

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZDRAVOTNĚ SOCIÁLNÍ FAKULTA

Specifika měření tlaku u dětí

Diplomová práce

Prof. MUDr. Miloš Velemínský, CSc.

Bc. Dana Jantačová

2011

Abstract

The number children and young people with high blood pressure has been increasing. The current lifestyle is one of the contributing factors to the disease. The most adverse is poor quality diet and excessive intake of salt. Further, the energy expenditure is lower, e.g. due lack of physical activities. Many children and young people do not have enough information about the risks of high blood pressure and its prevention. It is critical to identify groups with a risk of hypertension, i.e. children and young people with the so-called “high normal“ blood pressure.

At the beginning we set four objectives: to learn the blood pressure measuring techniques suitable for children – using digital and mercury tonometers, to find 25 – 30 children with the “high normal“ blood pressure, to instruct nurses, particularly in the primary care, about the correct technique of blood pressure measurement in children and to compare the values of blood pressure measured with mercury and digital tonometers.

The research was conducted in basic and secondary schools in České Budějovice and in a pediatric surgery. The researched group consisted of children and young people aged 13 – 18. To achieve the first objective we measured blood pressure in 613 children with a digital tonometer and to achieve the second objective we measured blood pressure in 50 children both with mercury and digital tonometers. The results have been presented in form of tables.

We found out that it was not necessary to examine more children, as we had expected, to get a sample group of 30 children with the “high normal“ blood pressure. Further, we found out that there was no significant difference between the values measured with a mercury tonometer and with a digital tonometer.

The results have shown that it is essential to use the correct technique for blood pressure measurement in children. Based on our findings we have developed an educational material for nurses.

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů literatury uvedených v seznamu citované literatury. Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to – v nezkrácené podobě – v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zdravotně sociální fakultou – elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou universitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

Datum

Podpis studenta

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji vedoucímu mé diplomové práce panu prof. MUDr. Velemínskému, CSc. za jeho čas, odborné konzultační vedení, rady a připomínky, které byly pro mě velmi přínosné. Dále děkuji všem, kteří se podíleli na mém výzkumu za jejich čas a ochotu.

Bc. Dana Jantačová

OBSAH

Úvod.....	3
1. SOUČASNÝ STAV PROBLEMATIKY	4
1.1 Anatomie a fyziologie	4
1.1.1 Obecná stavba a funkce cév	4
1.1.2 Anatomie srdce	6
1.1.3 Fyziologie krevního oběhu	7
1.1.4 Fetální oběh.....	8
1.1.5 Dětský oběhový systém	9
1.2 Krevní tlak	11
1.2.1 Regulace krevního tlaku	12
1.2.2 Místa měření krevního tlaku.....	12
1.2.3 Metody měření.....	12
1.2.4 Tlakoměr.....	15
1.2.5 Chyby při měření krevního tlaku.....	17
1.2.6 Zaznamenávání krevního tlaku.....	17
1.3 Krevní tlak u dětí	18
1.3.1 Vysoký normální krevní tlak (high-normal)	20
1.4 Vysoký krevní tlak u dětí	20
1.4.1 Příčiny hypertenze u dětí.....	21
1.4.2 Klinické projevy hypertenze u dětí	22
1.4.3 Léčba hypertenze u dětí.....	22
1.4.4 Rizikové faktory.....	24
1.4.5 Výživa při hypertenzi u dětí.....	26
1.5 Metabolický syndrom.....	29
1.5.1 Prevalence metabolického syndromu.....	30
1.5.2 Patofyziologie metabolického syndromu.....	31
1.5.3 Diagnostika metabolického syndromu	31
1.5.4 Léčba metabolického syndromu	31
2. CÍLE PRÁCE A HYPOTÉZY	34

2.1	<i>Cíle práce</i>	34
2.2	<i>Hypotézy</i>	34
3.	METODIKA	35
3.1	<i>Metodika práce</i>	35
3.2	<i>Charakteristika výzkumného souboru</i>	35
4.	VÝSLEDKY	36
4.1	<i>Tabulky s hodnotami krevních tlaků</i>	36
4.2	<i>Tabulka srovnání hodnot TK digitálního a rtuťového tonometru</i>	62
5.	DISKUZE	65
6.	ZÁVĚR	70
7.	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	71
8.	KLÍČOVÁ SLOVA	76
9.	PŘÍLOHY	77

Úvod

V současné době přibývá dětí a mladistvých s vyšším a vysokým krevním tlakem. K tomuto onemocnění jistě přispívá životní styl dnešní doby. Nejvíce zatěžující je špatná životospráva a nadměrné používání soli. Proti tomu je omezený výdej, který například spočívá v nedostatku pohybu. Mnoho dětí a mladistvých nemá dostatek informací o rizicích vysokého krevního tlaku a jeho prevenci. U mladistvých je nutné vyhledávat rizikové skupiny hypertenze tj. děti s “high normal“ krevního tlaku.

1. SOUČASNÝ STAV PROBLEMATIKY

1.1 *Anatomie a fyziologie*

V lidském těle je cirkulace krve zabezpečena vzájemným propojením žil a tepen a to pomocí krevních kapilár. Do tohoto systému je krev čerpána srdcem. Srdce má úlohu pumpy. Na žilní systém je navázán systém lymfatických uzlin a cév. Ten do žilní krve přivádí lymfu. (8)

1.1.1 *Obecná stavba a funkce cév*

Cévní soustava je vybudována na principu uzavřeného systému trubic. V jednotlivých částech jsou odlišné stavbou a tedy i vlastnostmi a propustností svých stěn. (7)

Silnostěnná tepna – aorta (srdečnice), která vystupuje z levé komory je základem tepenné části velkého krevního oběhu. Velké tepny, které jsou větvemi srdečnice, se dále dělí a vstupují do tkání a orgánů. Postupným větvením (velkých tepen) mají tepny (aorty) menší průsvit a jsou proto stále užší. Vnitřní průsvit aorty je asi 30 mm. Běžné tepny, které zásobují orgány a svaly mají průsvit asi 5 – 15 mm. O arteriolách mluvíme tehdy, kdy průsvit tepen klesne až na 0,3 mm. (7)

Arterioly obsahují poměrně velké množství svaloviny ve své stěně. Svalovina svým smrštěním způsobuje rozsáhlé změny průsvitu cévy a tím také změny v průtoku krve. Průsvit arterioli také ovlivňuje odpor v cévním řečišti a tak reguluje i tlak krve. Větvením arterioli vzniká síť vlásečnic (kapilár). (7)

Část krevního systému vzniká také ze sítě kapilár. Průsvit kapilár se pohybuje od 7 do 50 mikrometrů. Na úrovni vlásečnic probíhá hranice mezi tepennou a žilní polovinou oběhu (není přesná). Stupeň nasycení krve kyslíkem je jediným rozlišovacím znakem mezi tím, zda jde ještě o část tepennou nebo již část žilní. (7)

Tkáňovými kapilárami začíná žilní část řečiště. Z nich vznikají malé žíly (venuly) a ty pak přecházejí do žil větších (venae). Venae odvádějí krev do systému horní a dolní duté žíly. Dolní a horní dutá žíla přivádějí krev do pravé srdeční předsíně. (7)

Větší cévy mají stěnu tvořenou třemi vrstvami (tímto se liší jednotlivé typy cév - mají některou z vrstev více či méně vyvinutou):

1. *Vnitřní vrstva cév (tunica interna)*. Tu tvoří výstelka, která je složena z plochých endotelových buněk. Ty svou stavbou zajišťují nesmáčivý a hladký vnitřní povrch cév.
2. *Střední vrstva cév (tunica media)*. Tvoří jí převážně hladká svalovina (kontrakce na rozdíl od myokardu trvá déle a je charakteru tonického), její svalové buňky jsou kruhově a spirálovitě orientovány. Změnu průsvitu cév, pružnost cévní stěny a regulaci krevního průtoku (krevního tlaku) umožňuje právě hladká svalovina. Tuto vrstvu mají velmi silnou velké cévy – především tepny.
3. *Vnější obal cév (tunica externa)*. Je tvořen vazivem. Vazivo je bohaté na elastická a kolagenní vlákna, která zvyšují pružnost stěny cév. Vazivem probíhají také nervy pro hladkou svalovinu cév. (7,46)

Tyto tři vrstvy jsou dobře viditelné u tepen a žil velkého průsvitu. Svalovou (střední) vrstvu mají vždy silnější tepny. Stěnu kapilár tvoří pouze endotel, který je dobře propustný pro řadu látek. Kapiláry mají zcela redukovanou vrstvu zevní a střední. Z tohoto důvodu mají vlasečnice v orgánech a tkáních základní úlohu při látkové výměně a difuzi plynů a tekutin. Pouze kapilární úsek cévního řečiště má takovou plochu a je natolik propustný, že může mezi tkáněmi a krví zprostředkovat látkovou výměnu. U dospělého člověka přesahuje plocha kapilár $6\,300\text{ m}^2$. (7)

V různých orgánech tkání je však úprava stěny kapilár velmi rozdílná. Některé orgány mají vlasečnice, jejichž stěny mají štěrby mezi endotelovými buňkami. U jiných jsou přímo v endotelu vytvořeny mikroskopické otvory, které jsou dostatečně široké pro řízený prostup molekul rozmanitých látek. (7)

Žilní stěna není někdy schopna udržet svůj průsvit a vydouvá se. A to kvůli tomu, že žíly redukují svalovou vrstvu své stěny. Takovéto výdutě se patologicky vytvářejí především ve stěnách žil dolních končetin, protože je pevnost žilní stěny menší než tlak žilní krve. Na některých místech uvnitř žil tvoří endotelová vrstva chlopně, ty mohou být vytuženy malým množstvím svaloviny. Právě tyto (žilní) chlopně zabraňují zpětnému toku krve. (7)

1.1.2 Anatomie srdce

Srdce je umístěno v mediastinu a leží na bránici. Mediastinum (mezihrudí) je prostor mezi plícemi a je ohraničený vpředu hrudní kostí a vzadu páteří. Větší část srdečního svalu je uložena nalevo od střední čáry. Srdce je kuželovitého tvaru, je to dutý svalově vazivový orgán a je uloženo ve vazivovém vaku neboli osrdečníku (perikardu). (8, 21)

Srdce je rozděleno přepážkou na dvě poloviny. A to na pravou a levou tzv. pravé a levé srdce. Pravé i levé srdce se dělí na předsíň (síň – atrium) a komoru (ventriculus). Přepážka je tvořena vazivovou destičkou a jsou do ní zakotvené cípaté chlopně. (21)

Mezi pravou komorou (ventriculus dexter) a pravou síní (atrium dexter) je trojcípá chlopeň (valva tricuspidalis). Dvojcípá chlopeň (valva bicuspidalis) je uložena mezi levou síní (atrium sinister) a levou komorou (ventriculus sinister). A třetím typem chlopni je poloměsíčitá. Je uložena při odstupu plicního kmene (truncus pulmonalis) z pravé komory a aorty z levé komory. Funkce chlopni je ta, že usměrňují tok krve jedním směrem. Chlopně cípaté ze síní do komor a poloměsíčitá chlopně z komor do aorty nebo do plicního kmene. (21)

Srdeční stěna se skládá z vnitřní, střední a zevní vrstvy:

Endotel, tak se nazývá vnitřní vrstva (nitroblána srdeční) a je to výstelka (endotelem). Tato vrstva je má hladký, lesklý a nesmáčivý povrch. Vystýlá všechny dutiny srdce a pokrývá i chlopně. Silnější je v síních (oproti komorám) a v levé polovině srdce. *Myokard*, střední vrstva, je nejmohutnější vrstvou srdeční stěny. Jde o speciální typ příčně pruhované svaloviny. Buňky této svaloviny jsou spirálovitě uspořádané a vzájemně propojené (tvoří soubuní) a to významně urychluje vedení vzruchů myokardem. Také zajišťuje synchronní stah všech svalových vláken komor či síní. Tato vrstva je oproti endokardu mohutnější ve stěnách komor a nejsilnější vrstva myokardu je v levé komoře.

