

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH VĚD

Ústav ošetřovatelství

Lucie Volná

**Vliv prostředí na hodnoty krevního tlaku - praxe založená
na důkazech**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Lenka Mazalová, Ph.D.

Olomouc 2018

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a použila jen uvedené bibliografické a elektronické zdroje.

Olomouc 27. 4. 2018

Podpis

Děkuji Mgr. Lence Mazalové, Ph.D. za odborné vedení, cenné rady a čas, který mi věnovala v průběhu vypracování mé bakalářské práce. Stejně tak chci poděkovat své rodině, která mi byla oporou podporovala mě po celou dobu mého studia.

ANOTACE BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Typ závěrečné práce: Bakalářská práce

Téma práce: Praxe založená na důkazech v ošetrovatelství

Název práce: Vliv prostředí na hodnoty krevního tlaku - praxe založená na důkazech

Název práce v AJ: Influence of the Environment on Blood Pressure Values - Evidence-Based Practice

Datum zadání: 2018-01-31

Datum odevzdání: 2018-04-27

Vysoká škola, fakulta, ústav: Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta zdravotnických věd

Ústav ošetrovatelství

Autor práce: Volná Lucie

Vedoucí práce: Mgr. Lenka Mazalová, Ph.D.

Oponent práce:

Abstrakt v ČJ:

Přehledová bakalářská práce předkládá dohledané poznatky o vlivu okolního prostředí na hodnoty krevního tlaku jak u dospělých, tak u dětí i adolescentů. Práce byla zpracována metodou praxe založené na důkazech v ošetrovatelské péči. Dohledané poznatky jsou předloženy v kapitolách podle faktoru ovlivňujícího krevní tlak. Poznatky jsou zaměřeny zejména na domácí a zdravotnické prostředí, kdy byly vyšší hodnoty naměřeny zejména manuálně v ordinacích lékařů. Dále na hluk, který dle dohledaných studií osobám vystaveným hlučnému prostředí zvyšuje krevní tlak. Stejně tak počasí ovlivňuje konečné hodnoty. Konkrétně v teplých letních měsících byly nižší než v období zimním. Poznatky byly dohledány jak v českých, tak v zahraničních periodicích.

Abstrakt v AJ:

This overview bachelor thesis provides a survey of environmental influences on blood pressure values within adults, children and adolescents target groups. This thesis was compiled using evidence-based practice in nursing care. The observed findings are presented in chapters according to the factor influencing blood pressure. The findings are focused mainly on the home and healthcare institutes, where higher values were measured especially in the doctor's offices by manual measurement. Furthermore, studies had shown that individuals exposed to noisy environments do have higher units of blood pressure and therefore noise is considered as another factor. Final values are being affected by weather as well. To provide more specific information, they differed the most during hot summer months, when the units were lower than in the winter season. All of the observed information were found in Czech and international medical journals.

Klíčová slova v ČJ: krevní tlak, měření, systolický krevní tlak, diastolický krevní tlak, hypertenze bílého pláště, maskovaná hypertenze, prostředí, domov, ordinace, zdravotnické prostředí, ambulantní, hypertenze, hluk, počasí, teplota, rozvojové země, dospělí, děti, adolescenti

Klíčová slova v AJ: blood pressure, measurement, systolic blood pressure, diastolic blood pressure, white coat hypertension, masked hypertension, environment, home, office, healthcare institute, ambulatory, hypertension, noise, weather, temperature, developing countries, adults, children, adolescents

Rozsah: 36 stran / 0 příloh

Obsah

Úvod	6
1 Popis rešeršní činnosti	9
2 Přehled publikovaných poznatků	12
2.1 Vliv zdravotnického a domácího prostředí na hodnoty krevního tlaku.	12
2.1.1 Vliv prostředí na hodnoty krevního tlaku u dětí a adolescentů	22
2.2 Dohledané poznatky o vlivu fyzikálních faktorů na hodnoty krevního tlaku.....	25
2.3 Význam a limitace dohledaných poznatků	29
Závěr.....	30
Seznam bibliografických a referenčních zdrojů	31
Seznam zkratk	36

Úvod

Pro zajištění vysoké kvality péče ve zdravotnických oborech je nutné využít dostupné výsledky validních a reliabilních studií pomocí procesu praxe založené na důkazech (Evidence Based Practice). Jedná se o proces klinického rozhodování všeobecných sester, které by měly být schopné využít nejnovějších dohledaných poznatků zefektivňujících jejich kompetence. (Zeleníková, Jarošová, 2013, s. 8) V oblasti práce všeobecné sestry se s touto problematikou setkáváme převážně na univerzitní půdě, avšak pro aplikování moderních poznatků do praxe je nutné začít využívat důkazy z výzkumných studií i na půdě zdravotnického zařízení. (Bužgová, Jarošová, 2007, s. 23)

Krevní tlak je základním prvkem pro diagnostiku arteriální hypertenze a její management. (Růžička et al. 2016, s.2) Ta se momentálně považuje za jeden z nejzávažnějších faktorů kardiovaskulárních onemocnění. (Řiháček et al. 2008, s. 146) Pro rozlišení hypertenze trvalé, od hypertenze bílého pláště a maskované hypertenze, je nutné využít různé metody měření krevního tlaku v různých prostředích. Její diagnostika a stanovení správných hodnot je důležité jak u dospělých jedinců (Stergiou et al. 2010, s. 207), tak u dětí i adolescentů (Šamánek et al. 2009, s.227).

Existuje mnoho faktorů, které mohou výslednou hodnotu krevního tlaku ovlivnit. Patří mezi ně jak druh použitého přístroje a metoda měření, tak především prostředí, ve kterém je vyšetření prováděno. (Furusawa et al. 2011, s. 893) Zdravotnické prostředí a měření krevního tlaku prováděné zdravotnickým pracovníkem mnohdy výsledné hodnoty tlaku zvyšují (Filipovský et al. 2016, s. 3), stejně jako například vystavení měřeného jedince nadměrnému hluku z okolního prostředí. (Chang et al. 2009, s. 903) Naopak měření v příliš teplém prostředí a v průběhu letních měsíců krevní tlak snižují. (Hopstocks et al. 2012, s. 115) Je nutné tyto faktory znát a při měření krevního tlaku zohlednit. (Furusawa et al. 2011, s. 893)

Pro tvorbu přehledové bakalářské práce byly stanoveny následující cíle:

Hlavní cíl

Předložit aktuální dohledané poznatky o vlivu prostředí na výsledné hodnoty neinvazivního měření krevního tlaku.

Dílčí cíle:

1. Předložit dohledané poznatky o vlivu zdravotnického a domácího prostředí na hodnoty krevního tlaku.
2. Předložit dohledané poznatky o vlivu fyzikálních faktorů na hodnoty krevního tlaku.

Vstupní literatura:

1. ANDREADIS, Emmanuel A., ANGELOPOULOS, Epameinondas T., AGALLOTIS, Gerasimos D., TSAKANIKAS, Athanasios P., MOUSOULIS, George P. Why Use Automated Office Blood Pressure Measurements in Clinical Practice? *High Blood Pressure & Cardiovascular Prevention: The Official Journal Of The Italian Society Of Hypertension*. Athens (Greece), 2011, 18 (3), s. 89-91. ISSN: 1179-1985, Dostupné z: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=37a45cf7-f194-4100-9ccc-95aac7b008b1%40sessionmgr105&vid=19&hid=101>
2. BARDAK, S., TURGUTALP, K., ÖZCAN, T., ESER, Z.E., GOZUKARA, Y., DEMIR, S., KIYKIM, A. How do we measure blood pressure at home? *Blood Pressure*. Mersin (Turkey). 2015, 24, s. 174-177. ISSN 1651 -1999, Dostupné z: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=e515176e-562c-4c93-b49e-591e11621f46%40sessionmgr4010&vid=0&hid=4212>
3. LINHART, Aleš, CERAL, Jiří, FILIPOVSKÝ, Jan. Praktický postup České společnosti pro hypertenzi: Měření krevního tlaku 1. část: Obecné principy. *Hypertenze & kardiovaskulární prevence*. Praha (Česká republika), 2016, 2, s. 2427. ISSN: 1805 4129, Dostupné z: <http://www.hypertension.cz/sqlcache/hypertenze-1-2017.pdf>
4. MYERS, Martin G. Eliminating the Human Factor in Ofce Blood Pressure Measurement. *The Journal of Clinical Hypertension*. Toronto (Candada), únor 2014, 16 (2), s. 83-86. ISSN: 1524-6175, Dostupné z: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=37a45cf7-f194-4100-9ccc-95aac7b008b1%40sessionmgr105&vid=12&hid=101>
5. STERGIU, GS., TZAMOURANIS, D., NASOTHIMIOU, EG., KARPETTAS, N., PROTOGEROU A. Are there really differences between home and daytime ambulatory blood pressure? Comparison using a novel dual-mode ambulatory and home monitor. *Journal of Human Hypertension*. Athens (Greece), 2010, 24,

s. 207-212. ISSN: 0950-9240, Dostupné z: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=8bfbe6fd-9386-4e3b-822d-912a87ec8a3e%40sessionmgr104&vid=0&hid=101>

Zkoumaný problém pro tvorbu bakalářské práce byl vymezen v podobě klinické otázky:

„Jaký vliv mají okolní faktory prostředí na výsledné hodnoty neinvazivního měření krevního tlaku?“

P – pacient

- Lidé podstupující neinvazivní měření krevního tlaku

I – Intervence

- Faktory prostředí zvyšující hodnotu krevního tlaku

C – porovnání intervencí

- Faktory prostředí snižující hodnotu krevního tlaku

O – požadované výsledky

- Hodnota krevního tlaku

1 Popis rešeršní činnosti

ALGORITMUS REŠERŠNÍ ČINNOSTI



VYHLEDÁVACÍ KRITÉRIA:

Klíčová slova v ČJ: krevní tlak, měření, systolický krevní tlak, diastolický krevní tlak, hypertenze bílého pláště, maskovaná hypertenze, prostředí, domov, ordinace, zdravotnické prostředí, ambulantní, hypertenze, hluk, počasí, teplota, rozvojové země, dospělí, děti, adolescenti

Klíčová slova v AJ: blood pressure, measurement, systolic blood pressure, diastolic blood pressure, white coat hypertension, masked hypertension, environment, home, office, healthcare institute, ambulatory, hypertension, noise, weather, temperature, developing countries, adults, children, adolescents

Jazyk: angličtina (nalezeno 64 článků), čeština (nalezeno 20 článků)

Vyhledávací období: 2007-2018

Další kritéria: připojený plný text,



DATABÁZE:

EBSCO

PubMed

ScienceDirect

Google Scholar



Nalezeno 84 článků



VYŘAZUJÍCÍ KRITÉRIA:

Vyřazeno bylo 23 přesných duplicit. Dále pak články zabývající se pouze obecnými informacemi o možnostech měření krevního tlaku a články pojednávající o tématu nesouvisejícím s vlivem prostředí na krevní tlak.

