Београду. Предмет истраживања је било аутоматско континуирано мерење крвног притиска (АМКП) у току 24 часа осцилометријским методом. У студију су укључена здрава деца која нису имала болести које би утицале на крвни притисак и која нису узимала лекове који би могли утицати на крвни притисак. У испитивању је учествовало 40 ис-

питаника нормалног крвног притиска (26 дечака), узраста од четири године до шест година и телесне висине између 95 и 125 *cm* (аускултаторни крвни притисак је мерен пре АМКП). Током АМКП деца су наставила своје уобичајене активности, а истовремено се водио дневник физичких активности и емотивног статуса.

Крвни притисак је мерен на недоминантној руци апаратом (*SpaceLabs 90207*) с одговарајућом величином манжетне. Апарат је програмиран да мери крвни притисак на сваких 15 минута у току дневног периода (6-22 *h*), јер се тада очекују и веће варијације крвног притиска, и на сваких 30 минута у току ноћног периода (22-6 *h*). Тачност и прецизност апарата је проверавана мерењем крвног притиска сфигмоманометром пре сваког АМКП. Мерење крвног притиска код АМКП врши се применом осцилометријског метода за систолни и средњи артеријски притисак, док се дијастолни притисак добија као резултат примене различитих алгоритама.

Апарат има способност да процени погрешна мерења (пулсни притисак мањи од 20 *mm Hg* или фреквенција рада срца мања од 40 откуцаја у минути) и да их изостави приликом израчунавања просечних вредности. Ако неки од параметара није коректно измерен, мерење се понављало после два минута. У студију су укључени испитаници са више од 40 успешних мерења у току 24 часа. Пре почетка 24-часовног мерења крвног притиска деци и родитељима је објашњен принцип рада уређаја и неопходност опуштања руке у тренутку мерења.

Снимани су систолни крвни притисак (СКП), дијастолни крвни притисак (ДКП), средњи артеријски притисак и фреквенција рада срца, а потом су преведени у програм АМКП, који је намењен за израчунавање средњих дневних, ноћних и 24-часовних вредности. Ноћно снижење вредности крвног притиска

изражено као проценат средњих дневних вредности крвног притиска је израчунат по формули: (средњи дневни КП - средњи ноћни КП) \times 100% / средњи дневни КП. За статистичку обраду података примењен је статистички пакет *SPSS for Windows*. Вредности су приказане као средње вредности и стандардна девијација (*SD*). За поређење значајности разлика континуираних варијабли коришћен је Студентов *t*-тест.

РЕЗУЛТАТИ

Сви испитаници су добро прихватили мерење које је обављено. Због своје мале тежине (350 g) и тихих операција, апарат није сметао деци током дана, али је пет испитаника било узнемирено током ноћи. Већина испитаника је добро подносила мерења, али се код два детета појавила уртикаријална реакција на месту манжетне. У просеку је било 60 успешних мерења, док је средња успешност мерења била 79%. Оваква успешност мерења може се објаснити утицајем физичке активности на мерење крвног притиска који је код деце предшколског узраста донекле и очекиван и поред добре сарадње деце. Пет испитаника су искључена из студије због непотпуних резултата. Неуспешна мерења била су последица неогдоварајуће сарадње са два детета, док је код других испитаника неуспех био последица неисправности батерија, односно техничких проблема.

Дечаци су у просеку били виши од девојчица, мада та разлика није била статистички значајна (ТВ дечака 115 \pm 6 cm, ТВ девојчица 111 \pm 6 cm; $p > 0,05$), али је разлика између њихових телесних тежина била значајна (ТТ дечака 21 \pm 4 kg, ТТ девојчица 19 \pm 3 kg; $p < 0,05$). Даља евалуација је показала да између дечака и девојчица нема значајних разлика када су у питању дневне и ноћне вредности систолног крвног притиска, дијастолног крвног притиска, средњег артеријског притиска и фреквенције рада срца. Резултати мерења крвног притиска представљени као просечни резултати систолног и дијастолног притиска у току 24 часа, у току нормалних дневних активности и током спавања, као и вредности ноћног снижења крвног притиска добијене у нашој студији приказане су у табели 1.