Epikardem a *perikardem* je tvořena zevní vrstva srdce. Epikard – tenký vazivový přísrdečník plynule přechází v perikard – pevný vazivový osrdečník. Perikard tvoří ochranný obal kolem srdce. Mezi epikardem a perikardem je malé množství tekutiny. Tato tekutina omezuje tření mezi oběma listy. (8, 21)

Myokard komor a síní je cévně zásoben věnčitými tepnami (pravá a levá věnčitá tepna), které jsou větvemi aorty (odstupují na samém jejím začátku). Větví se v menší větve a potom i ve velmi bohatou kapilární síť. Tato síť kapilár přivádí k buňkám myokardu dostatek okysličené krve. V klidu je přibližně přivedeno 250 ml okysličené krve za jednu minutu. Ochabnutím myokardu je průtok krve (myokardem) zvýšen a naopak stahem srdečního svalu je průtok krve myokardem snížen. Když je odevzdáno potřebné množství kyslíku a živin krev z myokardu odtéká. Při zvýšených nárocích na srdeční práci (např. fyzická aktivita, stres apod.) spotřeba kyslíku stoupá a roste i průtok krve věnčitými tepnami. Vazodilatace (zvětšení průměru) věnčitých tepének rozhodují o stupni prokrvení myokardu. Prokrvení je významně ovlivněno intenzitou metabolismu v myokardu. V případě že množství kyslíku v myokardu klesá a naopak množství oxidu uhličitého a kyselých metabolitů stoupá (při fyzické aktivitě), ve stěně tepének se snižuje napětí hladké svaloviny. Tepénky se tak rozšiřují a umožňují přítok většího množství okysličené krve. (8,21)

1.1.3 Fyziologie krevního oběhu

Díky čerpací funkci srdce proudí v cévách krev – tvoří uzavřený systém. Cévní systém dělíme na oběh malý – plicní a oběh velký (systémový). (21)

Velký krevní oběh jinak také systémový tělní. Začíná aortou (srdečnicí), do které proudí z levé komory okysličená krev. Ze srdečnice odstupují jednotlivé arterie, ty se postupně větví na menší a menší tepny. Nejmenší větve se pak rozvětvují v arterioly (tepénky) a arterioly v kapiláry (vlásečnice). Kapiláry se skládají ve venuly (žilky). Venuly ve vény (větší žíly), které se v oblasti nad srdcem spojují v horní dutou žílu (véna cava superior) a v oblasti pod srdcem v dolní dutou žílu (véna cava inferior). Horní a dolní dutá žíla přivádí krev odkysličenou do pravé síně. (7, 21)

Malý krevní oběh – plicní. Ten začíná plicním kmenem (plicnicí, truncus pulmonalis), který vychází z pravé komory. Plicnice se dělí na dvě plicní tepny – pravou a levou (arteria pulmonalis dextra a sinistra), které jsou určeny pro levé a pravé plicní křídlo. Jak pravá, tak i levá plicní tepna se dělí v menší a menší arterie, ty v arterioly a nakonec v kapiláry. Právě v kapilárách dochází k vlastní výměně dýchacích plynů mezi plicními sklípky a krví. Kapiláry totiž hustě pokrývají jejich zevní stěny.

Krev okysličená odtéká z plicních sklípků do plicních žilek. Ty se opět postupně spojují ve větší žíly. Z každého plicního křídla vystupují dvě plicní žíly (celkem jsou tedy čtyři). Plicní žíly ústí do levé srdeční síně. Jak je patrné z toho popisu – v malém krevním oběhu vedou krev okysličenou žíly a krev neokysličenou vedou tepny (ve velké oběhu je tomu opačně okysličená krev – tepny; neokysličená krev – žíly). (21)

1.1.4 Fetální oběh

Cirkulace krve u plodu je zcela odlišná od cirkulace krve u dospělého. A to jak z anatomického hlediska tak fyziologického. (7,8)

Z placenty proudí okysličená krev pupeční žílou a částečně ústí do dolní duté žíly a částečně zásobuje játra. Okysličená krev je z dolní duté žíly přiváděna do pravé síně, kam je současně i přiváděna neokysličená krev z horní duté žíly. Z pravé síně proudí krev přes oválné okénko (foramen ovale) do levé síně. Z levé síně pokračuje krev do levé komory a z ní pak aortou do celého těla. Z pravé síně část krve (převážně odkysličená) neprojde oválným okénkem, ale teče do pravé komory a z ní do plicního kmene, ale ani tato krev se do plic nedostane. Protože jsou plíce nevzdušné – plod nedýchá a nefunkční plíce nahrazuje placenta. Krev z plicnicového kmene je převedena širokou cévní spojkou do aortálního oblouku. Tato spojka se nazývá Botallova dučej. (7, 8, 16)

Krev plodu obchází plíce pomocí dvou zkratů – oválné okénko a Botallova dučej. Tyto zkraty zajišťují dělení krve s různým nasycením kyslíku. Krev velmi chudá na kyslík (25 – 60%), která protéká především z horní duté žíly (tj. krev protékající dučejí), zásobuje trup a dolní končetiny. Krev lépe nasycená kyslíkem (asi ze 67%), která přitéká z dolní duté žíly oválným okénkem do levé síně, levé komory a do aorty, zásobuje tkáň hlavy, mozku, srdečního svalu, jater a horních končetiny. Toto je velmi důležité pro zajištění vývoje mozku. (7, 8, 16)

Při porodu přestává protékat krev placentou a v oběhu plodu stoupá významně tlak. Proto se po vybavení a podvazu pupečních cév dusící novorozenec několikrát lapavě nadýchne a tím se začnou plíce postupně rozepínat. (7, 16)

Tím, že jsou plíce provzdušněny a rozepjaty klesá i výrazně odpor v cévách plicního řečiště. Krev začíná proudit z pravé komory plicnicovým kmenem do plic, kde

je krev okysličována). Z plic se vrací již okysličená krev plicními žilami do levé síně, levé komory a následně do aorty. Při změně nitrosrdečního tlaku je oválný otvor (mezi pravou a levou síní) uzavřen chlopněmi – nejprve se slepí a později srostou. Pupeční tepny a žíla (cévy, které spojují plod s placentou) se také postupně slepují a srůstají. Po narození protéká stále menší množství krve Botallovou dučejí (mezi plicním kmenem a aortálním obloukem), ale postupně se průtok úplně zastavuje (u nezralých novorozenců je uzávěr Botallovy dučeje opožděn). U novorozence trvá celá přestavba oběhu několik hodin. Úplné uzavření všech spojek je uskutečněno v průběhu prvních dnů až týdnů po narození. (7, 16, 48)

Pokud nedojde k této přestavbě a spojky zůstávají částečně nebo úplně průchodné, dochází ke vzniku různých typů vrozených srdečních vad. Nehledě na velkou různorodost možných kombinací neukončeného vývoje oběhového systému, je obvykle funkčním důsledkem vady nedostatečný přívod kyslíku ke tkáním. Tento nedostatečný přívod kyslíku ke tkáním, který může vyústit až v hypoxii (dušení tkání) je způsoben neuzavřením spojek – dochází totiž k mísení okysličené a neokysličené krve (v orgánech a v tkáních obíhá krev smíšená s nižším obsahem kyslíku). (7)

1.1.5 Dětský oběhový systém

Při vývoji zárodku je srdce tvořeno velmi časně a to již ve třetím a čtvrtém týdnu jeho vývoje. Čtyřdutinové srdce vzniká ze srdeční kličky (cévy) a to zabezpečuje cirkulaci krve v těle embrya. Tento rychlý vývoj má souvislost s rychlým rozvojem cévního řečiště. Cévní řečiště musí zvládnout velké nároky látkové výměny rychle rostoucího organismu. (7)

Novorozenec má srdce tvaru kulovitého (přibližně). Srdce má (od odstupu aorty ke hrotu) podélnou délku asi 4,3 cm a největší příčný rozměr dosahuje délky 3,7 cm. Novorozenecké srdce má hmotnost asi 20 – 25 gramů. Dětem roste srdce rychleji do délky než do šířky, díky tomu má ve třech letech oválný tvar. Teprve až mezi sedmým a dvanáctým rokem získá postupně typický tvar kónický (jako srdce dospělého jednice). V pubertě vede opět rychlý růst srdce ke vzniku oválného dětského tvaru a je často provázen drobnými funkčními odchylkami, které jsou většinou bezvýznamné. Po sedmnáctém roce získává opět srdce kónický tvar. (7)

Existuje jednoduché pravidlo pro stanovení velikosti srdce: v každém věku je srdce velké asi jako sevřená pěst jedince. Novorozenec má menší objem komor než síní. Tento větší objem síní je z vnějšku zdůrazněn hlubokým zářezem, který odděluje komory a síně. Ve třech letech se tento nepoměr stírá přestavbou obou předsíňových oušek (růst počtu svalových trámců). (7)

Postupně se v srdečních dutinách představuje chlopňový aparát i upevnění chlopní. Přestavba se týká zvětšením plochy chlopní, změny v poloze a velikosti svalů (chlopně se na ně připínají šlašinkami), změny ve stavbě a síle chlopní – přibývá vazivo a chlopně jsou tenčí. (7)

Změna se také týká síly myokardu. Roste mohutnost myokardu komor, ten je ve srovnání s myokardem síní v novorozeneckém věku poměrně slabý. Síla svaloviny levé komory roste mimořádně. Také se zvětšuje i tloušťka svalových vláken. (7)

Postupně je redukován i rozsah cévních sítí srdečního svalu v průběhu dětství. I přes to, že v dětském věku množství anastomóz mezi jednotlivými větvemi koronárních tepen rychle klesá, tak v dospělosti je cévní zásobení srdečního svalu obrovské. Tento pokles je největší mezi třetím až sedmým rokem věku dítěte. (7)

Srdce je uloženo do jednoho roku dítěte příčně a tato poloha je podmíněna jiným tvarem dětského hrudníku a vysokým uložením bránice. Typickou šikmou polohu, která je v dospělosti, zaujímá srdce až mezi pátým až šestým rokem. (7)

Změny funkční výkonnosti srdce souvisí právě s růstem srdce a změnou jeho tvaru. Novorozenecké srdce vzhledem ke své stavbě nepracuje příliš ekonomicky. Malý objem dutina a slabá svalovina komor dovolují srdci novorozence přečerpat asi pouze 5 ml krve při jedné systole levé komory. Pro srovnání je tato hodnota u dospělého jedince 60 – 80 ml krve. Právě růstem komor se tato hodnota přečerpané krve mění, nazýváme ji také systolický objem srdeční. V jednom roce je tato hodnota asi 5 ml krve a v deseti letech je to již 45 ml krve. (7)

Další odlišnost v dětském věku je srdeční tep. U novorozence má hodnotu 135 tepů za minutu, což je velmi vysoké číslo. V pěti letech je tepová frekvence nižší a to 100 tepů za minutu a v deseti letech asi 80 tepů za minutu. Tyto hodnoty ještě dále rostou při fyzické zátěži dítěte. (7)

1.2 Krevní tlak

Krevní tlak je boční tlak krevního sloupce na cévu stěny. Výška krevního tlaku je určena činností srdce, vlastnostmi cévní stěny a náplní cévního řečiště. (35)

Hodnotu krevního tlaku naměřenou v době srdeční systoly levé nebo pravé komory nazýváme systolickým krevním tlakem. Systolický tlak se mění nejen za patologických podmínek, ale i při stavech fyziologických – např. rozrušení, tělesná námaha, spánek apod. Systolický tlak je výsledkem těchto tří bodů:

1. přírůstkem tepového objemu vypuzeného ze srdce při srdeční systole je zvětšen stávající objem krevního řečiště;
2. stěny velkých tepen jsou pružné;
3. v tepénkách je odpor (periferní cévní rezistence). (17)

Hodnotu, kterou naměříme při diastole srdeční (v době plnění komor, kdy jsou uzavřeny chlopně aorty) označujeme diastolickým tlakem. Především je závislý na napětí stěny tepének (tonusu) – periferní cévní odpor. Tato hodnota se vždy uvádí jako druhá, je nižší než první hodnota a nepodléhá tolik přechodným vlivům jako je tomu u tlaku systolickému. (17, 35)

Rozdíl mezi krevním tlakem systolickým a diastolickým je pulzní tlak. Normální hodnota u dospělých jedinců je 50 mm Hg (140-90). (35)

Střední systémový tlak ve velkých tepnách je odrazem periferní cévní rezistence a velikosti tepového objemu. Je spolehlivou známkou průtoku krve tepnami a tedy také přítoku krve k orgánům. Normální rozmezí středního tlaku je u dospělého jedince hodnota 70 – 100 mm Hg. Zjišťujeme ho přímo elektronicky z údaje na tlakovém monitoru nebo při normálním měření pomocí vzorce z hodnot systolického a diastolického tlaku (při tomto způsobu je výpočet přibližný). Vzorec pro výpočet je: systolický tlak = tlak diastolický + 1/3 tlaku pulzního. (17)

Krevní tlak je u dětí jiný nežli u dospělých. U dospělých jsou fyziologické hodnoty krevního tlaku v rozmezí 110 – 139 mm Hg systolického tlaku a 60 – 89 mm Hg diastolického tlaku. Krevní tlak v dospělosti stoupá s postupujícím věkem (především systolický tlak). Tlak je nižší u žen než u mužů a tyto rozdíly se vyrovnávají až ve vyšším věku. U dětí při narození jsou průměrné hodnoty krevního tlaku 70/50 mm Hg a

postupně se zvyšují. U dětí kolem 18 let je průměrný krevní tlak 120/70 mm Hg. Opět zde platí, že chlapci mají fyziologicky vyšší systolický tlak a to asi o 10 mm Hg. (35, 47)