Celkem vyřazeno 49 článků.



SUMARIZACE VYUŽITÝCH DATABÁZÍ A DOHLEDANÝCH DOKUMENTŮ:

EBSCO: nalezeno bylo 48 článků, použito bylo 22 článků

PubMed: nalezeno bylo 9 článků, použity byly 4

ScienceDirect: nalezeno bylo 7 článků, použity byly 4

Google scholar nalezeno bylo 20 článků, použity byly 5 článků



SUMARIZACE DOHLEDANÝCH PERIODIK A DOKUMENTŮ:

Journal of the American Society of Exercise Physiologist – 1 článek

Journal of Human Hypertension – 2 články

Hypertension – 3 články

Journal of the American Society of Hypertension – 1 článek

Vnitřní lékařství – 1 článek

Blood Pressure – 1 článek

American Journal of Hypertension – 1 článek

Journal of Epidemiology and Community Health – 1 článek

Environmental Research – 2 články

Nigerian Journal of Clinical Practice – 1 článek

Canadian Journal of Cardiology – 2 články
Journal of International Medical Research – 1 článek
Pediatric Nephrology – 1 článek
Journal of Epidemiology – 1 článek
The Journal of Clinical Hypertension – 1 článek
Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology – 1 článek
Journal of Hypertension – 4 články
Praktické lékařství – 1 článek
International Journal of Occupational & Environmental Medicine – 1 článek
Interní medicína pro praxi – 1 článek
Plos one – 1 článek
Acta Paediatrica – 1 článek
Pediatrie pro praxi – 1 článek
Asia-Pacific Journal of Public Health – 1 článek
Medicína pro praxi – 1 článek
Cor Vasa – 1 článek
The American Journal of Medicine – 1 článek



Pro tvorbu teoretických východisek bylo použito 35 dohledaných článků, z toho 5 v českém jazyce a 30 v anglickém jazyce.

2 Přehled publikovaných poznatků

Krevní tlak je po celý den i noc ovlivněn řadou faktorů. Jeho hodnota se zvyšuje například po ránu před a při probuzení, kdy dochází k aktivaci sympatiku, dále při fyzické námaze, bolesti, či psychické nepohodě. Naopak ke snížení krevního tlaku může dojít při spánku, kdy převažuje činnost parasympatiku, po jídle, v klidovém režimu, nebo i ve teplém letním počasí, kdy ztráty tekutin a solí pocením mohou pokles zapříčinit. (Linhart et al. 2016, s.24) Pokles krevního tlaku může být způsoben také pouze samotnou vertikací, což může vyústit až v ortostatickou hypotenzi. Je definována jako snížení systolického tlaku krve do 2 minut od postavení o více nebo rovno 20 mm Hg a diastolického o více nebo rovno 10 mm Hg. Pro starší osoby a diabetiky tento jev znamená horší prognózu pro úmrtí spojené s kardiovaskulární příhodou (Fagard et al. 2010, s. 56)

2.1 Vliv zdravotnického a domácího prostředí na hodnoty krevního tlaku.

Velké množství klinických studií zabývajících se hypertenzí a rizikem kardiovaskulárního onemocnění, s čímž je spojena monitorace krevního tlaku, uvádí jako metodu neinvazivního měření pouze měření ve zdravotnickém prostředí. Přičemž krevní tlak měřený samotnými pacienty v jejich domácím prostředí může nejenže přispět k hodnocení efektivity antihypertenzních léčiv, ale také poukázat na možnou maskovanou hypertenzi nebo hypertenzi bílého pláště. (Masugata et al. 2013, s. 1273)

Za klasifikaci arteriální hypertenze u dospělých jedinců je považováno naměření hodnoty krevního tlaku vyšší nebo rovno 140/90 mm Hg minimálně při dvou návštěvách lékaře. (Filipovský et al. 2012, s. 1) U dětí a adolescentů se hypertenze diagnostikuje na základě percentilových tabulek, přičemž jsou pro diagnózu rozhodující tři měření krevního tlaku, při kterých je výsledkem percentil 95 a výš. (Šamánek et al. 2009, s.227) V České republice o své nemoci neví přibližně ¼ hypertoniků, přičemž ve věkovém rozmezí 55 až 64 let trpí hypertenzí 72 % mužů a 65 % žen. Kromě rozdělení na primární (esenciální), kdy je příčina multifaktoriální, a sekundární, která je symptomem určitého onemocnění, se hypertenze dělí na tři stupně. 1. stupeň, u kterého jsou hodnoty krevního tlaku 140-159/90-99 mm Hg, 2. stupeň s hodnotami 160-179/100-109 mm Hg a 3. stupeň, u kterého jsou hodnoty vyšší

nebo rovny 180/110 mm Hg. Opakované kontroly krevního tlaku by se u hypertoniků měly provádět s ohledem na závažnost zdravotního stavu. U osob se stabilizovanou hypertenzí a nízkým kardiovaskulárním rizikem je dostačující kontrola až jednou za šest měsíců. Naopak u osob s komplikacemi a nedostatečně korigovaným stavem je měření krevního tlaku vhodné opakovat minimálně jednou za 4 až 6 týdnů. (Filipovský et al. 2012, s. 3)

Důležité je měření krevního tlaku už jen před zahájením samotné farmakoterapie hypertenze, kdy se o nasazení léčiv rozhoduje podle následujícího algoritmu (Peleška, 2009, s. 282):

- Opakovaně naměřená hodnota krevního tlaku 130–139/85–89 mm Hg
 - Pokud je přítomen metabolický syndrom, diabetes mellitus, manifestní kardiovaskulární nebo renální onemocnění, subklinické orgánové poškození či je v tabulce rizika SCORE výsledek větší nebo roven 5 %, léčba by měla být zahájena do jednoho měsíce.
- Opakovaně naměřená hodnota krevního tlaku 140–149/90–94 mm Hg
 - Léčbu lze zahájit do třech měsíců. Pokud je však opět přítomno jedno z uvedených onemocnění (metabolický syndrom, diabetes mellitus, manifestní kardiovaskulární nebo renální onemocnění, subklinické orgánové poškození či je v tabulce rizika SCORE výsledek větší nebo roven 5 %), je nutno léčbu zahájit do jednoho měsíce.
- Opakovaně naměřená hodnota krevního tlaku 150–179/95–109 mm Hg
 - Léčba by se měla zahájit do jednoho měsíce. Při přítomnosti dříve zmíněných onemocnění je nutné léčbu zahájit ihned.
- Při jednom vyšetření je naměřená hodnota krevního tlaku vyšší nebo rovna 180/110 mm Hg
 - Zahájení léčby je nutné ihned. (Peleška, 2009, s. 282)

Za normu se u krevního tlaku pokládají hodnoty pod 140/90 mm Hg naměřené v ordinaci lékaře – kauzální tlak krve. Při ambulantním monitorování krevního tlaku po dobu 24 hodin se tato hodnota mírně liší. Měla by odpovídat průměru měření za celých 24 hodin - 125/80 mm Hg. Přes den je tato hodnota 135/85 mm Hg a v noci 120/75 mm Hg. U lidí s více než třemi rizikovými faktory kardiovaskulárního onemocnění, cukrovkou, po prodělání cévní mozkové příhody, s nefropatií a

manifestní kardiovaskulární chorobou se jako normální hodnota krevního tlaku, které se snaží docílit, udává 130/80 mm Hg. (Řiháček et al. 2008, s. 146–149)

Arteriální hypertenzi trvalou je nutné odlišit od maskované hypertenze a hypertenze bílého pláště. Pojem maskovaná hypertenze definoval jako první profesor Pickering ve své studii z roku 2002, kdy ji definoval jako normální hodnoty krevního tlaku v ordinaci a patologicky vyšší hodnoty mimo ni. (Filipovský, 2015, s. 401)

Stejně tak byl jedním z prvních, kdo identifikoval hypertenzi bílého pláště v roce 1988. Jedná se o vysoký krevní tlak u neléčených jedinců měřený v ordinaci a normální krevní tlak měřený mimo zdravotnické zařízení. Lidé trpící tímto druhem hypertenze jsou ohroženi tím, že se vyvine hypertenze trvalá, kdy se postupně hodnoty krevního tlaku ustálí na patologické úrovni. (Filipovský, 2015, s. 401)

Riziko pro osoby trpící hypertenzí bílého pláště také představuje mylně diagnostikovaná trvalá hypertenze, kdy je k diagnostice využito pouze měření krevního tlaku v ordinaci lékaře, namísto kombinace s 24 hodinovým ambulantním měřením nebo měřením v domácím prostředí po dobu několika dnů. (Peleška, 2009, s. 283) Průměrně se hypertenze bílého pláště vyskytuje u 32 % osob s diagnostikovanou a léčenou trvalou hypertenzí. (Sovová, 2015, s. 199) Předčasně se zahájí farmakologická léčba, která může u těchto jedinců vyvolat hypotenzní stavy. (Peleška, 2009, s. 283) Ty mohou představovat například riziko pádu nebo synkopy. (Feldstein et al. 2012, s. 27)