ДИСКУСИЈА

И поред одличног слагања појединачних мерења крвног притиска сфигмоманометром и АМКП, средње вредности АМКП за здраву децу се ипак значајно разликују од вредности мерења крвног притиска сфигмоманометром. Дакле, за адекватно тумачење АМКП неопходне су референтне вредности за АМКП. На основу података европске мултицентричне студије (група од 1.141 здравог детета и адолесцента узраста од пет година до 21 године), референтне вредности за АМКП познате су само за децу телесне висине од 120 до 180 cm [6]. Потребно је даље истраживање да би се одредиле нормалне вредности крвног притиска код деце предшколског узраста чија је телесна висина између 100 и 120 cm.

У наведеној студији која је укључила здраву децу [6], ноћно снижење крвног притиска било је 13 \pm 6% за систолни и 23 \pm 9% за дијастолни крвни притисак. Ноћно снижење крвног притиска није зависило од узраста или телесне висине. Код наших испитаника ноћно снижење систолног и дијастолног притиска је у просеку било мање у односу на податке из наведене студије ($p < 0,01$). Разлика између дневних и ноћних вредности систолног крвног притиска, дијастолног крвног притиска и фреквенције рада срца је високо статистички значајна ($p < 0,01$). Забележен је циркадијални ритам обрасца крвног притиска: средњи СКП и ДКП били су виши током дана него током ноћи.

Примена амбулантног мониторинга крвног притиска има бројне предности, али и мана у односу на мерење крвног притиска сфигмоманометром. Мерења крвног притиска не зависе од истраживача, обављају се у уобичајеном окружењу и добро се подносе. Крвни притисак се мери током дужег временског периода (укључујући и период спавања), број мерења је велик, па је и прецизност у откривању хипертензије већа него код уобичајеног мерења крвног притиска сфигмоманометром [7-9]. Најчешће описане мане примене амбулантног мониторинга крвног притиска код деце односе се на високу цену апарата, губитак података из техничких разлога, нелагодност, лоше спавање и контактни дерматитис.

Прогностичка вредност амбулантног мониторинга крвног притиска можда и премашује уобичајено

ТАБЕЛА 1. Двадесетчетворочасовне, дневне и ноћне вредности аутоматског мерења крвног притиска за дечаке и девојчице (средња вредност и стандардна девијација).

TABLE 1. Twenty-four hour, day-time and night-time automatic blood pressure values in boys and girls (mean and standard deviation).

Параметри Parameters	24-часовне вредности 24 hour values		Дневне вредности Day-time values		Ноћне вредности Night-time values		Ноћно снижење вредности Night fall	
	Дечаци Boys	Девојчице Girls	Дечаци Boys	Девојчице Girls	Дечаци Boys	Девојчице Girls	Дечаци Boys	Девојчице Girls
СКП (mm Hg) SBP (mm Hg)	104 \pm 6	102 \pm 5	108 \pm 6	105 \pm 5	98 \pm 6	97 \pm 7	9 \pm 3	8 \pm 4
ДКП (mm Hg) DBP (mm Hg)	63 \pm 5	62 \pm 2	67 \pm 5	66 \pm 1	56 \pm 5	56 \pm 4	17 \pm 6	15 \pm 6
MAP (mm Hg)	78 \pm 5	76 \pm 3	81 \pm 5	79 \pm 4	72 \pm 5	69 \pm 3	10 \pm 4	13 \pm 5
ФС (откуцај/минут) HR (beat/minute)	92 \pm 9	95 \pm 5	97 \pm 10	101 \pm 5	82 \pm 8	83 \pm 6	15 \pm 5	18 \pm 6

СКП – систолни крвни притисак; ДКП – дијастолни крвни притисак; MAP – средњи артеријски притисак; ФС – фреквенција рада срца
SBP – systolic blood pressure; DBP – diastolic blood pressure; MAP – mean arterial pressure; HR – heart rate

мерење крвног притиска сфигмоманометром јер примена овог метода отвара нове перспективе у одређивању нормалних вредности крвног притиска, нових критеријума за постављање дијагнозе и утврђивању тежине хипертензије, откривању хипертензије тзв. белог мантила и праћењу ефеката лечења артеријске хипертензије [10-13]. АМКП је постао користан метод у процени и праћењу хипертензије не само код одраслих особа, него и код деце. Учесници у нашој студији представљају здраву белу источноевропску популацију. Остаје да се утврди до којег степена резултати могу да се користе за децу одговарајућих телесних висина различитих раса.