1.2.1 Regulace krevního tlaku

V lidském těle se podílí několik systémů na regulaci krevního tlaku. Jestliže působí vyváženě, krevní tlak se udrží na potřebné úrovni. (35)

K základním mechanismům regulace krevního tlaku náleží centrální a periferní nervový systém, řada hormonů a různých působků. (35)

Sympatický nervový systém (autonomní nervy). Při zvýšení aktivity sympatiku dochází i k zvýšení krevního tlaku. (35)

Vasokonstrikční působky vedou ke konstrikci cévy – stažení, zúžení cévy a vasodilatační působky navozují dilataci cévy – uvolnění, rozšíření cévy. Když dojde k nerovnováze a převáží působek konstrikční, dochází k hypertenzi (zvyšuje se odpor v cévách). (35)

Například systém renin – angiotensin nebo endotelin patří do skupiny působků vasokonstrikčních a na druhou stranu do skupiny vasodilatačních působků řadíme například oxid dusnatý. Na regulaci krevního tlaku se podílí dvojím mechanismem také ledviny. Vylučují minerály a vodu a jsou zdrojem různých působků. (35)

1.2.2 Místa měření krevního tlaku

Nejčastěji měříme krevní tlak na horní končetině, kde využíváme ramenní tepnu. Když toto měření není na horní končetině možné (poranění pacienta – sádrový obvaz, arteriovenózní fistule nebo dokonce chybění horní končetiny) tak krevní tlak měříme na dolní končetině – stehno (nad arterií poplitea, nad kotníkem, nad arterií tibiális). Tlak také můžeme měřit na předloktí (nad arterií radialis). (18)

1.2.3 Metody měření

Základním požadavkem každého lékařského vyšetření je pravidelné sledování krevního tlaku. Krevní tlak se pravidelně měří nemocným s chorobami cév a srdce, pacientům po operacích, po velkých ztrátách krve, ale také preventivně. (27)

Tlak krve můžeme měřit přímo nebo nepřímo. Mezi nepřímé měření (neinvazivní) řadíme využití tlakoměrů, které jsou zmíněny v kapitole 1.1.1 a to způsobem auskultačním a palpačním. Auskultační způsob je nejčastěji používaný, k měření tlaku potřebujeme krom tonometru také fonendoskop. Palpační způsob se tak často nevyužívá, oproti auskultačnímu způsobu nepotřebujeme fonendoskop, tep vyhmatáváme. (18, 36)

Postup při měření krevního tlaku – způsobem auskultačním. K měření krevního tlaku u dítěte (mimo novorozenecký a kojenecký věk) použijeme standardní klinický manometr – rtuťový nebo kalibrovaný aneroidní. Obeznamíme pacienta (dítě) s výkonem a ujistíme ho, že nejde o bolestivý výkon. Zjistíme, zda před měřením nekouřil, nepil černou kávu nebo neměl jakoukoli fyzickou námahu. Před výkonem by měl být pacient minimálně 5 minut v naprostém klidu (sedět, ležet). Pacienta uložíme do vhodné polohy (nejčastěji vsedě nebo v polosedě), pacient natáhne horní končetinu s dlaní otočenou nahoru, pacient má mít paži volnou, žádný těsný rukáv, raději ho požádáme, aby si svrchní oděv svlékl. Postavíme tonometr na rovnou plochu (nejlépe na stůl), do výšky pacientova hrudníku (srdce) a tak abychom měli rtuťový sloupec vy výšce očí. Při měření sedíme na židli. Před samotným měřením musíme zkontrolovat, zda je tonometr i fonendoskop funkční, zda rtuťový sloupec stoupá při nafukování manžety nebo zda je manžeta nepoškozená. Prázdnou (vyfouklou) manžetu ovíneme kolem pacientovy paže, dolní okraj manžety má být 2 cm nad loketní jamkou, a manžetu dobře upevníme. Nahmatáme tepnu a přiložíme na ní membránu fonendoskopu. Pomocí balonku nafukujeme manžetu nad hranici předpokládaného tlaku (asi o 20 – 30 mm Hg). Velmi pomalu a plynule uvolňujeme ventilek balonku a sledujeme ručičku na aneroidním tonometru (rychlost poklesu by měla být 2 – 3 mm Hg za sekundu). Tlak systolický zaznamenáváme při objevení se Korotkovova fenoménu 1. Ten definujeme jako první z alespoň dvou slyšitelných, pravidelných, tepavých zvuků. Tlak diastolický se měří v momentě, kdy vymizí tepavé zvuky (Korotkovův fenomén 5) u dětí všech věkových skupin. Je možné, že v případě některých dětí jsou Korotkovovy fenomény slyšet až k bodu 0 mm Hg. V této situaci vylučujeme přítomnost diastolické hypertenze. Když naměříme diastolický tlak, tak manžetu rychle vypustíme. Pokud

špatně slyšíme ozvy při měření nebo naměříme hodnoty vysoké nebo naopak nízké, měření opakujeme nejlépe na druhé končetině. Naměřené hodnoty oznámíme pacientovi a výsledek měření si i se jménem pacienta poznamenejme (např. do bloku) a následně zaznamenejme do dokumentace. O velmi vysokých hodnotách musíme ihned informovat lékaře. Po skončení měření pacientovi pomůžeme s oblékáním. (18, 27, 28, 36, 47)

Postup při měření krevního tlaku – způsobem palpačním. Postup je totožný jako s předcházejícím měřením až do nasazení manžety. Pak nepřikládáme fonendoskop, ale bříška třech prstů naší ruky přiložíme na arterii radialis a to vyhmatáme tepovou vlnu jako při měření pulzu. Pomalu a plynule uvolujeme ventil na balonku a sledujeme, jak klesá rtuťový sloupec. Když bříšky prstů pocítíme první pulzovou vlnu určíme výšku systolického tlaku a poslední dobře hmatný pulz nám určuje tlak diastolický. (18)

Měření krevního tlaku *automatickými přístroji* je přijatelné pouze u novorozenců a kojenců. Auskultace je u nich totiž velmi obtížná. Dále pak v podmínkách intenzivní péče, kde je nutné měřit tlak opakovaně. Tato nepřímá metoda měření (s použitím automatického přístroje) není přesná pro stanovení diastolického tlaku. V naprosté většině případů je preferována auskultační metoda měření a to z důvodu nutnosti časté kalibrace těchto přístrojů a pro nedostatek příslušných referenčních norem. (28)

Ambulantní monitorování krevního tlaku („ambulatory blood pressure monitoring“) je krevní tlak měřen v ambulantních podmínkách po dobu 24 hodin. Umožňuje nám získat informace o variabilitě krevního tlaku v různých časových úsecích a jeho absolutní hodnoty. Během posledních deseti let se stalo ambulantní monitorování krevního tlaku (ABPM) i v pediatrii velmi důležitou a cennou metodou pro diagnostiku a kontrolu léčby hypertenze. Tato metoda se především využívá při podezření na tzv. hypertenzi bílého pláště. Hypertenze bílého pláště = zvýšené hodnoty krevního tlaku v ordinaci lékaře, ale v domácích podmínkách jsou hodnoty krevního tlaku normální. Vyskytuje se asi u 1/3 dětí s hypertenzními hodnotami při příležitostném měření krevního tlaku v ordinaci. Dále se využívá při podezření na noční hypertenzi (protože ABPM je zatím stále jedinou metodou, kterou můžeme měřit neinvazivně krevní tlak ve spánku dítěte) nebo při podezření na poruchu cirkadiánního rytmu krevního tlaku – chybění nočního fyziologického poklesu krevního tlaku (pokles není vázán na denní

dobu, ale na období spánku. Také nám výsledky ABPM pomáhají při rozlišování primární a sekundární formy hypertenze. Poznáme je dle nočních hodnot a nočního poklesu krevního tlaku (asi o 6 – 8 mm Hg). A to z důvodu, že závažná noční hypertenze a oslabený noční pokles krevního tlaku a se ukázaly být vysoce specifickými známkami sekundární hypertenze u dětí (specifická 90-100 %). I když senzitivita těchto patologických nálezů při ABPM je pro diagnostiku sekundární hypertenze nízká (senzitivita jen 20-40 %). Dítě se závažnou noční hypertenzí nebo s oslabeným nočním poklesem krevního tlaku bude mít v 90-100 % případů sekundární hypertenzi, ale jen 20 – 40 % dětí se sekundární hypertenzí má závažnou noční hypertenzi nebo oslabený noční pokles krevního tlaku. Dnes by měla mít už každá nemocnice přístup k ABPM. Výsledky ABPM u dětí by měl vždy hodnotit lékař se znalostmi pediatrické problematiky hypertenze, jedině tak zamezíme chybné interpretaci naměřených hodnot. Samozřejmě je nutné používat manžetu odpovídající šířky i při měření touto metodou. Pravidla pro výběr manžety jsou stejná, jako při měření příležitostného TK. Vlastní měření se děje v pravidelných intervalech, které si předem zvolíme (je obdobné jako Holterovo monitorování EKG). Nejčastěji v denních hodinách (od 06.00-22.00) po 15 – 30 minutách a v nočních hodinách (22.00-06.00) po 30 – 60 minutových intervalech. Naměřené hodnoty se ukládají v paměti přístroje a ty pak následně vyhodnocujeme pomocí počítačového programu. V průběhu měření mají děti (popř. rodiče) zaznamenávat do diáře, jaké činnosti během měření provádějí (např. spánek, pláč, sport, odpočinek, stres apod.). (2, 25, 33, 45, 50)

1.2.4 Tlakoměr

Krevní tlak měříme pomocí tlakoměru a fonendoskopu. Tlakoměr jinak nazýváme také tonometr (sfyngmomanometr). (18)

Tlakoměr je složený z manžety a manometru, ty jsou vzájemně spojeny gumovou hadičkou. Manometr je:

1. *Rtuťový* – kalibrovaný válec, který je naplněný rtutí; tlak nám ukazuje místo, kam sahá vrchol sloupce rtuti. Tento rtuťový sloupec by měl být při měření ve výšce očí, jinak by mohlo dojít k chybnému odečtu. Stupnice je v milimetrech rtuťového sloupce (mm Hg) a v kilopascalech (kPa). (18)

2. *Aneroid* – má tvar hodinek, kalibrovaná stupnice má ručičku a ta ukazuje hodnotu tlaku krve. (18)

Materiál manžety není pružný (neroztahuje se). V manžetě je gumový vak, ten se nafukuje vzduchem. Z gumového vaku jsou vyvedeny dvě gumové hadičky, jedna se připojuje k manometru a na druhou je napojen gumový balonek (právě balonkem se gumový vak nafukuje). Na balonku je umístěný ventil, pomocí kterého regulujeme rychlost vypouštění vzduchu z manžety. Když točíme ventilkem proti směru hodinových ručiček, tak se vzduch z vaku vypouští a naopak ve směru hodinových ručiček zůstává gumový vak nafouklý. Také délka gumového vaku ovlivňuje přesnost měření. Gumový vak má odpovídat 40% obvodu paže a délka gumového vaku by měla být 80 – 100% obvodu paže. Manžety se připevňují na paži pomocí suchého zipu nebo látkové bandáže (dle výrobce). (18, 27, 29)

Některé zařízení také používají tlakoměry elektronické. Existuje mnoho druhů automatických přístrojů k měření krevního tlaku. Dříve byly tyto přístroje využívány spíše k domácímu měření tlaku, ale v poslední době se využívají i v nemocničních zařízeních a v ambulancích praktických lékařů nebo specializovaných lékařů. U těchto tlakoměrů není třeba používat fonendoskop. Přístroj sám naměří hodnoty systolického tlaku a diastolického tlaku a v digitální formě nám je ukáže na displeji (také nám uvede tepovou frekvenci). Většina přístrojů měří tlak na oscilometrickém principu. Při tomto způsobu měření krevního tlaku jsou snímány oscilace (kmity) nad okludovanou arterií brachialis. Při uvolňování okluze se znovu obnovuje průtok tepnou a objeví se oscilace – systolický tlak. Intenzita kmitů se dále zvyšuje, až dosáhnou maxima (střednímu arteriální krevní tlak). Pak dochází ke snižování oscilací tepny, hodnota tlaku diastolického je odvozenou veličinou z hodnot systolického a středního tlaku krve, z tohoto důvodu nemusí být zcela přesná. Proto je důležité při porovnávání různých hodnot tlaku brát v úvahu i princip (způsob) měření. Když však budeme stále používat stejný způsob měření, jsou hodnoty diastolického tlaku měřené oscilometricky dostatečně spolehlivé. (18, 22)