Maskovanou hypertenzí a hypertenzí bílého pláště se zabývá studie PAMELA (Mancia et al. 2009, s. 226), kde byl zkoumán vliv těchto dvou typů hypertenze na rozvoj skutečné hypertenze. Z okolí severoitalského města Monza bylo náhodně vybráno 3200 osob světlé pleti ve věku 25-74 let. Údaje byly shromážděny v první vlně v letech 1990-1992 od 2051 osob (64 % původního vzorku) a v druhé vlně v letech 2001-2002 od 1412 osob. Z 2051 jedinců jich 157 zemřelo a 482 se odmítlo zúčastnit. Veškerá data shromažďoval vyškolený zdravotnický personál. Vybraní lidé docházeli nalačno do ambulance nemocnice Ospedale San Gerardo, kde u každého jedince proběhla 3 po sobě jdoucí měření krevního tlaku rtuťovým sfygmomanometrem. Z těchto 3 hodnot byl vytvořen průměr. U všech měření vyšetřované osoby seděly. 24 hodinové ambulantní měření bylo prováděno od rána do následujícího rána pomocí oscilometrického přístroje SpaceLabs 90207 s nastavenými dvaceti minutovými

intervaly měření. V domácím prostředí si jedinci měřili svůj krevní tlak vždy v 7:00 a 19:00 hodin ověřeným poloautomatickým přístrojem Phillips HP 5331, kdy se z ranních i večerních hodnot vytvořil průměr. Všem testovaným osobám byl odebrán vzorek žilní krve pro určení hladiny plazmatické glukózy a lipidového profilu, byl vypočítán index tělesné hmotnosti a byly shromážděny informace o dalších možných kardiovaskulárních rizikových faktorech. Z celkového vzorku byla sesbírána úplná data od 1400 jedinců. V první vlně vyšetření bylo 758 osob normotenzních (54,1%), u 225 osob byla diagnostikována hypertenze bílého pláště (16,1%), u 124 maskovaná hypertenze (8,9%) a u 293 skutečná hypertenze (20,9%). Hypertenze bílého pláště byla diagnostikována, jestliže hodnota krevního tlaku měřeného v ordinaci lékaře byla vyšší než 140/90 mm Hg, při 24 hodinovém ambulantním měření nižší než 125/79 mm Hg a při domácím měření nižší než 132/82 mm Hg. Maskovaná hypertenze byla diagnostikována na základě hodnot krevního tlaku naměřených v ordinaci lékaře, které byly nižší nebo rovny 140/90 mm Hg, při ambulantním 24 hodinovém měření vyšší nebo rovny 125/79 mm Hg a při domácím měření vyšší nebo rovny 132/82 mm Hg. Skutečná hypertenze byla diagnostikována u osob, u kterých byl krevní tlak nad prahovými hodnotami jak při měření v ordinaci lékaře, tak při domácím i 24 hodinovém ambulantním monitorování. O deset let později byli vybraní jedinci opět stejným způsobem testováni. Skutečná hypertenze byla nyní diagnostikována u 132 osob (18,2%), které byly při předchozím testování normotenzní, u 95 osob (42,6%) s hypertenzí bílého pláště a u 56 osob (47,1%) trpící maskovanou hypertenzí. (Mancia et al. 2009, s. 227-231)

Hodnotou krevního tlaku při ambulantním 24hodinovém monitorování, který by odpovídal kauzálnímu krevnímu tlaku 130/80 mm Hg, se ve své experimentální studii zabýval kolektiv autorů z II. interní kliniky a ústavu patologické fyziologie Lékařské fakulty Masarykovy univerzity a Fakultní nemocnice u svaté Anny v Brně. (Řiháček et al. 2008, s. 146) Celkem měli autoři k dispozici 241 zdravých dobrovolníků ve věku 45-55 let. Pro analýzu hodnot krevního tlaku byly použity křivky znázorňující naměřené hodnoty a splňující zadané parametry. Ty, které je nesplnily, byly z analýzy vyřazeny. Zadané parametry byly následující: Průměr dvou měření krevního tlaku provedených v sedě v ordinaci lékaře s intervalem jedné minuty byl v rozmezí 128-132 mm Hg u systolického tlaku a/nebo 78-82 mm Hg u tlaku diastolického. Při záznamu 24 hodinového ambulantního monitorování byly zaznamenány všechny hodinové

průměry, doba usínání i doba vstávání. Průměr prvních třech ambulantních měření musel být u systolického tlaku 125-135 mm Hg a u diastolického 75-85 mm Hg. Pro systolický tlak byly tedy vybrány křivky od 42 osob a od 58 osob pro tlak diastolický. Dalším vyřazovacím kritériem byla předpokládaná přítomnost syndromu bílého pláště. Pokud byl 24 hodinový systolický tlak nižší o více než 15 mm Hg, než systolický tlak měřený ve zdravotnickém prostředí, byla osoba vyřazena. U 24 hodinového diastolického tlaku musela být hodnota nižší o více než 10 mm Hg, než hodnota kauzálního diastolického tlaku. Na základě těchto kritérií byla vyřazena 1 osoba u systolického a 3 osoby u diastolického tlaku. Posledním vyřazovacím kritériem byla předpokládaná přítomnost maskované hypertenze. Zde byly vyřazeny 3 osoby v hodnotě systolického tlaku, u kterých byl 24 hodinový systolický tlak nižší o méně než 5 mm Hg oproti kauzálnímu systolickému tlaku. V hodnotě diastolického tlaku bylo vyřazeno 7 osob, kdy u 24 hodinového diastolického tlaku byla hodnota o méně než 3 mm Hg nižší na rozdíl od kauzálního diastolického tlaku. Celkem tedy bylo vhodných křivek k hodnocení pro systolický krevní tlak 37 a pro diastolický krevní tlak 48. Všichni testovaní jedinci podepsali informovaný souhlas ke studii ve shodě s Helsinskou deklarací. (Řiháček et al. 2008, s. 147) Charakteristika souboru pacientů byla následovná:

- Soubor pacientů pro systolický krevní tlak
 - Muži: 20
 - Ženy: 17
 - Průměrný věk: 44,4 let
 - Průměrná výška: 171,8 cm
 - Průměrná hmotnost: 75,9 kg
 - Průměrný BMI: 25,7 kg×m⁻²
- Soubor pacientů pro diastolický krevní tlak
 - Muži: 21
 - Ženy: 27
 - Průměrný věk: 44,9 let
 - Průměrná výška: 171,5 cm
 - Průměrná hmotnost: 73,7 kg
 - Průměrný BMI: 24,9 kg×m⁻² (Řiháček et al. 2008, s. 148)

Pro měření kauzálního krevního tlaku byl použit kalibrovaný rtuťový tonometr, s přesností na 2 mm Hg (Řiháček et al. 2008, s. 147), který se však nyní již nesmí pro měření ve zdravotnickém prostředí využívat. (Němcová, 2009, s. 243) Při ambulantní monitoraci krevního tlaku byl použit přístroj SpaceLabs 90207 a intervaly měření probíhaly po 20 minutách v čase 6-23 hodin a po 1 hodině v čase 23-6 hodin. Kolektiv autorů došel k následujícímu výsledku: hodnotě krevního tlaku 130/80 mm Hg, měřenému ve zdravotnickém prostředí, odpovídá hodnota krevního tlaku měřeného ambulantně po dobu 24 hodin 119/71 mm Hg, při čemž denní ambulantní krevní tlak odpovídá hodnotě 124/75 mm Hg a noční ambulantní tlak hodnotě 106/60 mm Hg. (Řiháček et al. 2008, s. 149)

Italský kolektiv autorů se ve své studii (Saladini, et al. 2012, s. 2119) zabýval vlivem přítomnosti zdravotníka na hodnotu krevního tlaku. Celkem bylo zkoumáno 73 jedinců ve věku 18-45 let sledovaných pro arteriální hypertenzi 1. stupně, kteří však nikdy neměli nasazenou antihypertenzní léčbu. Z celkového počtu bylo 63 mužů a 10 žen. Do studie se nemohli zapojit lidé s porušenou funkcí ledvin, sekundární hypertenzí, srdečním onemocněním a diabetem. Od všech jedinců byla odebrána rodinná i osobní anamnéza, včetně informací týkajících se užívání alkoholu, kouření, návykových látek, kávy a průměrná denní fyzická aktivita. Všichni podstoupili vstupní antropometrické vyšetření a biochemický rozbor krve. Veškeré použité přístroje v této studii byly validované. Nejprve u každého proběhlo šest měření ve dvou návštěvách kliniky v intervalu dvou týdnů pomocí rtuťového tonometru. O tři měsíce později podstoupily všechny osoby dvě 24 hodinové ambulantní monitorování pomocí přístrojů A&D TM2420 model 7 a ICR Spacelabs 90207. Následně jedinci docházeli na kliniku v prvním, druhém, třetím a šestém měsíci po fázi ambulantního monitorování. Sedm dní před každou touto návštěvou byli pověřeni měřit si čtyřikrát denně svůj krevní tlak. Dvakrát ráno a dvakrát večer v sedě v tiché místnosti. Před každým měřením museli alespoň pět minut v klidu odpočívat. Ze všech naměřených hodnot, kromě těch z prvního dne, se při každé návštěvě kliniky vytvořil průměr. Byly použity přístroje Microlife BP A100, A&D UA-85X a UEBE Visomat Comfort Eco a vhodná velikost manžety byla každému jedinci doporučena lékařem včetně poučení o správné metodě měření. Závěrečnou a nejpodstatnější částí studie byly dva testy. Oba se konaly v jedno odpoledne v tiché místnosti s teplotou vzduchu 22°C. 24 hodin před zahájením testování měli všichni jedinci zakázáno pít alkohol, konzumovat potraviny a nápoje

obsahující kofein a kouřit. K monitoraci krevního tlaku byl použit přístroj Finometer připevněný na prstu nedominantní ruky jedince. Ruka musela být podepřena tak, aby byla manžeta umístěna v úrovni srdce. První test probíhal po minimálně deseti minutovém odpočinku v křesle. Následně do místnosti vešel lékař a provedl na testovaném jedinci 3 po sobě jdoucí měření krevního tlaku rtuťovým tonometrem. Před posledním testem následovala deseti minutová přestávka. Každý z testovaných si musel během tří minut přichystat řeč na určité téma a další tři minuty měl na odprezentování před neznámými pozorovateli, kteří jeho projev ohodnotili. Po dobu trvání obou testů byl jedinec napojený na prstový tonometr, pomocí kterého byly zjišťovány probíhající změny v hodnotách krevního tlaku. (Saladini, et al. 2012, s. 2119-2120)

