



MONITOROVÁNÍ KREVNIHO TLAKU U DĚTÍ MONITORING OF BLOOD PRESSURE IN CHILDREN

Alena Petzuchová, Darja Jarošová

Ústav ošetřovatelství a porodní asistence, Lékařská fakulta, Ostravská univerzita v Ostravě
Department of Nursing and Midwifery, Faculty of Medicine, University of Ostrava

Abstrakt

Cíl: Cílem studie bylo zjistit potencionální riziko hypertenze u dětí ve věku 14 – 15 let dvojím standardním měřením krevního tlaku a zmapovat možný vztah mezi hodnotami krevního tlaku dětí a jejich vybranými sociodemografickými faktory a tělesnými parametry. **Metodika:** Výzkumný soubor tvořilo 143 žáků 8. a 9. tříd základních škol v Ostravě zapojených do projektu Zdravá škola. Data byla získána měřením fyziologických funkcí a antropometrických dat a doplňujícími otázkami na vybrané rizikové faktory kardiovaskulárních chorob. **Výsledky:** Měření krevního tlaku (TK) proběhla opakovaně, při druhém měření byla prokázána odlišnost naměřených hodnot TK mezi pohlavími, kdy u chlapců byly hodnoty TK vyšší než u děvčat. Bylo potvrzeno, že na hodnoty TK má vliv pohybová aktivita, a to zejména u dětí s vysokými hodnotami BMI. U normálních hodnot BMI korelace mezi hodnotou krevního tlaku a pohybovou aktivitou nebyla statisticky významná. Z rizikové skupiny 14 dětí s rodinnou predispozicí hypertenze bylo evidováno 29 % dětí s průměrnou hodnotou TK v pásmu pro 95. percentil (hypertenzní hodnoty) vzhledem k danému věku, pohlaví a výšce. **Závěr:** Výskyt vysokého TK byl čtenější u dětí s nadváhou a obezitou. Pohybová aktivita ovlivňovala hodnotu krevního tlaku, zvláště pak právě u dětí s nadváhou a obezitou, kdy hodnoty TK u těchto dětí, které necvičily, byly vyšší než u dětí cvičících. Pravidelným měřením a správným zhodnocením TK může sestra včas zachytit děti a adolescenty s rizikovými parametry.

Klíčová slova: děti, krevní tlak, hypertenze, monitorování, BMI, pohybová aktivita.

Abstract

Aim: The aim of the thesis is to examine potential risk of hypertension in children aged 14 - 15 years by two standard measurements of blood pressure and to find out possible relation between values of blood pressure in children and their selected socio-demographic factors and physical parameters. **Methods:** The research was carried out on 143 pupils from elementary schools in Ostrava, which participate in the project „Zdravá škola“ (Healthy School). The data were obtained from measuring of physiological functions, survey of anthropometric data and further questions focused on particular risk factors for cardiovascular diseases. **Results:** The second measurement revealed a difference in values of blood pressure between sexes, when boys had higher blood pressure than girls. The research confirmed that blood pressure is influenced by physical activity, especially in children with high value of BMI. In children with lower values of BMI, the correlation between the value of blood pressure and physical activity was not statistically relevant. From a high-risk group of 14 children with genetic predisposition, 29% of children had average value of blood pressure in range of 95. percentile (hypertension) given age, sex and height. **Conclusion:** The occurrence of high blood pressure is common in children who suffer from overweight and obesity. The value of blood pressure is influenced by physical activity, especially in overweight and obese children, when value of blood pressure in the children who did not practice, were higher in children than exercisers. Regular check-ups and proper evaluation of measured blood pressure in children and adolescents can contribute to early revelation of children and adolescents with high-risk parameters of blood pressure.

Key words: children, blood pressure, hypertension, monitoring, BMI, physical activity.