1.2.5 Chyby při měření krevního tlaku

Měli bychom si uvědomit, jak důležité je přesné měření krevního tlaku, protože je to významný indikátor zdraví člověka. Proto musíme ke každému měření přistupovat zodpovědně a udělat si na měření dostatek času. Uspěchané měření jistě přesné nebude. (47)

Mezi nejčastější chyby patří nesprávně zvolená velikost manžety a to především u dětí (příliš úzká manžeta nás informuje o falešně vysokém krevním tlaku). Dále pak chybné přiložení manžety (příliš přes loketní jamku, nedostatečně upevněná manžeta apod.). Příliš rychlé nebo naopak příliš pomalé vypouštění vzduchu z manžety. Špatně přiložený fonendoskop – přikládáme ho na místo, kde je pulz nejsilnější a lehce přitlačíme (aby dosedl celou plochou na pokožku). Chybou je také nevhodně připravené prostředí. Tím je myšleno, že tlak měříme v místnosti, kde nám mohou hlučné vlivy auskultaci ztížit a zkreslit. Také není vhodné, aby byla v místnosti, kde dítěti měříme tlak, zapnutá televize, rádio či jiný rušivý element, který by mohl narušit soustředění dítěte. Další chyby jsou například zaškrcená končetina (oděvem), příliš krátká doba kdy jsme nechali dítě v klidu (minimálně 5 minut), špatná poloha pacienta nebo jeho končetiny (má být v lehké semiflexi), nesprávné uložení tonometru (musí být v úrovni srdce), nesprávné umístění olívek fonendoskopu (mají pevně a pohodlně přiléhat ke zvukovodu a směřovat dopředu ve směru zvukovodu), špatný přístup sestry (málo času, předpojatost, špatná poloha při měření, nesprávný odečet na vrcholu rtuťového sloupce atd.). (2, 18, 35, 47)

1.2.6 Zaznamenávání krevního tlaku

Krevní tlak zaznamenáváme do dekurzu takto: TK – 120/80 mmHg, popřípadě napíšeme, kdy se měření uskutečnilo – ráno, poledne večer nebo přímo hodinu měření (dle zvyklosti oddělení). U dětí je také důležité zaznamenat, na které končetině jsme tlak změřili. (14, 18, 27)

Dalším způsobem záznamu je graficky a to do teplotní tabulky. Křivka hodnot krevního tlaku nám vzniká spojením jednotlivých značek. Většinou se krevní tlak zaznamenává modrou barvou. Naměřené hodnoty umístíme k předtištěným

hodnotám v teplotní tabulce, jak systolický tak diastolický. Oba tlaky spojíme vertikálně. Pokud měříme tlak pravidelně (jednou nebo i vícekrát za den), vznikne nám pomocí horizontálního propojení hodnot systolického i diastolického tlaku další graf, kde můžeme sledovat křivku krevního tlaku. (18)

1.3 Krevní tlak u dětí

U dětí je oproti dospělým krevní tlak nižší. Normální hodnoty krevního tlaku u dětí a dospívajících jsou stanoveny dle pohlaví, věku a výšky. Takovýto způsob zabraňuje nesprávné klasifikaci hodnot krevního tlaku u dětí, které jsou příliš vysoké nebo naopak příliš malé. (19, 30)

Protože normální krevní tlak je v každém věku jiný, nemůžeme mluvit jen o jediné hranici normálního krevního tlaku. Krevní tlak je hodnocen tzv. percentilovými grafy, které v daném věku určují správný krevní tlak. Takže o vysokém krevním tlaku můžeme mluvit, pokud se rovná nebo přesahuje 95 percentil pro daný věk, pohlaví a výšku dítěte. (20)

Celosvětově jsou nejpoužívanější percentilové grafy vydané americkou pracovní skupinou pro dětskou hypertenzi z roku 1987 („Report of the Second Task Force“). Tyto percentilové grafy jsou dokonce i v posledních letech součástí přílohy Zdravotního a očkovacího průkazu (viz. příloha 9.4). Tento průkaz dostávají všechny děti již v porodnici. „Second Task Force“ byl v roce 1996 aktualizován (třetí zpráva „Update on the 1987 Task Force Report“). Poslední aktualizace je z roku 2004 (čtvrtá zpráva „Fourth Report“) a hodnoty krevního tlaku jsou zde již uváděny v tabulkách (před tím byly uváděny v percentilových grafech). Tyto tabulky nehodnotí již tlak pouze v závislosti na pohlaví a věku dítěte, ale přibylo i třetím kritérium a tím se stala i výška dítěte. Hodnoty z tabulek třetí a čtvrté zprávy se liší od percentilů z druhé zprávy jen minimálně, proto stačí pro běžnou klinickou praxi používat percentilové grafy uvedené v příloze Zdravotního a očkovacího průkazu (tedy „Second Task Force“). Tyto grafy ovšem musí mít ve své ordinaci i každý praktický lékař pro děti a dorost. (33)

Děti ve věku 3 až 5 let. Horní hranice pro normální systolický tlak u dětí ve věku tři až pěti let se pohybuje v rozmezí 104 až 116 mm Hg (v závislosti na výšce a pohlaví) a

pro diastolický tlak je horní hranice v rozmezí 63 až 74 mm Hg. Pro tříletého chlapce je normální systolický tlak 104 až 113 mm Hg (5. – 95. percentil výšky) a diastolický tlak se pohybuje mezi 63 – 67 mm Hg. Ve čtyřech letech rozsah je systolický tlak mezi 106 až 115 mm Hg a 66 až 71 mm Hg pro diastolický tlak. V pěti letech je rozmezí od 108 do 116 mm Hg pro systolický a 69 – 74 mm Hg pro diastolický tlak. U tříletého děvčete se systolický tlak pohybuje od 104 do 110 mm Hg na 95. percentilu, zatímco diastolický tlak se pohybuje v rozmezí od 65 do 68 mm Hg. Ve čtyřech letech je rozsah systolického tlaku od 105 do 111 mm Hg a diastolický tlak je mezi 67 – 71 mm Hg. V pěti letech je systolický tlak v rozmezí od 107 – 113 mm Hg a diastolický tlak je v rozsahu od 69 do 73 mm Hg. (10)

Děti ve věku 6 až 9 let. Systolický tlak je v rozmezí 108 – 121 mm Hg (v závislosti na výšce a pohlaví) horní hranice pro tlak diastolický je od 71 do 81 mm Hg. Pro chlapce je systolický tlak v rozmezí 109 – 117 mm Hg (5. – 95. percentil výšky) a tlak diastolický je od 72 do 76 mm Hg. V sedmi letech se systolický tlak pohybuje od 110 až do 119 mm Hg a diastolický tlak od 74 až do 78 mm Hg. V osmi letech je systolický tlak 111 – 120 a diastolický tlak 75 – 80 mm Hg. V devíti letech je u chlapců tlak systolický 113 – 121 mm Hg a tlak diastolický 76 – 81 mm Hg. Oproti tomu dívky v šesti letech mají systolický tlak 108 – 114 mm Hg (5. – 95. percentil výšky) a tlak diastolický 71 – 75 mm Hg. V sedmi letech mají systolický tlak mezi 110 a 116 mm Hg a tlak diastolický od 73 do 76 mm Hg. V osmi letech je tlak systolický 112 – 118 mm Hg a diastolický 74 – 78 mm Hg. A v devíti letech se u děvčat systolický tlak pohybuje od 114 do 120 mm Hg, zatímco diastolický tlak se pohybuje 75 – 79 mm Hg. (10)

Děti ve věku 10 až 12 let. Horní hranice normálního systolického tlaku je v rozmezí od 114 do 127 mm Hg (v závislosti na výšce a pohlaví) a diastolický tlak od 77 do 83 mm Hg. U chlapců v deseti letech je rozsah systolického tlaku od 114 do 123 mm Hg a tlak diastolický je mezi 77 a 82 mm Hg. V 11 letech je tlak systolický 116 – 125 mm Hg a diastolický 78 – 83 mm Hg. Ve 12 letech je systolický tlak u chlapců od 119 do 127 mm Hg, zatímco diastolický tlak se pohybuje 79 – 83 mm Hg. Pro dívky jsou hodnoty oproti chlapcům opět odlišné. V 10 letech má dívka normální systolický tlak mezi 116 a 122 mm Hg a normální diastolický tlak mezi 77 a 80 mm Hg. V 11 letech je

její systolický tlak 118 - 124 a její diastolický tlak mezi 78 – 83mm Hg. A dvanáctiletá dívka má systolický tlak mezi 120 a 126 mm Hg a její diastolický tlak se pohybuje od 79 do 82 mm Hg. (10)

1.3.1 Vysoký normální krevní tlak (high-normal)

Normální krevní tlak – viz kapitola 1.3 (tzv. normotenze), vysoký krevní tlak, kterým se budeme více zabýrat v kapitole 1.4 (hypertenze) a (u dětí nejdůležitějším) vysoký normální krevní tlak – „high-normal blood pressure“ (prehypertenze). (44)

V pásmu mezi 90. až 95. percentilem jsou hodnoty krevního tlaku definovány, jako vysoký normální krevní tlak – high-normal (v americké literatuře je nazván prehypertenzí). Také se můžeme setkat s označením hraniční krevní tlak. V případě, že je při opakovaném měření tlaku nalezen krevní tlak v rozmezí klasifikující prehypertenzi (> 90. percentilu) pozveme pacienta (dítě) opět na další vyšetření za půl roku. Hlavní myšlenkou je, že prehypertenze u dětí zvyšuje riziko pro pozdější vznik kardiovaskulárních chorob než u dětí s normálním krevním tlakem. V tomto případě je již doporučováno nefarmakologické léčení, ale také v případě, že je dítě obézní nebo má nadváhu. (3, 6, 29, 32)

1.4 Vysoký krevní tlak u dětí

Nejčastější příčinou úmrtí v průmyslově vyspělých zemích je kardiovaskulární onemocnění (např. ateroskleróza) a arteriální hypertenze patří k nejvýznamnějším rizikovým faktorům. (23, 37)

Hypertenze není v dětském věku tak časté onemocnění jako v dospělosti. Díky přesnějšímu určení normativních hodnot v dětském věku a častějším kontrolám krevního tlaku v dětství je častěji identifikována, než tomu bylo v minulosti. Další příčinou nárůstu dětí s vysokým krevním tlakem je zvýšený výskyt nadváhy a obezity u dětí a dospívajících. U dětí to jsou hodnoty, které přesahují 95. percentil. (6, 30, 31)

Pro onemocnění srdce a cév je hlavním rizikovým faktorem vysoký krevní tlak. A právě tyto nemoci jsou nejčastější příčinou smrti v dospělosti. Na rozdíl od dospělých je u dětí nejčastější příčinou vysokého krevního tlaku onemocnění ledvin. Asi 1 % dětí trpí vysokým krevním tlakem. (20)

1.4.1 Příčiny hypertenze u dětí

Hypertenzi můžeme z etiopatologického hlediska rozdělit na primární (neboli esenciální) a sekundární. Sekundární hypertenze není jen samostatnou chorobou, ale je pouze vedlejším jevem určitého orgánového onemocnění (např. choroby ledvin, srdce nebo endokrinní žlázy - renální, kardiální nebo endokrinní hypertenze). V dospělosti je primární forma hypertenze v 90% všech případů. V dětském věku, obzvlášť u skupiny mladších dětí, je mnohem větší výskyt sekundární hypertenze. Obecně můžeme říci, že čím je dítě mladší a čím je hypertenze těžší, tím je pravděpodobnější, že jde o formu sekundární. A samozřejmě naopak, čím je dítě starší (a to zejména adolescenti), tím je pravděpodobnější esenciální hypertenze. (23, 30, 33)

Jak už bylo zmíněno, začíná převažovat u skupiny školních dětí a dospívajících esenciální hypertenze. Tato esenciální hypertenze je ve většině případů mírného stupně (1. stupeň) a je poměrně často sdružena s rodinnou zátěží (pozitivní kardiovaskulární rodinná anamnéza, přítomnost hypertenze v rodině). Etiopatogeneze je ovšem multifaktoriální a uplatňují se zde samozřejmě jak faktory genetické, tak činitele zevního prostředí (zejména strava a celý životní styl). Je známo, že vyšší hodnoty krevního tlaku v dětství může přetrvávat do dospělosti (dle epidemiologických studií). V angličtině je tento fenomén označován slovem *tracking*. Všeobecně se soudí, že esenciální hypertenze u dospělých jedinců má své kořeny již v dětském věku. Často můžeme pozorovat primární hypertenzi u obézních dětí (a to až u 30%). Také se sdružuje s jinými kardiovaskulárními rizikovými faktory v rámci syndromu inzulinové rezistence (respektive metabolického syndromu). (30, 33)