Na přítomnost lékaře zareagovalo 28 jedinců zvýšením krevního tlaku, kdy byla průměrná hodnota 153,9/88,6 mm Hg. U těchto osob, s průměrným věkem 26,5 let a BMI 24,9 kg/m², došlo k výraznému nárůstu hodnot i při testu řeči, konkrétně 182,4/104,4 mm Hg. Průměrné hodnoty krevního tlaku u této první skupiny měřeného v ordinaci jsou 143,9/90,5 mm Hg, při domácím měření 131,9/79,8 mm Hg a při 24 hodinovém ambulantním monitorování 131,3/77,0 mm Hg. 29 osob po příchodu lékaře do místnosti zareagovalo snížením krevního tlaku na průměrnou hodnotu 137,2/79,7 mm Hg, ale u testu řeči už se pohybovala na 164,6/94,1 mm Hg. Tato druhá skupina měla průměrný věk 30,6 let a BMI 25,2 kg/m². Při měření krevního tlaku v ordinaci byly průměrné hodnoty 141,0/91,7 mm Hg, u 24 hodinového ambulantního měření 129,6/78,9 mm Hg a při měření v domácnosti 131,4/78,0 mm Hg. 16 osob bylo z analýzy z důvodu chybných hodnot vyloučeno. Obecně lze tedy říci, že test řeči pro všechny jedince znamenal výrazně větší stresovou zátěž než přítomnost lékaře při měření. Mimo to však autoři studie nenalezli výrazný rozdíl mezi měřeními krevního tlaku v domácím či zdravotnickém prostředí ve spojitosti s alarmující reakcí na přítomnost zdravotnického personálu při měření. (Saladini et al. 2012, s. 2122)

V současné době se ve zdravotnických zařízeních ve většině zemích Evropy, včetně České republiky, nesmí používat rtuťové tonometry. (Mancia et al. 2013, s. 2168) Pro Českou republiku toto nařízení platí od 1. 6. 2009 dle směrnice 51/2007. (Němcová, 2009, s. 243) Místo toho jsou nejčastěji využívány přístroje auskultační a oscilometrické. Všechny musí být řádně validovány a pravidelně kalibrovány. (Mancia et al. 2013, s. 2168)

Při použití pažního tonometru lze měření provádět jak na pravé, tak na levé paži s velikostí manžety odpovídající šířce paže měřeného jedince. Standardní šířka je 12-13 cm a délka 35 cm. V případě, kdy je rozdíl v hodnotách mezi levou a pravou paží větší než 10 mm Hg, mělo by se měření provádět na té straně, kde byla vyšší hodnota naměřena. Takto výrazný rozdíl mezi pažemi značí také zvýšené riziko výskytu kardiovaskulárních příhod v budoucnosti. (Weinberg et al, 2013, s. 209)

Automatické tonometry byly prokázány jako vhodná náhrada tonometrů manuálních. Minimalizují chybu pozorovatele, zlepšují přesnost měření a eliminují vliv zdravotnického prostředí na psychiku měřené osoby. (Myers et al. 2012, s.341) Mimo to jsou automatické tonometry považovány za vhodnější prediktor poškození cílových orgánů. Jejich využití je v hodné nejen pro měření v ordinaci lékaře, ale především pro 24 hodinovou ambulantní monitoraci krevního tlaku. Dokáže zaznamenat kolísání tlaku jedince v jeho domácím prostředí a v různých situacích, tudíž je tato metoda vhodná k rozpoznání noční hypertenze, maskované hypertenze i hypertenze bílého pláště. Navíc lze touto metodou sledovat efektivitu nastavené antihypertenzní léčby. (O'Brien et al. 2013, s. 1733)

Pro automatické měření krevního tlaku v ordinaci lékaře byl v Kanadě vynalezen přístroj BpTRU Medical Devices Ltd, který byl úspěšně ověřen podle protokolu Britské společnosti pro hypertenzi a splňuje standard Asociace pro rozvoj lékařských přístrojů. (Myers et al. 2012, s. 341) Dalšími možnými přístroji jsou například Omron HEM 907 a Microlife WatchBP Office. (Myers, 2012, s. 1896) Tato metoda automatického měření krevního tlaku se začíná projevovat jako vhodná náhrada manuálního měření za přítomnosti zdravotnického pracovníka (Myers et al. 2014, s. 46) a také jako metoda lépe korelující s hodnotami naměřenými denní ambulantní monitorací. (Myers, 2012, s. 1896) Měřený jedinec při použití automatického přístroje sedí sám v tiché místnosti, čímž jsou eliminovány okolní vlivy a možný efekt bílého pláště. Především konverzace mezi měřeným jedincem a zdravotníkem provádějícím měření má vliv na výsledné hodnoty. (Myers et al. 2014, s. 46)

Na II. interní klinice Lékařské fakulty v Plzni ve spolupráci s Fakultní nemocnicí Plzeň byl přístroj BpTRU Medical Devices Ltd testován na 353 pacientech vyšetřovaných pro hypertenzi. (Filipovský et al. 2016, s.1) Vzorek se skládal ze 175

žen a 178 mužů. Průměrný věk byl 61,4 let. Počet nasazených antihypertenziv se lišil. Farmakologickou léčbu nepodstupovalo celkem 9 osob. Jedno antihypertenzivum mělo nasazeno 56 osob, dvě antihypertenziva 86 osob, kombinaci tří antihypertenziv 69 osob a čtyři a více antihypertenzivních farmak mělo nasazeno 133 osob. Každý pacient se šel po pěti minutovém odpočinku posadit do tiché místnosti, kde samostatně započal měření pomocí tohoto přístroje, konkrétní model byl BPM 200. Celkem proběhlo šest měření v minutových intervalech. Přístroj vypočítal průměr druhého až šestého měření. První měření nebylo použito. Z této místnosti pokračoval pacient ihned do ordinace, kde mu bylo lékařem manuálně provedeno auskultační měření krevního tlaku pomocí přístroje Nissei DM-1000, nebo Riester N. U 23 osob proběhlo pouze jedno manuální měření, u 272 osob dvě po sobě jdoucí měření a u 58 osob proběhla měření tři. Všechny použité tonometry byly před použitím řádně kalibrovány. 114 osob z dostupného vzorku tvořilo zvlášť skupinu, která pomocí přístroje BpTRU Medical Devices Ltd prováděla měření krevního tlaku také v domácím prostředí. V průběhu sedmi dnů před návštěvou ordinace si lidé měřili tlak dvakrát ráno před podáním léků a dvakrát večer. Předem byli ústně i písemně i poučeni o způsobu provedení. Veškerá data zaznamenávali do zvláštního protokolu. Průměrná hodnota krevního tlaku pomocí automatického měření byla 131,2/77,8 mm Hg a pomocí manuálního měření 146,9/85,8 mm Hg. U skupiny osob, která podstoupila automatické měření i v domácím prostředí, byla průměrná hodnota tohoto měření 127,7/75,2 mm Hg. Z ordinace lékaře pak měly tyto osoby průměrnou hodnotu 143,5/82,1 mm Hg. Manuálně naměřené hodnoty v ordinaci jsou tedy značně vyšší, než hodnoty naměřené automatickým přístrojem v domácím prostředí nebo o samotě v klidné místnosti. (Filipovský et al. 2016, s.2, 3)

Stergiou a kolektiv autorů ve své studii (Stergiou et al. 2010, s. 208) zaměřené na rozdíl mezi domácím a 24 hodinovým ambulantním monitorováním poukazuje na používání rozdílných přístrojů od různých výrobců při srovnávání metod měření krevního tlaku. Rozhodl se tedy použít jeden model přístroje vyrobeného jak pro ambulantní, tak pro domácí měření – Microlife WatchBPO3. Pro studii bylo vybráno 49 subjektů. Čtyři byli pro nekompletní data vyloučeni. Celkem bylo tedy analyzováno 45 osob s průměrným věkem 56 let. Z toho bylo 29 mužů a 16 žen. 32 jedinců mělo nasazenou stabilní antihypertenzní léčbu. Ambulantní monitorace probíhala v běžný pracovní den 24 hodin s intervaly 30 minut. Domácí měření vykonávané samotnými

jedinci trvalo sedm dní a probíhalo po pěti minutovém odpočinku v sedě dvakrát ráno, mezi sedmou a desátou hodinou, a dvakrát večer, mezi osmnáctou a dvacátou první hodinou. Dvacet osob začalo studii domácím měřením, poté si na přístroji nastavili druhý režim a pokračovali se ambulantním monitorováním. Zbýlých 25 osob postupovalo opačně. Před začátkem i na konci studie byli všichni jedinci podrobeni na klinice Centra hypertenze dalšími dvěma měřeními. Použit byl opět stejný přístroj. Průměrná hodnota krevního tlaku měřeného na klinice byla 136,1/84,2 mm Hg. Hodnoty měřené v domácím prostředí a ambulantně ve dne byly nižší, konkrétně 131,9/81,2 mm Hg a 131,4/80,6 mm Hg. Výsledkem tedy byly minimální rozdíly mezi těmito metodami při použití stejného přístroje. (Stergiou et al. 2010, s. 209-211)