Úvod

V posledních letech dochází u dětí a adolescentů ke zvyšování prevalence hypertenze souběžně s epidemií dětské obezity (Sorof et al., 2004, s. 475).

korespondence: Ajinka.P@seznam.cz

Hypertenze u dětí a dospívajících je definována hodnotou průměrného krevního tlaku, který se rovná nebo přesahuje 95. percentil pro daný věk, pohlaví a výšku, naměřený při třech různých příležitostech (National High blood pressure..., 2004, s. 556). U osmnáctiletých adolescentů je hypertenze definována stejně jako u dospělých, tj. hodnoty krevního tlaku

jsou rovny či vyšší než 140/90 mm Hg (Špinar, Vítovec, 2004, s. 44). Průměrný TK u dětí a dospívajících, který je rovný anebo vyšší než 90. percentil, ale je nižší než 95. percentil se označuje jako prehypertenze a je indikací ke změně životního stylu, například redukcí váhy u dětí s nadváhou nebo obezitou, omezení soli, minerálek obsahujících velké množství sodíku, zvýšení fyzické aktivity aj. (National high blood pressure..., 2004, s. 556). Měření krevního tlaku patří mezi jednu ze základních činností práce sestry a většinou je to právě sestra, která zvýšený krevní tlak zachytí. K měření krevního tlaku u dětí a dospívajících je vhodný, stejně jako u dospělé populace, rtuťový tonometrem s auskultační metodou, která je pokládána za nejpřesnější (Sorof et al., 2004, s. 476). Avšak od poloviny roku 2009 podle Nařízení komise Evropského parlamentu a Rady (ES) jsou na tyto tonometry omezení a nesmí se uvádět na trh (Nařízení komise ES č. 552/2009, s. 14). Výjimkou jsou novorozenci a kojenci, u kterých se používají automatické přístroje, protože auskultační metoda je obtížná a nepřesná. Pro obě metody měření krevního tlaku u dětí je důležitý výběr vhodné velikosti manžety (Portman et al., 2005, s. 265). Krevní tlak by měl být monitorován sestrou u dětí již od tří let věku alespoň jednou během návštěvy praktického lékaře (Portman et al., 2005, s. 291-292). Vyhláška MZČR 3/2010 Sb. určuje lékařům a sestrám v primární péči pravidelné měření krevního tlaku a tepu u dětí od tří let věku při každé preventivní prohlídce a detekování rizikových faktorů (nadváha či obezita, kouření, nízká fyzická aktivita, dědičná predispozice k hypertenzi, chronická onemocnění) přispívajících k rozvoji vysokého krevního tlaku (Vyhláška MZČR 3/2010, s. 7-9). Nadváha dětí je specifikována hodnotami mezi 90. – 95. percentilem pro daný věk a pohlaví, hodnoty BMI svědčící pro obezitu se pohybují nad 97. percentilem (Kobzová et al., 2004, s. 127).

Cíle

Cílem práce bylo zjistit potencionální riziko hypertenze u dětí ve věku 14 – 15 let dvojím standardním měřením krevního tlaku a zmapovat možný vztah mezi hodnotami krevního tlaku dětí a jejich vybranými sociodemografickými faktory a tělesnými parametry.

Soubor

Výzkumný soubor byl sestaven ze 143 žáků (74 chlapců, 69 dívek) osmých a devátých tříd dvou základních škol v Ostravě (80 % z celkového počtu žáků stejného věku). Kritériem výběru základních

škol bylo jejich zapojení do projektu „Zdravá škola“ a souhlas vedení školy. Kritériem výběru žáků byl věk 14 – 15 let, písemný souhlas rodičů a přítomnost dítěte při opakovaném měření.

Metodika

Sběr dat probíhal v květnu a červnu 2011. Každému dítěti byly změřeny fyziologické funkce (krevní tlak, tep) a vybrané antropometrické parametry (výška, váha). Monitorování fyziologických funkcí bylo provedeno dvojím standardním měřením s odstupem jednoho měsíce. Během obou setkání byl krevní tlak dětem měřen rtuťovým tonometrem dvakrát ve 3 – 5 minutových intervalech a ze dvou naměřených hodnot byl stanoven aritmetický průměr. Vlastnímu měření předcházelo desetiminutové zklidnění dítěte. Měření probíhalo vsedě, na pravé horní končetině a současně byl hodnocen i tep. Výběr vhodné manžety se odvíjel od obvodu paže. U obézních dětí byla použita manžeta pro dospělé a u ostatních manžeta pro adolescenty (s rozměry vnitřní gumové části 10 x 24 cm). Během obou setkání byly změřeny také antropometrické údaje a ze zjištěných dat bylo vypočítáno BMI. Při prvním setkání byly každému sledovanému dítěti položeny doplňující otázky zaměřené na některé rizikové faktory kardiovaskulárních chorob (kouření, fyzická aktivita, dědičná predispozice k hypertenzi, chronická onemocnění).