Příčin sekundární hypertenze je velké množství mezi ně patří např. primární hypertenze, renální, renovaskulární, kardiovaskulární, endokrinní, neurologické, medikamentózní. Nejčastěji je hypertenze spojena s onemocněním renálního parenchymu (60-80 % sekundárních forem), jsou to zejména akutní i chronické glomerulonefritidy, refluxová nefropatie, obstrukční uropatie, akutní i chronické selhání ledvin, polycystické choroby ledvin a multicystická dysplazie ledviny. Druhou nejčastější příčinou je renovaskulární hypertenze (asi 5%). Ta je nejčastěji způsobena stenózou renální arterie nebo jejích větví. K méně častým příčinám sekundární

hypertenze patří nemoci kardiovaskulární (1 – 5%) a to zejména koarktace aorty, vzácněji arteriovenózní píštěle nebo neuzavřená Botallova dučej. Endokrinní příčiny jsou zodpovědné pouze za 1-5 % sekundárních hypertenzí. Nejčastěji jde o poruchy sekrece hormonů kůry nebo dřeně nadledvin (feochromocytom, Cushingův syndrom, hyperaldosteronismus primární i pseudohyperaldosteronismus, vzácné hypertenzní formy adrenogenitálního syndromu, resp. kongenitální adrenální hyperplazie) a štítné žlázy (hypertyreóza, ale i hypotyreóza). A neurologická onemocnění kde má příčinu zvýšení nitrolební tlak a to např. tumorem, meningitidou, různými traumaty apod. Z dalších příčin nesmíme opomenout léky (např. kortikosteroidy, sympatomimetiky, cyklosporin a především u adolescentů drogy a hormonální antikoncepce), genetické syndromy či metabolické poruchy. (30, 33)

1.4.2 Klinické projevy hypertenze u dětí

V dětském věku je často hypertenze asymptomatická. Nejčastěji bývá objevena při preventivní prohlídce u praktického lékaře pro děti a dorost. Toto platí především u dětí staršího školního věku a adolescenty. U dětí mladšího věku s těžším stupněm hypertenze se může vyskytnout únava, epistaxe, bolesti hlavy nebo zvýšené pocení. (30, 33)

Zvláštní kategorií jsou novorozenci a kojenci. U nich se těžká hypertenze projevuje nespecifickými příznaky např. neklid, potíže při krmení, podrážděnost, neprosívání, cyanóza nebo dokonce i závažnými projevy jako jsou křeče, dechová tíseň či srdeční selhání. (30, 33)

Při všech těchto zmíněných příznacích by měl být dítěti změřen krevní tlak. A to buď praktickým lékařem pro děti a dorost, lékařem pohotovosti, či lékařem dané specializované ambulance (nefrologické, kardiologické, endokrinologické, neurologické). (33)

1.4.3 Léčba hypertenze u dětí

Cílem léčby (u sekundární hypertenze) není pouze normalizace výšky krevního tlaku tj. snížení krevního tlaku, ale i léčba příčiny (z jakého důvodu k hypertenzi došlo). U většiny sekundárních forem hypertenze je léčba možná. Snažíme se odstranit příčinu,

kterou byla hypertenze vyvolána (např. angioplastikou s dilatací stenózy renální artérie). Při léčbě primární hypertenze se zaměřujeme krom symptomatické léčby (tj. normalizace hodnot krevního tlaku) i na ovlivnění rizikových faktorů. Obezita, nedostatek pohybové aktivity a nesprávné stravovací návyky (zejména kontrola příjmu soli) – tyto faktory mají vliv na výši krevního tlaku. Léčbu hypertenze rozdělujeme na nefarmakologickou a farmakologickou. (23, 33)

Léčba nefarmakologická musí být zahájena nejen u všech dětí s hypertenzí (tj. TK větší nebo rovno 95. percentil), ale i u všech dětí s vysokým normálním krevním tlakem tzv. „high normal“ (tj. mezi 90. - 95. percentilem). K nefarmakologické léčbě hypertenze patří:

1. *Redukce váhy.* Hodnoty krevního tlaku pozitivně korelují s tělesnou hmotností. U obézních dětí je vyšší výskyt hypertenze než u dětí neobézních, proto je možné redukcí nadváhy docílit poklesu systolického i diastolického tlaku a to jak u dospělých tak i u dětských pacientů s hypertenzí. (4, 33)

2. *Redukce příjmu soli v potravě.* Současná doporučení čtvrté zprávy nás nabádají k omezení příjmu sodíku u dětí mezi 4 - 8 lety na 3 gramy soli na den. U starších dětí - nad 8 let na 3,7 gramů soli na den. A u dospělých je doporučeno snížení příjmu sodíku pod 6 g soli na den (tj. 100 mmol sodíku/den). Většinu soli přijmeme ve formě již připravených potravin. Proto je nutné, abychom se zaměřili zejména na omezení příjmu hotových potravin s vysokým obsahem soli (např. jídla typu rychlého občerstvení - „fast food“, salámy, polévky v prášku, některé druhy sýrů atd.). (4, 33)

3. *Pohybová aktivita.* Zlepšením fyzické kondice tedy dochází k poklesu krevního tlaku. Z aktivit se doporučují dynamického charakteru např. rychlá chůze, jízda na kole, běh, plavání, alespoň 3krát týdně 45 minut. (4, 33)

Léčba farmakologická musí být zahájena: u všech dětí se symptomatickou hypertenzí, diabetem 1. i 2. typu, s hypertenzí provázenou postižením cílových orgánů, se sekundární hypertenzí a u hypertenze přetrvávající i přes nefarmakologickou léčbu po delší dobu (asi 6-12 měsíců). Dle nejnovějších doporučení je v dnešní době možné u dětí použít v léčbě hypertenze 5 skupin antihypertenziv. Jsou to - diuretika, beta-blokátory, inhibitory ACE (inhibitory angiotenzin-konvertujícího enzymu), blokátory

kalciových kanálů a nejnověji i blokátory angiotenzinového receptoru. U dětí by měl zahajovat farmakologickou léčbu lékař specializované ambulance. Protože jak z výše uvedených informací vyplývá, farmakologická léčba je v dětství indikována zejména u dětí s těžkou nebo sekundární hypertenzí. (4, 33, 51)

1.4.4 Rizikové faktory

Genetické faktory. Není pochyb o genetické dispozici primární hypertenze. Jak se zdá je hypertenze multifaktoriální a polygenní onemocnění. Důležité je vzájemné působení několika genů a životního prostředí. Možné kandidáty jsou geny pro různé složky systému kalikrein – kinin, systému renin - angiotensin a sympatického nervového systému. Z klinického lékařství je již dlouho známo, že vysoký krevní tlak má často familiární nashromáždění. Děti rodičů, kteří mají hypertenzní nemoc, mají průměrně vyšší hodnoty krevního tlaku (pod hranicí hodnot vysokého tlaku), oproti stejně starým vrstevníkům, jejichž rodiče mají hodnoty krevního tlaku v normě. Výskyt arteriální hypertenze, mozkové cévních příhod a náhlé úmrtí z kardiovaskulárních příčin (u mužů do 55 let a u žen do 65 let) u přímých příbuzných hodnotíme jako pozitivní rodinnou anamnézu. Podíl genetické složky na vzniku primární hypertenze se odhaduje asi na 30 % (Horký, 1994). (45, 34)

Kouření. Dle českých tak i zahraničních epidemiologických studií nebyla prokázána přímá závislost mezi vysokým krevním tlakem a kouřením, naopak tyto studie prokázaly, že mezi kuřáky cigaret je méně osob s vysokým krevním tlakem než mezi nekuřáky. Vysvětlit to můžeme především tím, že kuřáci mají nižší tělesnou hmotnost. Není však pochyb o negativním vlivu kouření na ischemickou chorobu srdeční a bronchopulmonální systém, zde působí jako jeden z nejdůležitějších rizikových faktorů. Také bylo prokázáno, že po vykouření cigarety krevní tlak bezprostředně vzestoupí (trvá asi 30 minut). (45)

Dyslipidemie. Nejeví přímý pozitivní korelaci k výskytu vysokého krevního tlaku stejně tak jak je tomu u kouření. Je ale jedním ze stěžejních rizikových faktorů aterosklerózy. Rizika kardiovaskulárního onemocnění značně zvyšuje právě ateroskleróza ve spoluúčasti s hypertenzí dalšími rizikový i faktory, které provázejí

dyslipidemii jsou: tělesná inaktivita, zvýšená tělesná hmotnost a diabetes mellitus (metabolický syndrom). (45)

Diabetes mellitus. V celém světě i u nás značně narůstá počet diabetiků (je předpoklad, že mezi roky 2000 a 2025 počet diabetiků zdvojnásobí). Vysoce pozitivní vzájemný vztah mezi arteriální hypertenzí a diabetem se odhaduje až na 50 % u těchto nemocných. Je asi dvakrát vyšší než u jedinců bez cukrovky. U diabetu mellitu I. typu se setkáváme s primární hypertenzí nebo s hypertenzí jako důsledkem diabetické nefrologie. Současné působení diabetu a hypertenze zvyšuje prevalenci aterosklerózy a tím tak zvyšuje riziko ischemické choroby dolních končetin, ischemické choroby srdeční a cerebrovaskulárních komplikací. Prevalence vysokého krevního tlaku stoupá s dobou trvání cukrovky a vyskytuje se jak izolovaná systolická hypertenze, primární hypertenze, ale i sekundární hypertenze při diabetické nefropatii. Její přítomnost je z velké části vázána na diabetes mellitus II. typu, kde nepopíratelně současně působí i zvýšená tělesná hmotnost. Vrozená nebo získaná inzulinová rezistence se velice často diagnostikuje právě spolu s hypertenzí, dyslipidemií a obezitou. Vhodnou léčbou cukrovky se sníží také riziko dyslipidemie, hypertenze, obezity a sníží se tak výskyt mikrovaskulárních komplikací. Správně kontrolovaná (léčená) hypertenze výrazně snižuje úmrtnost u nemocných s cukrovkou. (45, 49)

Zvýšená tělesná hmotnost. Obezita není jen kosmetickým problémem, ale především má závažné vedlejší účinky na metabolismus, zatěžuje kostní, kloubní a kardiovaskulární systém. Je uváděno, že zvýšená tělesná hmotnost je jedním z nejvíce rizikových faktorů ve vztahu k arteriální hypertenzi. Pro nárůst krevního tlaku je jedním z důležitých faktorů i přírůstek hmotnosti. Na druhou stranu však mnoho obézních lidí má hodnoty krevního tlaku normální. Primární hypertenze má multifaktoriální původ a jedním z faktorů je nadměrná hmotnost (účastní se na jejím vzniku). Prevence obezity není jen úkolem zdravotníků, ale je to celospolečenský úkol, měly by se na něm podílet také školy, zákonodárci, tělovýchovné jednoty, občanská sdružení, potravináři, sdělovací prostředky a další. (11, 12, 43, 45)

Kuchyňská sůl. Jedním z činitelů, které působí na zvýšení krevního tlaku, může být i příjem kuchyňské soli přesahující potřebu organismu, potvrzují to výsledky studií.