ЗАКЉУЧАК

Дистрибуција АМКП добијена овом студијом може послужити као прелиминарна референца. Потребно је дизајнирати мултицентричну студију на великој групи здраве деце да би се добиле нормалне вредности АМКП.

ЛИТЕРАТУРА

1. Mancia G, Parati G. Experience with 24-hour ambulatory blood pressure monitoring in hypertension. Proceedings of the annual scientific sessions of the American Heart Association. Anaheim, California, 1987. p.1134-40.

2. Portman RJ, Yetman RJ. Efficacy of 24-hour ambulatory blood pressure monitoring in children. *J Pediatr* 1991; 118:842-9.
3. Reichert H, Lindinger A, Frey O. Ambulatory blood pressure monitoring in healthy schoolchildren. *Pediatr Nephrol* 1995; 9:282-6.
4. Flynn JT. Impact of ambulatory blood pressure monitoring on the management of hypertension in children. *Blood Press Monit* 2000; 5:211-6.
5. Koch VH, Colli A, Saito MI. Comparison between casual blood pressure and ambulatory blood pressure monitoring parameters in healthy and hypertensive adolescents. *Blood Press Monit* 2000; 5:281-9.
6. Soergel M, Kirschstein M, Busch C. Oscillometric twenty-four-hour ambulatory blood pressure values in healthy children and adolescents: a multicenter trial including 1141 subjects. *J Pediatr* 1997; 130:178-84.
7. Loirat C, Azancot-Benisty A, Bossu C. Value of ambulatory blood pressure monitoring in borderline hypertension in the child. *Ann Pediatr* 1991; 39:381-6.
8. Mancia G, Parati G, Pomidossi G. Alerting reaction and rise in blood pressure during measurement by physician and nurse. *Hypertension* 1987; 9:209-15.
9. Sorof JM, Portman RJ. White coat hypertension in children with elevated casual blood pressure. *J Pediatr* 2000; 137:493-7.
10. Perloff D, Sokolow M, Cowan R. The prognostic value of ambulatory blood pressures. *JAMA* 1989; 249:2792-8.
11. White WB, Schulman P, McCabe EJ. Average daily blood pressure, not office blood pressure, determines cardiac functions in patients with hypertension. *JAMA* 1989; 261:873-7.
12. Staessen JA, Thijs L, Fagard B. Predicting cardiovascular risk using conventional ambulatory blood pressure in older patients with systolic hypertension. *JAMA* 1999; 282:539-46.
13. Cuspidi C, Macca G, Sampieri L. Target organ damage and non-dipping pattern defined by two sessions of ambulatory blood pressure monitoring in recently diagnosed essential hypertensive patients. *J Hypertens* 2001; 19:1539-45.

AMBULATORY BLOOD PRESSURE VALUES IN HEALTHY CHILDREN

Dušan PARIPOVIĆ, Amira PECO-ANTIĆ
University Children's Hospital, Belgrade

ABSTRACT

Ambulatory blood pressure monitoring (ABPM) is an important tool in the diagnosis and management of childhood hypertension. Normal ambulatory blood pressure (ABP) values in children with body heights between 100 and 120 cm have not been reported. The aim of the study was to establish the normal range of values for ABPM in these children. 24-hour ABPM was performed in 40 normotensive (auscultatory casual blood pressure was obtained before ABPM) subjects, aged from 4 to 6 years (26 males, 14 females) with body heights between 95 and 125 cm. ABPM was carried out on non-dominant arm using the oscillometric device (SpaceLab 90207) with appropriate cuff size. The monitor was programmed to measure BP every 15 min. during the day (6 a.m. to 10 p.m.) and every 30 min. during the night (10 p.m. to 6 a.m.). The mean daytime SBP/DBP in boys and girls was 108+/-6/67+/-5 and 105+/-5/66+/-1, respec-

tively. The mean nighttime SBP/DBP in boys and girls was 98+/-6/56+/-5 and 97+/-7/56+/-4, respectively. There was a significant difference between day and night readings of SBP, DBP and heart rate (nocturnal fall was observed). The distribution of ABP noted in this study could serve as preliminary reference. A multicenter study should be performed to provide normal ranges of ABP.

Key words: ambulatory blood pressure monitoring; healthy children

Dušan PARIPOVIĆ
Univerzitetska dečja klinika
Tiršova 10, 11000 Beograd
Tel.: 011 2060 765
E-mail: dusan.paripovic@udk.bg.ac.yu