Získaná data byla zpracována pomocí statistického programu STATA v.10. Pro popis souboru byly použity základní popisné statistiky (frekvenční tabulky, procenta, aritmetický průměr, směrodatná odchylka). Pro srovnání hodnot prvního a druhého měření byl použit párový t-test. Pro vyhodnocení závislosti hodnot jednotlivých parametrů byl použit Pearsonův korelační koeficient. Rozdíly mezi pohlavím, kouřením, sportem a zvýšeným BMI byly hodnoceny χ^2 testem. Rozdíly mezi systolickým a diastolickým TK v závislosti na pohlaví, kouření, sportu a zvýšeném BMI byly analyzovány t-testem pro dva výběry. Statistické testy byly hodnoceny na hladině významnosti 5 %.

Výsledky

Demografické a antropometrické charakteristiky souboru

Z doplňujících otázek bylo zjištěno, že 39 žáků (27 %) pravidelně kouří (jedna či více vykouřených cigaret týdně) a více než polovina oslovených žáků (60 %) se věnuje nějakému sportu ve svém mimoškolním čase. Zjišťovali jsme také, zda se děti neléčí s nějakým chronickým onemocněním a zda je

u jejich rodičů diagnostikována hypertenze. Děti většinou neuváděly žádná chronická onemocnění (73 %), 24 dětí (17 %) uvedlo astmatické potíže, pouze jedno dítě diabetes mellitus. 14 dětí uvedlo, že rodiče měli diagnostikovanou hypertenzi. Průměrná výška u chlapců činila 173 cm (150 cm – 189 cm), u děvčat 167 cm (154 cm – 181 cm). Průměrné hodnoty výšky u chlapců i dívek se pohybovaly v rozmezí 50. – 75. percentilu pro daný věk a pohlaví. Průměrná hodnota BMI u chlapců dosahovala hodnoty 21,95 (75. – 90. percentil) a u dívek 20,88 (50. – 75. percentil) - oba tyto parametry jsou pokládány za optimální hodnoty. Z celkového

zkoumaného souboru 143 dětí byla u 31 z nich (22 %) zaznamenána hodnota BMI v rozpětí 90. až 97. percentilu a výše tj. nadváha a obezita.

Hodnocení krevního tlaku dětí

V souboru dětí se u většiny z nich jejich průměrný krevní tlak nacházel v pásmu normálních hodnot daný pro věk, pohlaví a výšku. Ovšem u některých dětí se hodnoty průměrného krevního tlaku nacházely v rozmezí tzv. prehypertenze až hypertenze vzhledem k věku, pohlaví a výšce (tab. 1).

Tab. 1 Četnost čtrnáctiletých a patnáctiletých chlapců a dívek s průměrnými hodnotami krevního tlaku dle percentilů

Percentil	dívký 14 let n (%)		dívký 15 let n (%)		chlapci 14 let n (%)		chlapci 15 let n (%)	
	STK	DTK	STK	DTK	STK	DTK	STK	DTK
norma	27 (73)	30 (81)	26 (81)	24 (75)	24 (63)	24 (63)	29 (81)	27 (75)
prehypertenze	5 (14)	5 (14)	1 (3)	3 (9)	3 (8)	8 (21)	2 (6)	6 (17)
hypertenze	5 (14)	2 (5)	5 (16)	5 (16)	11 (29)	6 (16)	5 (14)	3 (8)
celkem	37 (100)	37 (100)	32 (100)	32 (100)	38 (100)	38 (100)	36 (100)	36 (100)

n – absolutní četnost, % - relativní četnost, STK – systolický krevní tlak, DTK – diastolický krevní tlak