Ale i při redukci hmotnosti u obezity nemusí vést u každého hypertonika k poklesu krevního tlaku, tak i redukce příjmu soli se nemusí krevní tlak upravit do normálních hodnot. Existují lidé, kteří jsou na kuchyňskou sůl citliví, ale i rezistentní. I přes to je všem hypertonikům doporučováno omezit příjem soli, je to jedním ze základních prvků nefarmakologické léčby vysokého krevního tlaku. (45)

Alkohol. Epidemiologickými studiemi bylo potvrzeno, že existuje pozitivní vzájemný vztah alkoholu k hodnotám krevního tlaku. S nadměrnou spotřebou alkoholu je dáván do souvislosti vysokým krevní tlak asi u 5 – 11 % hypertoniků mužského pohlaví. Účinek alkoholu na systémový krevní tlak je vysvětlován jak aktivací a působením na sympatický nervový systém, tak i objemovým efektem. Z toho důvodu je nutné omezit denní příjem alkoholu na 15 – 20 ml etanolu za den u žen a u mužů maximálně 30 ml etanolu. U naprosté většiny hypertoniků krevní tlak po přerušení příjmu alkoholu klesá a tím umožňuje i následné snížení antihypertenzní léčby. (45)

Dysfunkce autonomního nervového svalstva. Symptom této dysfunkce je zvýšená aktivita nervového systému a vede k hyperdynamické cirkulaci. Ta má za následek zvýšený srdeční výdej a projevuje se obzvláště zvýšený srdeční rytmus s hypertenzí – často systolickou. Často jsou také tyto oběhové změny provázeny metabolicko-endokrinními poruchami (např. porucha glukózového a lipidového metabolismu, inzulinové rezistence) a jako negativní spolupůsobící faktor na kardiovaskulární soustavu. Negativně ovlivňuje koronární i nekoronární mortalitu také zvýšená srdeční frekvence jako jeden z rizikových faktorů. (45)

1.4.5 Výživa při hypertenzi u dětí

Primární hypertenze je velmi významné onemocnění, u kterého není známá přesná příčina. Určitě má blízko k tzv. metabolického syndromu (viz kapitola 1.5). Z tohoto důvodu je dietní a režimová léčba u hypertenze tak významná. Je také velmi důležité prvně odstranit stres a zvýšit fyzickou aktivitu a až po té různé diety. (39, 40)

Složení stravy má být vyvážené a pestré. U dětí je také velmi důležité, aby strava odpovídala doporučeným hodnotám pro běžnou dětskou populaci. 50 – 55 % energetického příjmu by měly tvořit cukry. Hlavní podíl by měly mít cukry pomalu vstřebatelné, jako např. škrob v celozrnném chlebu nebo v bramborách. Naopak

v omezeném množství by měly být přijímány cukry rychle vstřebatelné (např. řepný cukr). Maximálně 30 % energetického příjmu by měly tvořit tuky a to zejména v zastoupení rostlinných tuků a olejů (přinejmenším 2/3 všech tuků) s více nasycenými mastnými kyselinami. Omezeny by měly být tuky živočišné (maximálně 1/3 všech tuků). Zejména mléčné tučné výrobky (např. máslo, jogurty, tučná mléka) a masa. Sice nebyl zjištěn žádný efekt různých diet s omezením tuků na pokles krevního tlaku, ale vzhledem k nefarmakologické léčbě hypertenze – redukce nadváhy a ke snížení celkového kardiovaskulárního rizika (obzvláště hyperlipoproteinémie) je snížení příjmu tuků velice důležité. Bílkoviny a jejich vliv na výši krevního tlaku není přesně znám. Při úpravě jídelníčku dětí musíme být velmi opatrní. Je tu velký rozdíl oproti dospělým, protože přísná redukční dieta vede ke zpomalení růstu dětí. (23, 13)

Hypertenze je onemocnění především dědičné a částečně podmíněné kalorickým excesem v příjmu a obezitou. Ale také má velmi významnou roli příjem sodíku. (39, 40)

Jednou z historicky nejvýznamnější dietou je, při léčbě hypertenze, omezení soli. Samozřejmě dnes využíváme i další diety např. redukční (u obézních hypertoniků), zvýšení příjmu ovoce a zeleniny (obzvláště v dnešní době). Diety také kombinujeme pro zvýšení efektu např. omezení soli spolu s redukcí energetického příjmu. (39, 40)

Při dietní léčbě hypertenze se ve stravě snižuje množství sodíku. Také musíme sledovat množství draslíku v séru. Podle výsledků pak zvyšujeme příjem draslíku až na 7 g za den. U pacientů, kteří jsou léčeni diuretiky, je nutné hladinu draslíku sledovat. Může totiž dojít k poklesu hodnot (hypokalemii), kterou musíme kompenzovat zvýšeným přísunem draslíku. Naopak k hyperkalemii může dojít u pacientů s porušenou funkcí ledvin (renální insuficience) – hodnoty draslíku se nebezpečně zvyšují. (39, 40)

Neslané diety dělíme na: mírné omezení soli (asi 2g sodíku za den) a přísnou neslanou dietu (méně než 1 g sodíku za den).

1. *Mírné omezení soli.* Při této dietě nepodáváme potraviny, které konzervujeme solí, např. paštiky, uzeniny, zeleniny ve slanečném nálevu, polévky v prášku, uzené a solené ryby, olejovky, chipsy, slané koření směsi (Masox, glutamát sodný, Vegeta, Podravka apod.), slané sušenky atd. Můžeme mírně solit připravované pokrmy dle doporučeného množství soli za den. Mezi nevhodné nápoje (při této dietě) patří

minerální vody, alkoholické nápoje a časté pití zrnkové kávy a silného černého čaje. U nás v nemocnicích se tato dieta nepřipravuje. V případě potřeby této diety v nemocnici můžeme objednat neslanou diabetickou dietu s přidavkem povoleného množství soli. Ve 2,5 g kuchyňské soli je obsaženo 1 g sodíku.

2. *Přísná neslaná dieta* – bez použití soli. Částečně můžeme neslanou chuť zastříť přidáním kořenové zeleniny při vaření. Použitím zelených natí (libeček, pažitka, bazalka, celerová nať, saturejka, petrželka, kopr apod.), nakyslou chutí, přidavkem rajčatového protlaku, kmínem. Mezi nevhodné potraviny dále patří (spolu s potravinami uvedenými v bodě 1. mírné omezení soli) slané pečivo, sýry, potraviny obsahující větší množství sodíku (vnitřnosti, margaríny, sušené mléko, cornflakes). Tato strava má šetřící charakter, proto neužíváme žádná ostrá koření (např. kari, chilli, pepř, papriku atd.). Zamezujeme přepalování tuků. Do potrawy nezařazujeme polévky a to z dvou důvodů. Neslané polévky nejsou chutné a při zadržování tekutin v těle a tvorbě otoků, proto doporučujeme omezit tekutiny. (39, 40)

Historicky hlavním dietním opatřením je dietní omezení soli. Průměrná Evropan či Američan jí asi 3 – 8 g soli za den a to je velmi mnoho. Nesmíme zapomenout, že sůl je obsažena v téměř každé potravíně, a proto nestačí jen nesolit. Sodík tvoří asi 40 % z váhy kuchyňské soli. Jestliže pacient, který drží neslanou dietu, požije jakoukoli slanou potravinu (například uzeninu), ať už omylem nebo aby potravinu nemusel vyhodit, může dojít k zadržení tekutin a zhoršení tlaku na několik dní. (39, 40)

Ze studií vyplývá, že omezení příjmu kuchyňské soli z 9 g na 6 g (z 3,6g sodíku na 2,4 g) se krevní tlak snižuje asi o 3,5 mm Hg. Efekt se tedy může zdát relativně malý. Pozor však na potraviny zpracovávány tovární výrobou (uzeniny, paštiky atd.), pochází z nich 60 – 70 % přijaté soli. Proto je snadným opatřením jíst potraviny čerstvé nebo zpracované doma. (39, 40)

Dle studií se na zlepšení krevního tlaku také podílí i mírný vzestup příjmu draslíku (např. ze 3 g na 3,5 g draslíku za den). Tohoto můžeme docílit právě dietou založenou na zvýšeném příjmu ovoce a zeleniny. Poměrně vyšší obsah draslíku je obsaženo v zelenině a to především v zelenině sušené. Zde si uvedeme pár příkladů ovoce a zeleniny bohatší na draslík – rajčatový protlak (i kečup), luštěniny (především fazole),

brokolice, špenát, houby, citrusové plody, avokádo, meruňky, banány, citronová šťáva, sušené ovoce, všechny ořechy, sladkosti s čokoládou a kakaem, celozrnné výrobky, droždí a rýže. (39, 40)

Dieta DASH (Dietary Approaches to Stop Hypertension) neboli dietní přístupy k potlačení hypertenze. Klade velký důraz na příjem ovoce, zeleniny a nízkotučných mléčných výrobků, stejně jako na snížení příjmu sodíku ve stravě. Tato dieta snižuje krevní tlak u pacientů s celkovým vysokým tlakem 1. stupně, v případě high-normal tlaku (prehypertenze), ale i u pacientů s izolovanou systolickou hypertenzí. (42)

1.5 Metabolický syndrom

Jinak také nazýván jako Reavenův syndrom, syndrom inzulinové rezistence, syndrom X, civilizační syndrom, syndrom Nového světa. Popsal ho v roce 1988 profesor Gerry Reaven. Metabolický syndrom je soubor rizikových faktorů, které zvyšují pravděpodobnost vzniku srdečních onemocnění a cukrovky, včetně abdominální obezity, dyslipidemie, nesnášenlivosti glukózy a hypertenze. Poskytovatelé zdravotní péče všeobecně neuznávají, že se tyto komponenty mohou společně vyskytovat u dětí a mohou vést, u mladých dospělých, až ke vzniku aterosklerotických a kardiovaskulárních nemocem. (1, 15, 24, 41)

Existují různé definice metabolického syndromu u dospělých jedinců. Množství různých definic omezilo jeho využití v rámci epidemiologických studií. Jedna z nich popisuje metabolický syndrom jako – shluk antropometrických, fyziologických a biochemických abnormalit. Tyto mechanismy nejsou zatím zcela pochopeny, ale předurčují k rozvoji cukrovky a kardiovaskulárních onemocnění. Další definice metabolického syndromu – shluk variabilního počtu rizikových faktorů, které překračují fyziologické hodnoty. Mezi rizikové faktory patří vyšší obvod pasu (centrální obezita), systémová hypertenze, zvýšení triglyceridů v plazmě (nalačno), glykémie (také nalačno) nebo zvýšené inzulinové rezistence. Metabolický syndrom je také popsán jako – shluk rizikových faktorů pro kardiovaskulární choroby a diabetes mellitus 2. typu, mezi které patří břišní obezita, dyslipidémie, nesnášenlivost glukózy a vysokého krevního tlaku. Poslední definice (ATP III Amerického národního cholesterolového programu), která je dnes více užívána je praktičtější, ale zároveň i přísnější, je přítomnost alespoň

tří z následujících pěti rizikových faktorů – centrální nebo abdominální obezita, hypertriglyceridémie, hypertenze, nízký HDL cholesterol, a vysoké hladiny glykémie (nalačno). (5, 24)

V současné době neexistuje jednotná definice metabolického syndromu u dětí. To představuje výzvu pro zjištění prevalence metabolického syndromu, nastavení screeningových opatření a stanovení léčebných protokolů. Je známo, že prevalence metabolického syndromu u dětí je mnohem nižší, než je tomu u dospělých. (24)

1.5.1 Prevalence metabolického syndromu

Metabolický syndrom se vyvíjí v čase u jedinců s genetickou predispozicí při nesprávném životním stylu (nadměrný energetický příjem a nedostatečná pohybová aktivita). Genetická predispozice může být zjištěna z rodinné anamnézy. Potomek rodičů, kteří prodělali v časném věku (matka do 65 let a otec do 55 let) kardiovaskulární příhodu (jako je cévní mozková příhoda, srdeční infarkt nebo jiné projevy aterosklerózy) anebo je alespoň jeden z rodičů diabetik 2. typu či hypertonik, nese tak vysoké riziko rozvoje metabolického syndromu. Patogenetické teorie vedou od genetické zátěže přes vlivy prostředí k výskytu složek metabolického syndromu. (15, 38)

Metabolický syndrom je velmi liší v závislosti na mnoha faktorech, jako je etnický původ, váha, věk a pohlaví dítěte. Prevalence metabolického syndromu se zvyšuje úměrně s BMI. Vzhledem k tomu, že dochází k postupnému nárůstu nadváhy, nejen dospělých, ale především dětí ze západní společnosti, obezita se stává nejdůležitějším rizikovým faktorem pro vznik metabolického syndromu. Nesmíme zapomenout, že obezita má také genetické dispozice – rodiče, kteří jsou obézní či trpí nadváhou, mají děti u kterých je vyšší výskyt obezity. Prevalence metabolického syndromu u mladých lidí z USA je vyšší než u dospívajících hispánského původu. Dále dospívající bílé rasy a pak je prevalence nižší mezi mladistvými afrického původu. Z toho vyplývá, že rasa má také vliv na vznik metabolického syndromu. (9, 24)

Prevalence metabolického syndromu se také mění s věkem. Můžeme říct, že s rostoucím věkem přibývá počet pacientů s metabolickým syndromem. Vliv pohlaví na vznik metabolického syndromu není prozatím zcela jednoznačně znám. (24)

1.5.2 Patofyziologie metabolického syndromu

S cílem získat více znalostí o patofyziologii metabolického syndromu u dětí, se zaměřujeme na nedávné studie, které byly zúženy na inzulinovou rezistenci a obezitu. Většinu funkcí metabolického syndromu můžeme přičíst k inzulinové rezistenci. Bylo zjištěno, že jedinci s vysokou hladinou insulinu (po dlouhou dobu) trpí 36 krát více nadváhou, mají 2,5 krát více hypertenzi a 3 krát více trpí dyslipidemií než osoby s nízkou hladinou inzulinu. Podobná studie prokázala, že děti s hodnotami BMI a obvodu pasu, které je řadí mezi nadváhu nebo obezitu, mají zvýšené riziko metabolického syndromu v dospělém věku. Bylo prokázáno, že vztah mezi prvky metabolického syndromu a nadměrné adipozity (lokální či globální nadváhy) je už i u dětí ve věku 2 až 5 let. (24)