Ambulantní 24 hodinový monitoring nepředstavuje konkurenční metodu pro domácí měření, jelikož obě tyto metody zachycují hodnotu krevního tlaku v jiných situacích. (Mancia et al. 2013, s. 2168) Zatímco před domácím měřením by měly osoby minimálně 5 minut odpočívat a vyhnout se tím nechtěnému zvýšení krevního tlaku, u ambulantního monitorování jsou přes den jedinci vystaveni různým psychickým i fyzickým stresorům, které konečné hodnoty značně ovlivňují. (Saladini et al. 2012, s. 2122) Navíc oproti domácímu měření probíhá v podstatně kratším časovém úseku, nejčastěji 24 hodin, zatímco domácí měření bývá prováděno většinou po dobu sedmi dní. (Stergiou et al. 2010, s. 211) Monitorování krevního tlaku v domácím prostředí se ukázalo jako spolehlivější prediktor kardiovaskulárních příhod a následných úmrtí. (Ward et al. 2012, s. 449) Zařízení k tomu využívaná však mohou postupem času ztrácet svou přesnost a neexistuje žádné přesné nařízení pro revalidaci přístrojů v domácnostech. (Ruzicka et al. 2016, s.2)

Myers se ve své komparativní studii (Myers, 2012, s. 1894) zabývá rozdílem v naměřených hodnotách při běžné návštěvě praktického lékaře a při účasti ve studii. Poukazuje na možný vliv přísného dodržování doporučených postupů při studiích na rozdíl od rutinních kontrol, kdy neprobíhá žádný dohled nad dodržováním těchto postupů. Porovnával průměrné hodnoty od celkem sedmi vzorků. První vzorek byl 147 osob. Hodnota číslo 1 (krevní tlak měřený při běžné kontrole) byla 146/87 mm Hg a hodnota číslo 2 (krevní tlak měřený při účasti na studii) 140/83 mm Hg. U druhého vzorku s 611 jedinci se hodnota č. 1 pohybovala na 161/95 mm Hg a č. 2 na 152/85 mm Hg. Třetí vzorek obsahující 104 osob měl hodnotu č. 1 152/84 mm Hg a č.

2 138/74 mm Hg. Čtvrtý vzorek se skládal ze 420 jedinců, kteří měli první hodnotu 165/104 mm Hg a druhou 156/100 mm Hg. Pátý vzorek byl 309 osob, kdy byla hodnota č. 1 152/87 mm Hg a hodnota č. 2 140/80 mm Hg. Šestý vzorek obsahoval 6817 jedinců. Hodnota č. 1 byla 150/89 mm Hg a hodnota č. 2 142/82 mm Hg. Poslední, sedmý vzorek se skládal ze 150 osob, kdy byla první hodnota 145/85 mm Hg a druhá 132/79 mm Hg. Po zprůměrování těchto hodnot vyšlo najevo, že hodnota měřená při rutinní návštěvě lékaře na takto velkém vzorku lidí byla o 10 mm Hg vyšší u systolického a o 7 mm Hg u diastolického krevního tlaku. (Myers, 2012, s. 1894,1895)

2.1.1 Vliv prostředí na hodnoty krevního tlaku u dětí a adolescentů

Měření krevního tlaku u dětí a dospívajících je kladně přijímáno jimi i rodinou zejména v jejich domácím prostředí. (Salgado et al. 2011, s. 163) Stejně jako u dospělých, tak u dětí je důležité přesné stanovení diagnózy arteriální hypertenze (Seeman, 2009, s. 201) a zahájení vhodných intervencí, které sníží riziko kardiovaskulárních komplikací v pozdějším věku. (Lurbe et al. 2016, s. 2) Měření krevního tlaku by mělo od tří let věku dítěte probíhat při každé preventivní prohlídce, nebo pokud se u dítěte vyskytují zdravotní komplikace. (Seeman, 2009, s. 201) Při výskytu maskované hypertenze v dětství, jsou zejména chlapci ohroženi rozvojem v trvalou hypertenzi. (Lurbe et al. 2013, s. 412)

Ambulantní monitorace krevního tlaku se udává jako nejvhodnější metoda měření krevního tlaku pro určení rizika orgánového poškození a kardiovaskulárního onemocnění jak u dětí, tak i dospělých. Oproti tomu je domácí měření jednodušší, méně nákladné a stále se vyvíjející (Salgado et al. 2011, s. 164), ale problém může nastat při použití špatného rozměru manžety, nebo nespolupracujícím dítěti. (Furusawa et al. 2011, s. 893)

Cláudia Maria Salgado a kolektiv autorů ve své studii (Salgado et al. 2011, s. 164) srovnávali metody měření krevního tlaku u dětí a vliv prostředí, ve kterém byl tlak měřen, na výsledné hodnoty. Pro účast na studii bylo vybráno 128 dětí ve věku pět až patnáct let docházejících do hypertenzního centra federální univerzity v Brazílii kvůli předchozímu výskytu zvýšeného krevního tlaku. Nemohly se účastnit ty děti, které užívaly medikaci mající vliv na hodnotu krevního tlaku a ty s obvodem paže větším než 30 cm. S účastí na studii souhlasilo 119 dětí, nicméně deset dětí studii nedokončilo,

tudíž analýza byla provedena na 109 dětech, z nichž bylo 57 chlapců a 52 dívek. Průměrná váha a výška byla 41,4 kg a 1,38 m. 37 dětí bylo obézních. 46 jich mělo v rodinné anamnéze výskyt hypertenze u jednoho z rodičů. Měření ve zdravotnickém zařízení probíhalo v sedě za pomoci přístroje Omron-705 CP po pěti minutovém odpočinku. Využity byly tři různé velikosti manžety – 9x16 cm, 13x23 cm a 15x30 cm (Salgado et al. 2011, s. 164), kdy by šířka manžety měla odpovídat 40 % obvodu paže dítěte. (Seeman, 2009, s. 201) Pro stanovení hodnoty se zprůměrovaly poslední dvě ze tří měření prováděných na pravé paži. V domácnostech účastnících se dětí byl pro měření použit stejný přístroj, jako v ordinaci se stejnými manžetami. Rodičům i dětem byly předány potřebné instrukce. Po dobu sedmi dnů probíhala opět na pravé paži dvě měření ráno, mezi šestou a desátou hodinou, a dvě měření večer, mezi osmáctou a dvacátou druhou hodinou. Hodnoty z prvního dne nebyly do analýzy zahrnuty. Ambulantní 24 hodinové monitorování probíhalo v běžný školní den pomocí přístroje SpaceLabs 90207. Začalo mezi jedenáctou a dvanáctou hodinou dopoledne. Intervaly měření byly nastavené na 20 minut přes den (7-23 hodin) a 30 minut v noci (23-7 hodin). Použité rozměry manžet byly stejně jako při předchozích metodách ve třech velikostech. (Salgado et al. 2011, s. 164-165)

Na rozdíl od hodnot krevního tlaku naměřených u dospělých (Stergiou et al. 2010, s. 211), byly hodnoty naměřené u dětí ve zdravotnickém prostředí nižší než ty z domácího prostředí. Konkrétně byly rozdíly v naměřených hodnotách následující: systolický krevní tlak měřený v ordinaci byl nižší než tlak měřený ve dne ambulantně o 6,82 mm Hg, ale přibližně stejný jako tlak měřený v domácím prostředí (rozdíl 0,90 mm Hg). Diastolický krevní tlak byl opět nižší při měření v ordinaci (o 5,46 mm Hg nižší než denní ambulantní monitorace a o 1,72 mm Hg nižší než domácí měření). V domácím prostředí byl rozdíl oproti ambulantní monitoraci ve dne 3,74 mm Hg. (Salgado et al. 2011, s. 165)

Jako měření s nejnižšími hodnotami se tedy ukázalo měření v ordinaci, i když měření v domácím prostředí bylo dětmi i rodinami lépe snášeno a je méně nákladné a snáze proveditelné. (Salgado et al. 2011, s. 167)

Pediatrický ústav lékařské fakulty univerzity v São Paulu provedl studii (Furusawa et al. 2011, s. 893) zkoumající vliv prostředí na hodnotu krevního tlaku u dětí a adolescentů. Vybráno bylo 44 jedinců. Čtyři z nich byli ze studie vyloučeni, kvůli

nedodržení nutného dohledu rodičů na průběh měření. Průměrný věk zbývajících čtrnácti dívek a šestadvaceti chlapců byl 12.1 ± 3.6 let, tělesná výška 148.3 ± 20.3 cm, průměrná tělesná hmotnost 50.7 ± 22.7 kg a BMI 21.7 ± 6 kg/m². 31 z nich mělo diagnostikovanou sekundární hypertenzi – u 41,9 % byla důvodem chronická pyelonefritida, 9,6 % glomerulonefritida, 12,9 % renovaskulární hypertenze, 12,9 % Williams-Beurensův syndrom, 12,9 % polycystická nemoc ledvin a 9,6 % trpělo jednou ze srdečních chorob. Ve zdravotnickém prostředí byl krevní tlak měřen jedním pediatrem v průběhu tří návštěv, mezi kterými byl časový rozestup dva týdny. Při každé návštěvě byla po pěti minutovém odpočinku provedena tři měření s rozestupy po jedné minutě pomocí standardního rtuťového tonometru (Furusawa et al. 2011, s. 893,894), který je však nyní považován za nebezpečný, kvůli riziku úniku rtuti. (Lamarre-liché et al. 2011, s. 456) Na základě obvodu paží jednotlivých dětí byly vybrány tři různé velikosti manžety - 9 x 18 cm, 12 x 23 cm, nebo 15 x 35 cm. Měření v domácím prostředí probíhalo po dobu 14 dnů přístrojem Omron HEM—705 CP na levé paži za použití jedné ze tří uvedených velikostí manžet. Děti se svými rodiči měli za úkol provést po pěti minutovém odpočinku tři měření ráno (6:00-12:00) nebo odpoledne (12:00-18:00) a tři měření večer (18:00-23:00). Vždy muselo být šest měření za den. Mezi každým ze tří měření byl opět minutový interval. Dále probíhalo 24 hodinové ambulantní monitorování přístrojem SpaceLabs 90207, který byl připevněn na nedominantní ruku testovaného jedince. Od 6 do 19 hodin probíhalo měření v deseti minutových intervalech a od 19 do 6 hodin v patnácti minutových intervalech. Podle instrukcí děti se svými rodiči podrobně zaznamenávali do deníku veškeré činnosti během měření. Nejlépe dopadlo měření v domácím prostředí. Normotenzních bylo 31 zúčastněných přes den a 32 v noci. Hypertenzních bylo přes den devět dětí a osm v noci. Mimo to byla tato metoda měření udáváno rodiči i dětmi jako pro ně nejpříjemnější a nejvíc jim vyhovující. Přibližně stejné výsledky se projeví i u měření v ordinaci lékaře, kdy byla normotenze u třiceti jedinců a hypertenze u deseti. Při ambulantním monitorování ve spánku byly hypertenzní hodnoty naměřeny u 22 dětí a normotenze u 18, kdežto v době, kdy nespali, bylo s normotenzí dětí 27 a s hypertenzí 13. (Furusawa et al. 2011, s. 894,895)