V kategorii dětí s dědičnou predispozicí jsme u chlapců (n = 6) zaznamenali tři s hypertenzními hodnotami krevního tlaku k danému věku, pohlaví a výšce. Hypertenzní hodnoty byly naměřeny všem dívkám s dědičnou predispozicí (n = 8). Sledovaný soubor byl sestaven ze 74 chlapců a 69 dívek. Při prvním měření dosahovaly průměrné hodnoty systolického TK u chlapců 119,56 mm Hg a u dívek

116,63 mm Hg. Mezi těmito hodnotami nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl ($p = 0,1227$), stejně jako u hodnot diastolického krevního tlaku ($p = 0,2154$). U druhého měření byly potvrzeny u obou hodnot TK mezi pohlavími signifikantní rozdíly ($p = 0,0006$; $p = 0,0179$), (tab. 2).

Tab. 2 Rozdíly průměrných hodnot krevního tlaku mezi chlapci a dívkami – druhé měření

2. měření	parametr	n	AR	SD	min.	max.	t-test (p)
chlapci	STK2	74	121,72	10,61	97,5	147,5	0,0006
dívky	STK2	69	115,91	9,22	97,5	137,5	
chlapci	DTK2	74	76,39	6,76	60	92,5	0,0179
dívky	DTK2	69	73,73	6,45	60	85	

n – absolutní četnost, AR – aritmetický průměr, SD – směrodatná odchylka, min. – minimální hodnota, max. – maximální hodnota, p – hladina statistické významnosti/pravděpodobnost platnosti nulové hypotézy, STK – systolický krevní tlak, DTK – diastolický krevní tlak

Korelacemi byly potvrzeny vztahy mezi hodnotami BMI a krevního tlaku u chlapců (STK $p = <0,001$; DTK $p = 0,0007$) i dívek (STK $p = 0,0002$; DTK $p = 0,0013$). U dětí s vyšší hodnotou BMI byla hodnota krevního tlaku znatelně vyšší než u dětí s normální hodnotou BMI. Signifikantní rozdíly byly potvrzeny i

během druhého měření. Pohybová aktivita dětí měla vliv na jejich hodnoty krevního tlaku, a to především u dětí s nadváhou a obezitou ($p = 0,0069$; $p = 0,0148$). Ve skupině dětí s vysokými hodnotami BMI byla zjištěna významná rozdílnost mezi jejich fyzickou aktivitou, kdy u dětí necvičících byly

hodnoty průměrného TK vyšší, než u obézních dětí, které pravidelně cvičily (minimálně 30 – 60 minut třikrát týdně). U normálních hodnot BMI korelace

mezi hodnotou krevního tlaku a pohybovou aktivitou nebyly statisticky významné (tab. 3).

Tab. 3 Průměrné hodnoty krevního tlaku v závislosti na pohybové aktivitě dětí – první měření

1. měření	parametr	n	AR	SD	min.	max.	t-test (p)
normální BMI	cvičí STK1	74	115,68	9,36	90	140	0,7839
	necvičí STK1	39	115,13	10,02	97,5	137,5	
	cvičí DTK1	74	73,68	6,49	60	87,5	0,2983
	necvičí DTK1	39	72,24	7,78	57,5	90	
vyšší BMI	cvičí STK1	12	122,08	11,12	107,5	145	0,0069
	necvičí STK1	18	132,22	7,94	115	142,5	
	cvičí DTK1	12	76,67	7,71	65,0	92,5	0,0148
	necvičí DTK1	18	82,78	5,21	72,5	90	

n – absolutní četnost, AR – aritmetický průměr, SD – směrodatná odchylka, min. – minimální hodnota, max. – maximální hodnota, p – hladina statistické významnosti/pravděpodobnost platnosti nulové hypotézy, STK – systolický krevní tlak, DTK – diastolický krevní tlak, BMI – body mass index