U obézních pacientů, je citlivost na inzulin snížena v důsledku negativních vlivů zánětlivých molekul na inzulinové signální dráhy. Bílá tuková tkáň je prosáklá makrofágy, které produkují prozánětlivé cytokiny, které jsou zodpovědné za odbourávání reakce na inzulin. Zvláštní pozornost je třeba věnovat dětem procházejícím pubertou. Protože se v tomto období snižuje citlivost na inzulin a to jak u diabetiků, tak i u jednotlivců, kteří diabetem netrpí. Dále jsou ovlivněny tělesný tuk, krevní tlak a lipidy hormonálními změnami, které nastanou v období puberty. (24)

1.5.3 Diagnostika metabolického syndromu

Pokud jde o diagnostiku metabolického syndromu u dětí a mladistvých, je zřejmé, že každá součást syndromu musí být identifikována co nejdříve, abychom zabránili poškození a také chronickým onemocněním v dětství a v pozdějším věku. Dalším problémem je, jak identifikovat syndrom a určit, jaká kritéria by měla být použita pro stanovení diagnózy. (24)

1.5.4 Léčba metabolického syndromu

Hlavní důraz je kladen na zásah do úpravy životního stylu. Konkrétně změnou životního stylu zahrnující stravování, ale i fyzické aktivity. Několik odborných autorů řadí do první linie léčbu nadváhy, vysokého krevního tlaku, inzulinové rezistence a nakonec dyslipidémie. Dle jiné literatury je navrženo, aby se léčebné postupy zaměřily

na zlepšení citlivosti na inzulín, může to být výhodnější než se zaměřit na obezitu, tak zamezíme vzniku kardiovaskulárního onemocnění a diabetu 2. typu. (24)

Vzhledem k tomu, že je stále více důkazů, že právě inzulínová rezistence je hlavní příčinou metabolického syndromu se léčebné strategie vyvíjí ke zlepšení citlivosti na inzulín. Základním kamenem léčby je dieta, fyzická aktivita, nutriční intervence a farmakologické intervence. (24)

Dieta a fyzická aktivita. Je dobře známo, že změny životního stylu, jako je strava a úroveň fyzické aktivity, jsou zásady pro prevenci. Pravidelné cvičení zlepšuje nejen výsledky orálně glukózového tolerančního testu (OGTT), ale také zlepšuje citlivost na inzulín, a to i bez hubnutí. Kromě toho je cvičení spojeno s postupným snižováním krevního tlaku. Nedávná studie, která zkoumala vliv diety, a zvýšení fyzické aktivity na metabolický syndrom u dětí s nadváhou ukázal, že metabolický syndrom lze léčit i pouhými krátkodobými zásahy do životního stylu. Fyzická aktivita by měla trvat asi 2 hodiny denně. Fyzickou aktivitou myslíme například procházky, běh, jízda na kole, tenis, fotbal, volejbal, kolečkové brusle a další sporty, dle možností dítěte. Tyto aktivity samozřejmě můžeme kombinovat. Dětem a mladistvým je doporučováno, aby konzumovali alespoň pět druhů ovoce a zeleniny. Příjem tuků v potravě by neměl přesáhnout 30% celkového energetického příjmu za den. Dále pak zvýšená konzumace celozrnných výrobků a je doporučeno vyhýbat se sladkostem, limonádám a podobným potravinám, které také označujeme jako prázdné kalorie. (24)

Nutriční intervence. Základními živinami, které mají příznivý vliv na citlivost na inzulín, jsou zrna, vlákniny a fytoestrogeny. Pacienti by měli pravidelně konzumovat potraviny, jako je sója, lněné semínko, celozrnné obiloviny, ovoce a zelenina, právě ty obsahují vysoké množství těchto živin. (24)

Farmakologické intervence. Medikamentózní léčba senzibilizátory inzulínu, včetně metforminu a thiazolidindionů (TZDs), ukázala pozitivní účinky. Kromě výše uvedeného, může být u některých pacientů vyžadována medikamentózní léčba vysokého krevního tlaku anebo léčba zvýšené hladiny cholesterolu, protože v současné době je každá složka metabolického syndromu posuzována odděleně. (24)

V dětském věku je však nejdůležitější zamezit závažným až fetálním následkům rozvíjejícího metabolického syndromu a to včasnou prevencí. Zvláštní pozornost věnujeme především dětem z rizikových rodin. (26)

2. CÍLE PRÁCE A HYPOTÉZY

2.1 Cíle práce

C1 Naučit se ovládat techniku měření tlaku u dětí.

C2 Vyhledat 25 – 30 dětí s „high normal“ krevního tlaku.

C3 Edukovat sestry především v primární péči, ve správné technice měření TK u dětí.

C4 Porovnat hodnoty krevního tlaku měřeného pomocí rtuťového a digitálního tonometru.

2.2 Hypotézy

H1 Frekvence hodnot „high normal“ krevního tlaku v populaci dětí se pohybuje mezi 3 – 4% (Velemínský).

H2 Metodika správného měření krevního tlaku u dětí není v ošetrovatelských postupech známá.

H3 Digitální tonometr udává oproti rtuťovému tonometru nepřesné hodnoty.

3. METODIKA

3.1 Metodika práce

Práce je zpracována pomocí kvantitativního výzkumu. Měření krevního tlaku bylo provedeno standardizovanou metodikou u 613 (původně jsme předpokládali 700 – 800) 13 – 18 dětí a adolescentů (aby se dosáhlo 25 dětí s normálním BMI).

Dále bylo změřeno 50 dětí rtuťovým a digitálním tonometrem.

3.2 Charakteristika výzkumného souboru

Děti ve věku 13 – 18 let.

4. VÝSLEDKY

4.1 Tabulky s hodnotami krevních tlaků

Tabulka 1: hodnoty krevního tlaku u třináctiletých dívek.

	Věk	Systola	Diastola	Výška
♀	13	122	72	168
♀	13	108	79	162
♀	13	139	92	167
♀	13	92	59	166
♀	13	108	50	165
♀	13	96	69	162

Našeho měření se celkem zúčastnilo šest třináctiletých dívek. Pouze jedna dívka měla krevní tlak mimo fyziologické hodnoty (v tabulce zvýrazněné červenou barvou). Avšak tuto dívku jsme do studie nezahrnuli, protože její tlak nebyl „high – normal“, ale již se jednalo o hypertenzi.

Tabulka 2: hodnoty krevního tlaku u čtrnáctiletých dívek.

	Věk	Systola	Diastola	Výška
♀	14	111	74	155
♀	14	103	81	165
♀	14	115	73	159
♀	14	97	67	166
♀	14	120	84	163
♀	14	98	58	158
♀	14	118	75	158
♀	14	101	74	161
♀	14	100	71	164
♀	14	104	60	163

	Věk	Systola	Diastola	Výška
♀	14	135	75	175
♀	14	122	71	172
♀	14	99	63	168
♀	14	114	80	167
♀	14	101	77	162
♀	14	74	54	164
♀	14	98	72	165
♀	14	108	75	158
♀	14	98	68	164
♀	14	102	64	168
♀	14	102	64	176
♀	14	117	82	175
♀	14	170	73	174
♀	14	136	73	167
♀	14	117	76	155
♀	14	131	59	163
♀	14	113	79	177
♀	14	94	67	153
♀	14	111	78	160
♀	14	102	52	155
♀	14	123	61	175
♀	14	124	79	169
♀	14	116	74	179
♀	14	113	74	170
♀	14	103	67	170
♀	14	116	63	155
♀	14	102	70	164

	Věk	Systola	Diastola	Výška
♀	14	92	57	165
♀	14	106	63	165
♀	14	97	60	173
♀	14	122	85	156
♀	14	118	69	166
♀	14	121	73	165
♀	14	120	73	173
♀	14	130	86	170
♀	14	121	78	168
♀	14	117	72	160
♀	14	110	69	162
♀	14	97	59	160

Dále jsme změřili 49 čtrnáctiletých dívek. Z toho jsme do studie zahrnuli dvě dívky. Jejich tlak byl rozmezí mezi 90. a 95. percentilem tedy „high normal“ tlakem (ten je v tabulce zvýrazněn barvou modrou). V této skupině jsme opět našli několik hypertenzních hodnot. Přesněji jsme tyto hodnoty naměřili u čtyř dívek (viz tlaky zvýrazněny červenou barvou).

Tabulka 3: hodnoty krevního tlaku u patnáctiletých dívek.

	Věk	Systola	Diastola	Výška
♀	15	106	55	163
♀	15	102	78	173
♀	15	115	76	160
♀	15	116	80	171
♀	15	104	67	173
♀	15	117	75	165
♀	15	87	69	168

	Věk	Systola	Diastola	Výška
♀	15	101	61	171
♀	15	107	76	163
♀	15	107	73	166
♀	15	101	70	162
♀	15	124	77	160
♀	15	93	65	166
♀	15	107	72	163
♀	15	109	68	167
♀	15	111	79	161
♀	15	102	59	166
♀	15	114	75	165
♀	15	97	70	170
♀	15	111	74	170
♀	15	108	65	166
♀	15	86	49	164
♀	15	91	61	160
♀	15	91	56	168
♀	15	107	72	170
♀	15	105	52	172
♀	15	92	60	159
♀	15	109	68	170
♀	15	104	57	162
♀	15	106	63	164
♀	15	110	70	170
♀	15	111	64	170
♀	15	111	80	167

	Věk	Systola	Diastola	Výška
♀	15	113	80	168
♀	15	105	68	167
♀	15	108	63	180
♀	15	103	63	170
♀	15	103	68	178
♀	15	117	79	170
♀	15	128	84	163
♀	15	130	77	169
♀	15	106	77	169
♀	15	108	81	168
♀	15	139	79	172
♀	15	113	72	161
♀	15	118	78	172
♀	15	129	86	168
♀	15	97	59	167
♀	15	115	78	168
♀	15	93	66	158
♀	15	124	77	170
♀	15	130	73	174
♀	15	112	67	165
♀	15	94	66	167
♀	15	107	67	165
♀	15	105	72	170
♀	15	100	67	175
♀	15	118	78	167
♀	15	113	75	165

	Věk	Systola	Diastola	Výška
♀	15	99	64	165
♀	15	94	64	168
♀	15	111	68	167
♀	15	111	72	170
♀	15	101	65	167
♀	15	117	79	172
♀	15	120	77	158
♀	15	106	71	172
♀	15	121	65	171
♀	15	99	58	158
♀	15	101	62	160
♀	15	112	73	171
♀	15	127	82	171
♀	15	105	66	162
♀	15	109	69	161
♀	15	120	78	170
♀	15	111	61	171
♀	15	123	79	167
♀	15	121	67	158
♀	15	119	64	172
♀	15	107	58	161
♀	15	119	70	161
♀	15	99	57	169
♀	15	102	66	160
♀	15	123	81	161
♀	15	125	79	175

	Věk	Systola	Diastola	Výška
♀	15	115	73	163
♀	15	109	68	176
♀	15	116	68	157
♀	15	99	65	168
♀	15	97	68	166
♀	15	106	77	171

Tato tabulka nás informuje o hodnotách krevního tlaku patnáctiletých dívek, kterých bylo 91. V této věkové kategorii byl naměřen jeden tlak v rozmezí hypertenze (červená barva). „High normálních“ tlaků jsme u patnáctiletých dívek naměřili pět (v tabulce modrá barva).

Tabulka 4: hodnoty krevního tlaku u šestnáctiletých dívek.