2.2 Dohledané poznatky o vlivu fyzikálních faktorů na hodnoty krevního tlaku

Dlouhodobé vystavování se nadměrnému hluku má vliv na pozdější výskyt arteriální hypertenze zejména u osob středního a vyššího věku. (Nserat et al. 2017, s. 217) Vlivem krátkodobého vystavení hluku v průběhu ambulantního 24 hodinového monitorování se zabýval Ta-Yuan Chang a kolektiv autorů. (Chang et al. 2009, s. 901-903)

Z China Medical University bylo vybráno 60 dobrovolníků, 30 mužů a 30 žen, u kterých v minulosti nebyla diagnostikována hypertenze. Zúčastnění jedinci byli ve věku od 18 do 32 let, z toho 22,6 let byl průměrný věk u mužů a 22,0 let u žen. Průměrné BMI bylo 23,2 kg/m². Žádný z nich nepil alkohol a kuřáků bylo šest. Konzumaci kávy uvedlo osm jedinců a konzumaci čaje 32. Pravidelné fyzické aktivity se věnovalo 40 osob. Hypertenzi v rodinné anamnéze uvedlo 29 zúčastněných. Pro monitoraci byl použit přístroj DynaPulse 5000A. V průběhu dne (od 8 do 23 hodin) probíhalo měření ve třiceti minutových intervalech a přes noc (od 23 do 8 hodin) v šedesáti minutových intervalech. Míra hluku se pohybovala mezi 50 a 120 dBA přes den, 35,4 dBA v noci a byla měřena pomocí zvukového dozimetru Bruel & Kjaer 4443. Počet decibelů zaznamenával každých 5 minut, které byly zprůměrovány do třiceti a šedesáti minutových intervalů. Výsledné hodnoty krevního tlaku byly následující. U mužského vzorku v průběhu dne byl průměrný krevní tlak 130,1/80,0 mm Hg při průměrném hluku 61,3 dBA a v noci 120,1/71,6 mm Hg při 51,3 dBA. Každý nárůst míry hluku o 5 dBA znamenal průměrné zvýšení krevního tlaku o 1,02/1,07 mm Hg během třiceti minutových intervalů ve dne. V noci byl pak nárůst během šedesáti minutových intervalů o 0,95/1,31 mm Hg. U žen byla výsledná čísla o něco nižší. Průměrný krevní tlak ve dne byl 115,2/74,7 mm Hg při průměrném hluku 61,4 dBA a v noci 105,8/65,7 mm Hg při 46,8 dBA. Při zvýšení hluku o 5 dBA proběhl nárůst krevního tlaku o 1,84/1,32 mm Hg přes den a o 1,21/1,22 mm Hg v noci. Zvýšení krevního tlaku tedy závisí i na míře hluku, kdy konkrétně ženy v tomto vzorku vykazovaly větší citlivost. (Chang et al. 2009, s. 901-903)

V Jordánsku je až jedna čtvrtina dělníků vystavena nadměrnému hluku, který má spolu se stresem vliv na pozdější výskyt hypertenze. Ze 191 zkoumaných osob bylo až 145 vystaveno hluku vyššímu než 85 dBA po dobu více než tři roky. Těchto

191 jedinců účastnících se studie (Nserat et al. 2017, s. 217) bylo zaměstnáno v továrnách, kde byli šest dní v týdnu a osm hodin denně v přítomnosti hlasitých strojů. Průměrný věk těchto mužů byl 36,2 let a průměrná délka v tomto zaměstnání 10,1 let. Pro měření míry hluku byl využit přístroj Casella CEL-450A a pro měření krevního tlaku aneroidní tonometr KaWe Mastermed A2. (Nserat et al. 2017, s. 219) Tlak byl všem jedincům měřen dvakrát po 10 minutovém odpočinku ráno před začátkem směny. Hodnoty krevního tlaku nad 140/90 mm Hg u obou měření mělo 55 % mužů, kteří byli vystaveni dlouhodobě hluku nad 85 dBA. Muži pracující v prostředí s hlukem menším než 85 dBA měli takto vysoké hodnoty tlaky pouze v 6 %. Zbytek byl normotenzní. (Nserat et al. 2017, s. 221)

Změny hodnot krevního tlaku probíhající průběžně s krátkodobým vystavením se zvuku dopravních prostředků byly zkoumány u 112 osob, z toho 30 mužů a 82 žen. (Paunović et al. 2018, s. 249) Hlavní proces testování se skládal ze vstupního fyzikálního vyšetření a třech po sobě jdoucích deseti minutových intervalech. Minimálně dvě hodiny před testováním nesměli kouřit, pít kávu, nebo provádět fyzicky náročné aktivity. V prvním intervalu odpočívali testovaní jedinci v místnosti s mírou hluku 40 dBA. V druhé fázi byly zvuky zvýšeny na hodnotu 89 dBA a v poslední opět sníženy na 40 dBA. Po celou dobu jedinci leželi bez jakékoliv fyzické zátěže. Míra hluku byla měřena zařízením Brüel & Kjær 2250. K monitoraci krevního tlaku byl použit přístroj Task Force® Monitor, jehož manžeta byla umístěna vždy na levé paži. Automatické měření probíhalo v intervalech jedné minuty. (Paunović et al. 2018, s. 250)

Sesbírané údaje byly zprůměrovány zvlášť pro každé pohlaví. Průměrný věk zúčastněných žen byl 24,80 let a BMI 20,97 kg/m². Jejich průměrná hodnota krevního tlaku při vstupním vyšetření byla 105,56/68,37 mm Hg. (Paunović et al. 2018, s. 251) V první minutě celkem třiceti minutového testování bylo naměřeno 106,87/70,54 mm Hg. Po deseti minutách byly hodnoty a něco málo nižší, konkrétně 103,94/66,60 mm Hg. Po uplynutí jedenácté minuty, kdy byla hladina hluku zvýšena na 89 dBA, se krevní tlak zvedl na 108,69/68,54 mm Hg. Postupně pak v průběhu adaptace na hluk docházelo k opětovnému snižování krevního tlaku. Ve dvacáté minutě byly hodnoty 105,94/74,05 mm Hg. Na konci poslední fáze o nižší hlasitosti hluku však došlo opět k velmi mírnému nárůstu tlaku. Konkrétně ve třicáté minutě byla naměřena hodnota 106,55/70,43 mm Hg. (Paunović et al. 2018, s. 253, 254)

Průměrný věk zúčastněných mužů byl 24,70 let a BMI 24,77 kg/m². Při vstupním vyšetření se jejich průměrná hodnota krevního tlaku pohybovala na 119,09/73,53 mm Hg. (Paunović et al. 2018, s. 251) Při zahájení testování byla hodnota v první minutě 121,28/75,70 mm Hg. Stejně jako u žen došlo na konci prvního intervalu v desáté minutě k mírnému snížení na 119,59/73,95 mm Hg. Při zvýšení hluku došlo k nárůstu na 124,41/76,08 mm Hg. Na rozdíl od žen se potom hodnota krevního tlaku pomalu snižovala až do úplného konce. Konkrétně ve dvacáté minutě bylo naměřeno 121,93/76,45 mm Hg a ve třicáté 118,46/74,65 mm Hg. (Paunović et al. 2018, s. 252,254)

Sluneční záření a zvýšená teplota nejčastěji způsobují snížení krevního tlaku, kdy je příčinou pocení a následná ztráta tekutin (Linhart et al. 2016, s.24). Zvýšení tlaku ve vysokých teplotách zkoumal ve své studii Ali Al-Nawaiseh a kolektiv autorů. (Nawaiseh et al. 2013, s. 3) Jako vzorek pro svou studii si vybrali deset závodních běžců v Jordánsku. Průměrný věk byl 17,75 let, průměrná hmotnost 61,3 kg a průměrná výška 171 cm. Zúčastnění běželi v jeden den dvakrát třicet minut. Jednou při teplotě 18 °C a vlhkosti vzduchu 12 %, podruhé při teplotě 40 °C a vlhkosti 26 %. Pět jedinců běželo nejprve v normálních podmínkách a pět v teplých. Po čase potřebném k regeneraci se prohodili. (Nawaiseh et al. 2013, s. 3) Krevní tlak byl měřen na začátku běhu a dále každých 5 minut až do konce. V nulté minutě byl krevní tlak při normální teplotě 18 °C o 9,5/3 mm Hg nižší, než při 40 °C. Stejně tak v páté minutě byl tlak nižší o 3/2,5 mm Hg. V desáté minutě pak o 22,5/14 mm Hg a v patnácté o 5,5/6 mm Hg. Vyšší hodnoty krevního tlaku v teplém prostředí se začaly projevovat až od dvacáté minuty, kdy byl vyšší o 9,5/1,5 mm Hg. V pětadvacáté minutě pak o 16,5/3 mm Hg a v třicáté minutě o 21/6 mm Hg. I přes počáteční nižší hodnoty tlaku v teplém počasí došlo u všech jedinců k jejich následnému zvýšení. (Nawaiseh et al. 2013, s. 7)