Diskuse

V naší studii jsme se dvojím měřením krevního tlaku u dětí ve věku 14 – 15 let snažili zachytit výskyt hypertenze a vztahy mezi vybranými faktory a krevním tlakem. Byly potvrzeny souvislosti mezi hodnotami krevního tlaku a hodnotami BMI. Tyto nálezy odpovídají výsledkům šetření Paradis et al. (2004, s. 1833-1835), jež prezentují vztahy mezi hodnotami TK a BMI ve všech věkových skupinách chlapců i dívek. Obezita v dětském věku zvyšuje rizika kardiovaskulárních onemocnění a celkové mortality v dospělosti (Paradis et al., 2004, s. 1835). V longitudinální studii Whitakera et al. (1997, s. 872-873) byl sledován vývoj obezity dětských pacientů až do jejich dospělosti. Bylo zaznamenáno, že po šestém roce života u více než poloviny obézních dětí přetrvávala obezita až do dospělosti. U dětí ve věku 10 – 14 let byl pak výskyt obezity mnohem častější a obezita přetrvávala až do dospělosti, jestliže měly děti alespoň jednoho obézního rodiče. U obézních dětí a adolescentů je nutné pravidelně kontrolovat krevní tlak, jelikož u většiny těchto dětí se vyskytuje zvýšený krevní tlak (Rucki, Stožický, 2003, s. 145). Dle studie Freedmana et al. (1999, s. 1179) mají obézní děti 2,4krát vyšší riziko k výskytu zvýšeného krevního tlaku ve srovnání s kontrolním vzorkem (Freedman et al., 1999, s. 1179). Studie Knipa a Nuutineho (1993, s. 492-493) prokázala, že snižování tělesné hmotnosti přispělo ke dlouhodobému zlepšení

profilu kardiovaskulárních rizikových faktorů ve skupině dětí ve věku 6 – 15 let. U této sledované skupiny dětí došlo ke zvýšení hladiny HDL cholesterolu, vzestupu poměru mezi HDL a celkovým cholesterolem a ke snížení koncentrace triacylglycerolů a plazmatického inzulínu. Nejeefektivnější programy snižování hmotnosti vedoucí ke snížení krevního tlaku jsou kombinací diety, fyzické zátěže a poradenství zaměřené na celou rodinu (Rucki, Stožický, 2003, s. 96).

V našem šetření byly dále potvrzeny signifikantní vztahy mezi průměrným krevním tlakem dětí a jejich pohybovou aktivitou, ale pouze u dětí s vyššími hodnotami BMI (nadváha, obezita). U dětí s normálními hodnotami BMI nebyly vztahy mezi pohybovou aktivitou a krevním tlakem potvrzeny. Randomizovaná studie Farpour-Lamberta (2009, s. 2405) zabývající se vlivem fyzické aktivity na systémový krevní tlak u prepubertálních dětí dokazuje, že pravidelná tělesná aktivita s kombinací aerobního a posilovacího cvičení alespoň šedesát minut třikrát týdně po dobu tří měsíců výrazně snižuje systémový krevní tlak. Změny v krevním tlaku byly znatelnější u osob s hypertenzí avšak nezávisle na snížení množství tělesného tuku. Pokračování cvičení po dobu šesti měsíců vedlo k dalšímu poklesu krevního tlaku, snížení arteriální tuhosti a jiných pozitivních faktorů. Autoři doporučují tento způsob fyzické aktivity i dalším obézním dětem pro snížení krevního tlaku a prevenci

předčasného rozvoje aterosklerózy. Také závěry výzkumu Pate et al. (1995, s. 406) doporučují, aby dospělí a děti starší dvou let absolvovali půlhodinovou fyzickou aktivitu střední zátěže optimálně každodenně.