Sezónní výkyvy krevního tlaku podle ročních období u dospělých ve své studii zkoumala během let 1979 až 2008 Laila Arnesdatter Hopstock a kolektiv autorů. (Hopstocks et al. 2012, s. 115) Na rozsáhlém vzorku 38 307 jedinců žijících v oblasti severního Norska dokázali, že průměrné hodnoty krevního tlaku v zimních měsících byly vyšší než ty v letních. Konkrétně rozdíl mezi lednovými, kdy maximální teplota

dosahovala na 5 °C, a červnovými hodnotami, s maximální teplotou 21,3 °C, byl 2,7/1,5 mm Hg. (Hopstocks et al. 2012, s. 115)

Čistě na ženském vzorku tento jev zkoumala ve své studii Pragya Sinha s kolektivem autorů. (Sinha et al. 2010, s. 138) Vybráno bylo 132 žen od 18 do 40 let, kterým nikdy dřív nebyla diagnostikována hypertenze. Žádná z nich nekouřila ani nepila alkohol. (Sinha et al. 2010, s. 135) V průběhu letních měsíců, kdy se maximální teploty pohybovaly okolo 39,43 °C, byl jejich průměrný krevní tlak 114,35/75,78 mm Hg. V zimních měsících s teplotním minimem 7,12 °C byl průměr krevního tlaku 125,42/82/57 mm Hg. Opět se tedy potvrdilo, že vlivem chladného počasí v průběhu zimních měsíců dochází ke zvýšení hodnot krevního tlaku. (Sinha et al. 2010, s. 138,139)

Stejně jako u dospělých, tak u dětí a adolescentů roční období ovlivňuje hodnoty jejich krevního tlaku. André Miersch (Miersch et al. 2013, s. 2343) na vzorku 6714 jedinců ve věku 3 až 21 let dokázal, že při venkovních teplotách 0-10 °C došlo ke zvýšení krevního tlaku průměrně o 4,45/2,42 mm Hg, přičemž každý vzestup 1 °C, znamenal snížení krevního tlaku o 0,12 mm Hg. (Miersch et al. 2013, s. 2343)

2.3 Význam a limitace dohledaných poznatků

Dle dohledaných studií existuje významná spojitost mezi prostředím, ve kterém je krevní tlak měřený, a výslednými hodnotami. Studie byly prováděny v různých zeměpisných oblastech. V České republice byla nalezena pouze jedna studie, zabývající se vlivem okolního prostředí na hodnoty krevního tlaku. Je tedy vhodné zvážit další realizaci studií zabývajících se tímto tématem na území České republiky v našich klimatických podmínkách a za použití přístrojů využívaných v českých zdravotnických zařízeních. Reakce krevního tlaku na sluchové vjemy byly již v několika studiích popsány, v budoucích studiích se lze tedy zaměřit například na kolísání krevního tlaku při zrakových, chuťových či čichových vjemech. Dále je pak vhodné věnovat pozornost zemím, kde jejich obyvatelé nemají rovnoměrný přístup ke kvalitním a funkčním zařízením monitorujícím krevní tlak, které by zaznamenávaly správné hodnoty a byly tak vhodným prostředkem k jejich měření.

Pouze u pěti z použitých studií byl vzorek testovaných jedinců popsán detailně, konkrétně míra fyzické zátěže ve volném čase, zaměstnání, oblast bydliště či dosažené vzdělání, což může ovlivňovat výsledné hodnoty krevního tlaku. V budoucích studiích je vhodné se komplexněji zaměřit na jedince účastnícího se testování a zapojit do studií dotazníky týkající se prožívání a pocitů z účasti na studii, jelikož psychický stav je jedním z faktorů, který může přispět ke zvýšení krevního tlaku. Dále pak otázky ohledně srozumitelnosti předaných informací během účasti na studii.

Důležitá je zpětná vazba především pro měření krevního tlaku v domácím prostředí, kdy může docházet k chybám v použití přístroje z důvodu nedostatečných znalostí.

Závěr

Hlavním cílem této přehledové bakalářské práce bylo předložit dohledané poznatky o vlivu prostředí na hodnoty krevního tlaku. Neinvazivní měření krevního tlaku je základní činností v kompetencích všeobecné sestry a s riziky, jaké přináší arteriální hypertenze, by měl být kladen důraz na její správnou diagnostiku i důkladný management.

Na základě prvního dílčího cíle byly popsány změny v hodnotách krevního tlaku probíhající při různých metodách měření krevního tlaku v domácím nebo zdravotnickém prostředí ve spojitosti s maskovanou hypertenzí a hypertenzí bílého pláště, které je důležité odlišit od hypertenze trvalé. Použity byly metody manuálního i plně automatizovaného měření krevního tlaku ve zdravotnickém zařízení, 24 hodinová ambulantní monitorace a měření krevního tlaku v domácím prostředí, nejčastěji po dobu sedmi dnů. U dospělých jedinců se hodnoty krevního tlaku měřené manuálně ve zdravotnickém zařízení prokázaly být vyšší než v domácím prostředí. U dětí a adolescentů se však jako metoda s nižšími hodnotami krevního tlaku ukázalo právě měření ve zdravotnickém prostředí.

Druhým dílčím cílem bylo předložit dohledané poznatky o vlivu fyzikálních faktorů na hodnoty krevního tlaku. Konkrétně byly vybrány studie zabývající se vlivem hluku a počasí, jelikož jsou tyto faktory nejdiskutovanějším tématem tohoto problému. S rostoucí mírou hluku stoupaly i hodnoty krevního tlaku u sledovaných jedinců. Vystavení se nadměrnému hluku dlouhodobě, se ukázalo jako rizikový faktor pro pozdější vznik trvalé hypertenze. Se změnou ročních období, současně se změnou teploty vzduchu, docházelo ke kolísání krevního tlaku. Bylo dokázáno, že v zimních měsících přichází s nízkými teplotami současně zvýšení průměrných hodnot krevního tlaku oproti teplým letním měsícům.

Seznam bibliografických a referenčních zdrojů

1. AL-NAWAISEH, Ali, BATAYNEFH, Mo'ath, AL NAWAYSEH, Abdel hafez, ALSUOD, Hasan. Physiological Responses of Distance Runners during Normal and Warm Conditions. *Journal of the American Society of Exercise Physiologist*. 2013, 16 (2), s. 1-11. ISSN: 1097-9751
2. ATALLAH, A, INAMO, J, LARABI, L, CHATELLIER, G, ROZET, J-E, MACHURON, C, GAUDEMARIS, de R, LANG, T. Reducing the burden of arterial hypertension: what can be expected from an improved access to health care? Results from a study in 2420 unemployed subjects in the Caribbean. *Journal of Human Hypertension*. 2007, 21, s. 316-322. DOI: 0.1038/sj.jhh.1002150
3. BUŽGOVÁ, R., JAROŠOVÁ, D. ACE hvězdicový model transformace poznatků v Evidence Based Practice a jeho využití v ošetrovatelství. *Ošetrovatelská diagnostika a praxe založená na důkazech*. 2007, s. 19-23, ISBN 978-80-7368-230-9. Dostupné z: <http://dokumenty.osu.cz/lf/uom/uom-publikace/ebn-2007.pdf>
4. FAGARD, Robert H., DE CORT, Paul. Orthostatic Hypotension Is a More Robust Predictor of Cardiovascular Events Than Nighttime Reverse Dipping in Elderly. *Hypertension*. Leuven (Belgium). 2010, s. 56-61. DOI: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.110.151654
5. FELDSTEIN, C a WEDER, A. Orthostatic hypotension: a common, serious and underrecognized problem in hospitalized patients. *Journal of the American Society of Hypertension* [online]. 2012, 6(1), 27-39. ISSN: 1933-1711. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1933171111002063>
6. FILIPOVSKÝ, Jan. Hypertenze bílého pláště a maskovaná hypertenze. *Vnitřní lékařství* [online]. Plzeň (Česká republika). 2015, 61 (5), s. 401-405. ISSN: 1801-7592.
7. FILIPOVSKÝ, Jan, SEIDLEROVÁ, Jitka, KRATOCHVÍL, Zdeněk, KARNOSOVÁ, Petra, HRONOVÁ, Markéta, MAYER, Otto ml. Automated compared to manual office blood pressure and to home blood pressure in hypertensive patients. *Blood Pressure*. 2016, s. 1-7. DOI: 10.3109/08037051.2015.1134086

8. FURUSAWA, Érika, FILHO, Ulysses, MION, Décio, KOCH, Vera. Home and Ambulatory Blood Pressure to Identify White Coat and Masked Hypertension in the Pediatric Patient. *American Journal of Hypertension*. Spojené státy americké, 28. 5. 2011, 24(8), s. 893-897. DOI:10.1038, Dostupné z: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=3&sid=1594b3d9-1e9c-4d0d-9a32-a4c01d7b019b%40sessionmgr4007&hid=4212>
9. HOPSTOCK, Laila Arnesdatter, et al. Seasonal variation in cardiovascular disease risk factors in a subarctic population: the Tromsø Study 1979-2008. *Journal of Epidemiology and Community Health*, Norway. 2013, 67, s. 113-118. DOI: 10.1136/jech-2012-201547
10. CHANG, Ta-Yuan, LAI, Yu-An, HSIEH, Hsiu-Hui, LAI, Jim-Shoung, LIU, Chiu-Shong. Effects of environmental noise exposure on ambulatory blood pressure in young adults. *Environmental Research*. 2009, 109 (7), s. 900-905. DOI: 10.1016/j.envres.2009.05.008
11. CHIJIJOKE, CP, OKOLO, TO, NWADIKE, KI, EJIM, EC, EKOCHIN, FC, ARONU, GN, GHASI, CICHIJIOKE, OU. Availability and functionality of sphygmomanometers at health care institutions in Enugu, Nigeria. *Nigerian Journal of Clinical Practice*, Enugu (Nigeria). 2015, 18 (4), s.544-547. DOI: 10.4103/1119-3077.156899
12. LAMARRE-CLICHÉ, Maxime, et al. Comparative Assessment of Four Blood Pressure Measurement Methods in Hypertensives. *Canadian Journal of Cardiology*, Montreal (Canada). 2011, 27, s. 455–460. DOI: 10.1016/j.cjca.2011.05.001
13. LURBE, Empar, THIJS, Lutgarde, TORRO, Maria Isabel, ALVAREZ, Julio, STAESSEN, Jan A., REDON, Josep. Sexual dimorphism in the transition from masked to sustained hypertension in healthy youths. *Hypertension*, Spain. 2013, 62, s. 410-414. DOI: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.113.01549
14. MANCIA, Giuseppe, BOMBELLI, Michele, FACCHETTI, Rita, MADOTTO, Fabiana, QUARTI-TREVANO, Fosca, POLO FRIZ, Hernan, GRASSI, Guido, SEGA, Roberto. Long-Term Risk of Sustained Hypertension in White-Coat or Masked Hypertension. *Hypertension* [online]. Dallas (Texas). 2009, 54, s. 226-232. ISSN:1524-4563.
15. MASUGATA, Hisashi, SENDA, Shoichi, INUKAI, Michio, HIMOTO, Takashi, HOSOMI, Naohisa, MURAO, Koji, OKADA, Hiroki, GODA, Fuminori. Clinical

- significance of differences between home and clinic systolic blood pressure readings in patients with hypertension. *Journal of International Medical Research*, Japan. 2013, 41 (4), s. 1272-1280. DOI: 10.1177/0300060513485863
16. MIERSCH, André, VOGEL, Mandy, GAUSCHE, Ruth, SIEKMEYER, Werner, PFAFLE, Roland, DITTRICH, Katalin, KIESS, Wieland. Influence of seasonal variation on blood pressure measurements in children, adolescents and young adults. *Pediatric Nephrology*, Leipzig (Germany). 2013, 28, s. 2343-2349. DOI: 10.1007/s00467-013-2562-0
17. MODESTI, Pietro Amedeo, PERRUOLO, Eleonora, PARATI, Gianfranco. Need for Better Blood Pressure Measurement in Developing Countries to Improve Prevention of Cardiovascular Disease. *Journal of Epidemiology*, Italy. 2015, 25 (2), s. 91-98. DOI: 10.2188/jea.JE20140146
18. MYERS, Martin G. Eliminating the Human Factor in Office Blood Pressure Measurement. *The Journal of Clinical Hypertension*. Toronto (Canada), únor 2014, 16 (2), s. 83–86. ISSN: 1524-6175, Dostupné z: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=37a45cf7-f194-4100-9ccc-95aac7b008b1%40sessionmgr105&vid=12&hid=101>
19. MYERS, Martin G. Replacing manual sphygmomanometers with automated blood pressure measurement in routine clinical practice. *Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology*. Toronto (Canada). 2014, 41, s. 46–53., Dostupné z: DOI 10.1111
20. MYERS, Martin G., GODWIN, Marshall. Automated Office Blood Pressure. *Canadian Journal of Cardiology*. 2012, 28, s. 341-346. DOI: 10.1016/j.cjca.2011.09.004
21. MYERS, Martin G. The great myth of office blood pressure measurement. *Journal of Hypertension*. Toronto (Canada). 2012, 30, s. 1894-1898. DOI: 10.1097/HJH.0b013e3283577b05
22. NĚMCOVÁ, Helena. Měření krevního tlaku. *Praktické lékařství*. 2009, 5 (5), s. 242-247. Dostupné z: <https://www.praktickelekarenstvi.cz/pdfs/lek/2009/05/09.pdf>
23. NSERAT, Saed, AL-MUSA, Abdulhalim, KHADER, Yousef S, SLAIH, Ahmad Abu, IBLAN, Ibrahim. Blood Pressure of Jordanian Workers Chronically

- Exposed to Noise in Industrial Plants. *International Journal of Occupational & Environmental Medicine*. 2017, 8, s. 217-223. DOI: 10.15171/ijocem.2017.1134
24. O'BRIEN, Eoin, PARATI, Gianfranco, et al. European Society of Hypertension Position Paper on Ambulatory Blood Pressure Monitoring. *Journal of Hypertension*. Dublin (Ireland). 2013, 31, s. 1731-1768. DOI:10.1097/HJH.0b013e328363e964
25. PAUNOVIĆ, Katarina, JAKOVLJEVIĆ, Branko, STOJANOV, Vesna. The timeline of blood pressure changes and hemodynamic responses during an experimental noise exposure. *Environmental Research*. Belgrade (Serbia). 2018, 163, s. 249-262. DOI: 10.1016/j.envres.2018.01.048
26. PELEŠKA, Jan. Jak zlepšit kontrolu hypertenze v primární péči? *Interní medicína pro praxi*. 2009, roč. 11, č. 6, s. 282–287. ISSN 1214-8687. Dostupné z: <https://www.internimedicina.cz/pdfs/int/2009/06/07.pdf>
27. RUZICKA, Marcel, AKBARI, Ayub, BRUKETA, Eva, KAYIBANDA, Jeanne Francois, BARIL, Claude, HIREMATH, Swapnil. How Accurate Are Home Blood Pressure Devices in Use? A Cross-Sectional Study. *Plos one*. Ottawa (Canada), 1. 6. 2016, 11 (6), s. 1–11. ISSN: 1932-6203, Dostupné z: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=c2b0902f-1c41-4129-b84d-76dab7e733d1%40sessionmgr101&vid=2&hid=101>
28. SALADINI, Francesca, BENETTI, Elisabetta, MALIPIERO, Giacomo, CASIGLIA, Edoardo, PALATINI, Paolo. Does home blood pressure allow for a better assessment of the white-coat effect than ambulatory blood pressure? *Journal of Hypertension*, Padova (Italy). 2012, 30, s. 2118-2124. DOI: 10.1097/HJH.0b013e3283589ee6
29. SALGADO, Cláudia, JARDIM, Paulo, VIANA, Jackeline, JARDIM, Thiago, VELASQUEZ, Paola. Home blood pressure in children and adolescents: a comparison with office and ambulatory blood pressure measurements. *Acta Pædiatrica*. Oslo (Norway). 2011, 10, s. 163–168. ISSN 0803–5253, Dostupné z: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=9392ea1b-1ddb-4322-b65b-b939ecc3e850%40sessionmgr103&vid=0&hid=101>
30. SEEMAN, Tomáš. Diagnostika a léčba arteriální hypertenze u dětí. *Pediatric pro praxi*. Praha (Česká republika). 2009, 10 (3), s. 201-203. ISSN: 1803-5264
31. SINHA, Pragya, et al. Seasonal Variation of Blood Pressure in Normotensive Females Aged 18 to 40 Years in an Urban Slum of Delhi, India. *Asia-Pacific*

- Journal of Public Health*, Delhi (India). 2010, 22 (1), s. 134-145. DOI: 10.1177/1010539509351190
32. SOVOVÁ, Eliška, SOVOVÁ, Marketa, ŠTÉNGEROVÁ, Lenka. Jak, kdy a čím měřit krevní tlak – novinky. *Medicína pro praxi*. Olomouc (Česká republika). 2015, 12 (4), s. 197–200. ISSN: 1803-5310, Dostupné z: <http://www.medicinapropraxi.cz/pdfs/med/2015/04/10.pdf>
33. STERGIOU, G.S., TZAMOURANIS, D., NASOTHIMIOU, E.G., KARPETTAS, N., PROTOGEROU, A. Are there really differences between home and daytime ambulatory blood pressure? Comparison using a novel dual-mode ambulatory and home monitor. *Journal of Human Hypertension*, Athens (Greece). 2010, 24, s. 207-212. DOI: 10.1038/jhh.2009.60
34. ŠAMÁNEK, Milan, URBANOVÁ, Zuzana, REICH, Oleg, RUŠAVÁ, Ivana, ŠKOVŘÁNEK, Jan, TAX, Petr. Doporučení pro diagnostiku a léčbu hypertenze v dětství a dospívání. *Cor Vasa*. [online]. Praha (Česká republika). 2009, 51 (3), s. 227-235. ISSN: 0010-8650
35. WARD, A.M., TAKAHASHI, O., STEVENS, R., HENEGHAN, C. Home measurement of blood pressure and cardiovascular disease: systematic review and meta-analysis of prospective studies. *Journal of Hypertension*. 2012, 30 (3), s. 449-56. DOI: 10.1097/HJH.0b013e32834e4aed
36. WEINBERG, Ido, GONA, Philimon, O'DONELL, Christopher J., JAFF, Michael R., MURABITO, Joanne M. The Systolic Blood Pressure Difference Between Arms and Cardiovascular Disease in the Framingham Heart Study. *The American Journal of Medicine*. 2013, 127 (3), s.209-215. DOI: 10.1016/j.amjmed.2013.10.027
37. ZELENÍKOVÁ, R., JAROŠOVÁ, D. Review – Úvod do problematiky ošetrovatelství založeného na důkazech (Evidence Based Nursing). *Ostravská univerzita v Ostravě, Lékařská fakulta, Ústav ošetrovatelství a porodní asistence*. 2013, 15 (1), s. 7-13. ISSN 1804-7122. Dostupné z: <http://casopiszsfsju.zsf.jcu.cz/kontakt/administrace/clankyfile/20130321132250704100.pdf>

Seznam zkratk

BMI – Index tělesné hmotnosti