Závěr

V posledních letech stoupá prevalence nadváhy a obezity u dětí a dochází k nárůstu výskytu hypertenze v dětské a dospívající populaci. Bylo zjištěno, že průměrné hodnoty systolického a diastolického krevního tlaku jsou u dívek nižší než u chlapců. Prokázalo se, že vysokým krevním tlakem trpí především děti s nadváhou a obezitou a dědičnou predispozicí. Děti s těmito dědičnými předpoklady pro vznik vysokého krevního tlaku by bylo vhodné častěji sledovat v ambulancích pediatra. Současně je vhodné zvážit redukci váhy u rizikové skupiny dětí, protože bylo zjištěno, že převážná většina z nich měla hodnotu BMI v pásmu nadváhy až obezity. Pohybová aktivita taktéž výrazně ovlivňuje hodnotu průměrného krevního tlaku u dětí. Pravidelnou kontrolou, měřením a správným zhodnocením krevního tlaku dětí a adolescentů může sestra včas zachytit jedince s rizikovými hodnotami. Včasným odhalením rizika hypertenze při standardních preventivních prohlídkách lze předcházet četným komplikacím. Tím se mimo jiné snižují také náklady na případnou pozdější terapii.

Etické aspekty a konflikt zájmů

Všichni účastníci výzkumu byli předem poučeni o průběhu a fázích měření a sběru dat. Předem byl požadován písemný souhlas zákonných zástupců žáků a ředitelů základních škol. Všem žákům zapojeným do šetření byla přidělena identifikační čísla. Se seznamy žáků disponovala pouze autorka práce, která současně prováděla měření a sběr dat. Naměřené údaje byly zapisovány do záznamového listu s identifikačním číslem žáka. Autoři si nejsou vědomi žádného konfliktu zájmů.

Bibliografické odkazy

Česko. Vyhláška č. 3 ze dne 17. prosince 2009 o stanovení obsahu a časového rozmezí preventivních prohlídek. In *Sbírka zákonů České republiky*. 2010, částka 1, s. 6-10.

Dostupné

z:

<<http://www.ošetřovatelstvi.info/data/preventivni-prohlidky.pdf>>.

Evropská unie. Nařízení komise (ES) č. 552 ze dne 22. června 2009, kterým se mění nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1907/2006 o registraci, hodnocení, povolování a omezování chemických látek, pokud jde o přílohu XVII. In *Úřední věstník Evropské unie*. 2009, částka 164, s. 7-31. Dostupné z: <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:164:0007:0031:cs:PDF>>.

FARPOUR-LAMBERT, N. J. et al. Physical activity reduces systematic blood pressure and improves early markers of atherosclerosis in pre-pubertal obese children. *Journal of the American College of Cardiology*. 2009, 54(25), 2396-2406.

FREEDMAN, D. S. et al. The relation of overweight to cardiovascular risk factors among children and adolescents: the Bogalusa Heart Study. *Pediatrics*. 1999, 103(6), 1175-1182.

KNIP, M., NUUTINEN, O. Long-term effects of weight reduction on serum lipids and plasma insulin in obese children. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 1993, 57(4), 490-493.

KOBZOVÁ, J. et al. The 6th nationwide anthropological survey of children and adolescents in the Czech Republic in 2001. *Central European Journal of Public Health*. 2004, 12(3), 126-130.

National high blood pressure education program working group on high blood pressure in children and adolescents. The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. *Pediatrics*. 2004, 114(2), 555-576.

PARADIS, G. et al. Blood pressure and adiposity in children and adolescent. *Circulation – Journal of the American Heart Association*. 2004, 110(13), 1832-1838.

PATE, R. R., PRATT, M., BLAIR, S. N. Physical activity and public health: a recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sport Medicine. *The Journal of the American Medical Association*. 1995, 273(5), 402-407.

PORTMAN, R. J. et al. Pediatric hypertension: diagnosis, evaluation, management and treatment for the primary care physician. *Current Problems in Pediatric and Adolescent Health Care*. 2005, 35(7), 262-294.

RUCKI, Š., STOŽICKÝ, F. *Prevence nemocí oběhové soustavy v pediatrii*. Praha: Triton, 2003. 195 s.

SOROF, J. M. Overweight ethnicity and the prevalence of hypertension in school-aged children. *Pediatrics*. 2004, 113(3), 475-482.

ŠPINAR, J., VÍTOVEC, J. Hypertenze v dětství a dospívání. *Kardiofórum*. 2004, 3, 44-47.

WHITAKER, R. C. et al. Predicting obesity in young adulthood from childhood and parental obesity. *New England Journal of Medicine*. 1997, 337(3), 869-873.