	Věk	Systola	Diastola	Výška
♀	16	113	75	176
♀	16	105	71	172
♀	16	115	61	173
♀	16	112	89	178
♀	16	99	70	158
♀	16	105	71	167
♀	16	123	79	177
♀	16	112	74	177
♀	16	93	66	175
♀	16	101	63	161
♀	16	99	59	168
♀	16	101	74	165
♀	16	126	81	165
♀	16	106	62	174

	Věk	Systola	Diastola	Výška
♀	16	105	63	172
♀	16	120	79	170
♀	16	97	72	165
♀	16	131	75	164
♀	16	125	79	171
♀	16	115	58	161
♀	16	108	66	173
♀	16	102	68	162
♀	16	116	74	183
♀	16	112	69	170
♀	16	131	86	163
♀	16	92	58	160
♀	16	125	68	173
♀	16	109	75	166
♀	16	100	67	163
♀	16	109	66	174
♀	16	110	75	162
♀	16	114	64	180
♀	16	108	66	168
♀	16	117	65	167
♀	16	122	67	168
♀	16	117	81	161
♀	16	103	73	164
♀	16	95	64	164
♀	16	130	75	173
♀	16	99	60	170
♀	16	120	77	176

	Věk	Systola	Diastola	Výška
♀	16	122	76	165
♀	16	101	60	164
♀	16	97	58	165
♀	16	95	69	155
♀	16	112	76	171
♀	16	94	70	160
♀	16	93	60	168
♀	16	87	56	164
♀	16	106	62	163
♀	16	110	71	163
♀	16	98	68	178
♀	16	107	72	173
♀	16	96	62	165
♀	16	106	70	162
♀	16	84	55	169
♀	16	100	70	170
♀	16	103	75	177
♀	16	119	80	176
♀	16	98	57	162
♀	16	130	72	161
♀	16	102	60	175
♀	16	112	68	166
♀	16	106	63	168
♀	16	129	85	167
♀	16	129	80	169
♀	16	125	94	172
♀	16	115	77	174

	Věk	Systola	Diastola	Výška
♀	16	125	77	174
♀	16	86	59	167
♀	16	96	56	175
♀	16	111	76	164
♀	16	109	54	167
♀	16	123	81	165
♀	16	112	55	176
♀	16	122	65	164
♀	16	94	62	158
♀	16	92	62	160
♀	16	90	61	170
♀	16	121	72	179
♀	16	107	70	170
♀	16	119	76	170
♀	16	127	70	161
♀	16	131	73	167
♀	16	105	65	169
♀	16	99	67	160
♀	16	109	69	164
♀	16	116	74	167
♀	16	112	79	173
♀	16	112	67	173
♀	16	130	73	179
♀	16	96	66	162
♀	16	107	76	165
♀	16	130	85	173
♀	16	106	72	174

	Věk	Systola	Diastola	Výška
♀	16	98	64	162
♀	16	105	74	176
♀	16	108	70	162
♀	16	90	62	163
♀	16	99	65	175
♀	16	100	60	174
♀	16	102	81	170
♀	16	91	57	169
♀	16	77	43	175
♀	16	99	59	175
♀	16	97	69	173
♀	16	102	69	169
♀	16	126	74	170
♀	16	117	71	166
♀	16	109	66	174
♀	16	102	65	168
♀	16	109	68	175
♀	16	147	80	162
♀	16	105	71	166
♀	16	109	75	175
♀	16	105	71	164
♀	16	99	59	172
♀	16	99	62	163
♀	16	111	75	171
♀	16	108	59	168
♀	16	98	63	167
♀	16	113	73	165

	Věk	Systola	Diastola	Výška
♀	16	108	68	169
♀	16	104	71	171
♀	16	119	72	165
♀	16	121	67	163
♀	16	114	69	173
♀	16	117	62	159
♀	16	103	69	172
♀	16	115	71	164
♀	16	108	68	162
♀	16	96	57	175
♀	16	132	81	167
♀	16	112	64	168
♀	16	97	59	169
♀	16	110	70	169
♀	16	91	64	170
♀	16	113	66	171
♀	16	105	68	169
♀	16	102	80	160
♀	16	96	55	164
♀	16	109	62	169
♀	16	111	71	160
♀	16	95	57	172
♀	16	124	83	165
♀	16	119	80	174
♀	16	100	73	165
♀	16	117	78	165
♀	16	102	75	169

	Věk	Systola	Diastola	Výška
♀	16	121	81	170
♀	16	124	82	162
♀	16	104	67	170
♀	16	99	63	167
♀	16	116	76	166
♀	16	122	81	169
♀	16	117	74	173
♀	16	97	57	165
♀	16	101	68	177

Nejpočetnější skupinu z dívek tvoří dívky šestnáctileté. Jak můžete vidět v tabulce, změřili jsme jich 158. Z toho měly čtyři dívky hypertenzní hodnoty krevního tlaku (viz. červená barva). Hraniční hodnoty, tedy mezi 90. a 95. percentilem, jsme naměřili u šestnáctiletých dívek celkem dvanáctkrát (viz. modrá barva).

Tabulka 5: hodnoty krevního tlaku u sedmnáctiletých dívek.

	Věk	Systola	Diastola	Výška
♀	17	104	73	156
♀	17	111	73	162
♀	17	96	70	162
♀	17	134	107	164
♀	17	127	71	157
♀	17	132	74	164
♀	17	119	68	170
♀	17	109	81	161
♀	17	103	75	173
♀	17	117	74	159
♀	17	107	74	167

	Věk	Systola	Diastola	Výška
♀	17	121	82	171
♀	17	116	71	161
♀	17	88	63	167
♀	17	128	85	158
♀	17	113	65	165
♀	17	107	73	165
♀	17	104	75	163
♀	17	124	79	153
♀	17	104	58	160
♀	17	120	70	174
♀	17	104	62	165
♀	17	102	62	172
♀	17	107	76	169
♀	17	116	93	164
♀	17	104	68	162
♀	17	116	69	166
♀	17	86	55	167
♀	17	97	63	160
♀	17	109	75	172
♀	17	98	70	175
♀	17	111	73	172
♀	17	102	60	176
♀	17	108	68	162
♀	17	105	70	167
♀	17	102	62	169
♀	17	123	83	170
♀	17	112	70	172
♀	17	107	64	169

	Věk	Systola	Diastola	Výška
♀	17	104	63	174
♀	17	99	66	161
♀	17	102	66	158
♀	17	98	61	176
♀	17	106	78	173
♀	17	106	75	168
♀	17	107	66	170
♀	17	112	67	172
♀	17	149	91	170
♀	17	108	74	161
♀	17	105	75	150
♀	17	107	78	158
♀	17	120	73	170
♀	17	94	61	169
♀	17	113	61	167
♀	17	106	75	160
♀	17	83	58	163
♀	17	102	71	168
♀	17	114	78	170
♀	17	122	82	172
♀	17	124	83	169
♀	17	125	75	174
♀	17	117	65	166
♀	17	112	70	174
♀	17	128	84	161
♀	17	115	74	170
♀	17	108	65	163
♀	17	126	77	167

	Věk	Systola	Diastola	Výška
♀	17	122	75	171
♀	17	119	79	168
♀	17	129	81	175
♀	17	121	77	161
♀	17	120	72	170
♀	17	104	69	162
♀	17	113	70	160
♀	17	123	86	163
♀	17	108	74	170
♀	17	115	79	167
♀	17	125	81	163
♀	17	118	79	172
♀	17	104	62	182
♀	17	121	75	169

V této tabulce jsou tlaky naměřené u dívek ve věku sedmnáct let. V šesti případech jsme naměřili „high normal“ tlak (v tabulce modrá barva) a u čtyř dívek byly hodnoty krevního tlaku již hypertenzní (barva červená). Dívce bylo změřeno 81.

Tabulka 6: hodnoty krevního tlaku u dívek osmnáctiletých.

	Věk	Systola	Diastola	Výška
♀	18	98	69	175
♀	18	105	61	174
♀	18	104	80	160
♀	18	121	76	172
♀	18	99	65	162
♀	18	107	73	163

V poslední tabulce, která nám zobrazuje krevní tlak u dívek ve věku osmnácti let, jsou všechny hodnoty fyziologické. Dívce v tomto věku jsme naměřili celkem šest.

Tabulka 7: hodnoty krevního tlaku u chlapců ve věku třinácti let.

	Věk	Systola	Diastola	Výška
♂	13	98	53	169
♂	13	122	70	166
♂	13	115	80	167

Tato tabulka nám zobrazuje krevní tlaky, které jsme naměřili u 13 chlapců, celkem tři. Jen u jednoho chlapce jsme naměřili „high normální“ tlak (modrá barva).

Tabulka 8: hodnoty krevního tlaku u čtrnáctiletých chlapců.

	Věk	Systola	Diastola	Výška
♂	14	142	90	169
♂	14	132	67	175
♂	14	131	82	171
♂	14	124	65	170
♂	14	120	77	161
♂	14	144	95	179
♂	14	133	101	175
♂	14	106	63	171
♂	14	123	96	175
♂	14	127	81	178
♂	14	101	57	167
♂	14	91	57	160
♂	14	114	74	173
♂	14	117	64	186
♂	14	119	73	172
♂	14	98	63	182

	Věk	Systola	Diastola	Výška
♂	14	110	64	164
♂	14	100	54	165
♂	14	125	73	172
♂	14	104	68	172
♂	14	121	76	181
♂	14	129	64	174
♂	14	114	94	174
♂	14	98	70	178
♂	14	150	84	184
♂	14	123	69	167
♂	14	123	73	190
♂	14	134	85	175
♂	14	133	66	170
♂	14	128	76	177
♂	14	151	101	189
♂	14	126	79	176
♂	14	132	67	171
♂	14	116	78	176
♂	14	100	66	166
♂	14	105	63	170
♂	14	115	75	168
♂	14	120	76	166
♂	14	102	65	176
♂	14	114	66	179
♂	14	118	68	173

	Věk	Systola	Diastola	Výška
♂	14	109	74	182
♂	14	110	77	174
♂	14	121	67	177
♂	14	124	75	179
♂	14	99	62	174
♂	14	101	73	182
♂	14	113	59	180

Ze 48 čtrnáctiletých chlapců mělo hypertenzní hodnotu krevního tlaku devět z nich (v tabulce červená barva). „High normálních“ tlaků jsme naměřili sedm (modrá barva).

Tabulka 9: hodnoty krevního tlaku u chlapců ve věku patnácti let.

	Věk	Systola	Diastola	Výška
♂	15	128	73	174
♂	15	108	53	169
♂	15	116	56	175
♂	15	124	80	171
♂	15	126	88	173
♂	15	111	59	165
♂	15	102	66	173
♂	15	138	91	180
♂	15	142	84	179
♂	15	105	48	171
♂	15	127	75	171
♂	15	130	81	180

	Věk	Systola	Diastola	Výška
♂	15	116	77	188
♂	15	148	90	170
♂	15	128	81	197
♂	15	127	77	178
♂	15	96	63	165
♂	15	110	74	186
♂	15	136	88	179
♂	15	117	71	170
♂	15	112	67	180
♂	15	127	67	174
♂	15	121	75	170
♂	15	119	73	184
♂	15	113	68	184
♂	15	111	60	172
♂	15	115	73	170
♂	15	115	68	183
♂	15	101	63	180
♂	15	106	68	170
♂	15	102	71	172
♂	15	123	76	170
♂	15	107	69	183
♂	15	127	72	179
♂	15	157	84	187
♂	15	121	67	183

	Věk	Systola	Diastola	Výška
♂	15	123	80	177
♂	15	142	84	180
♂	15	106	59	174
♂	15	126	75	178
♂	15	120	54	185
♂	15	112	63	167
♂	15	134	101	173
♂	15	103	73	170
♂	15	104	66	177
♂	15	132	79	164
♂	15	119	77	174
♂	15	111	57	183
♂	15	126	70	174
♂	15	124	78	178
♂	15	116	73	175
♂	15	125	78	185
♂	15	115	71	167
♂	15	109	72	178
♂	15	77	44	183
♂	15	112	58	178
♂	15	117	69	183
♂	15	114	65	183
♂	15	117	76	168
♂	15	110	77	174

	Věk	Systola	Diastola	Výška
♂	15	108	73	180
♂	15	102	75	173
♂	15	98	63	168
♂	15	117	65	183
♂	15	95	54	169
♂	15	104	62	180
♂	15	129	81	172
♂	15	118	74	184
♂	15	122	80	168
♂	15	118	75	169
♂	15	121	72	175
♂	15	99	60	179
♂	15	94	71	176
♂	15	118	70	173
♂	15	122	70	181
♂	15	114	59	173
♂	15	108	67	175
♂	15	96	74	180
♂	15	108	61	183
♂	15	94	55	178
♂	15	115	70	179
♂	15	121	71	164
♂	15	124	67	170
♂	15	102	69	170

	Věk	Systola	Diastola	Výška
♂	15	117	63	187
♂	15	121	72	173

Hodnoty uvedeny v této tabulce, jsme měřili u 86 chlapců ve věku patnácti let. Jak můžeme vidět, tak hodnot v rozmezí hraničního tlaku („high normal“) jsme naměřili u šesti chlapců (modrá barva). Hodnoty, které již spadají do hypertenze (v tabulce barvou červenou) jsme naměřili u osmi chlapců.

Tabulka 10: hodnoty krevního tlaku u chlapců ve věku šestnácti let.

	Věk	Systola	Diastola	Výška
♂	16	144	75	187
♂	16	112	61	189
♂	16	129	69	171
♂	16	135	82	187
♂	16	107	60	170
♂	16	100	65	180
♂	16	117	72	195
♂	16	134	65	193
♂	16	102	65	170
♂	16	134	84	164
♂	16	120	75	169
♂	16	124	76	173
♂	16	131	80	184
♂	16	106	65	173
♂	16	113	76	176
♂	16	110	63	181
♂	16	100	64	182

	Věk	Systola	Diastola	Výška
♂	16	120	60	180
♂	16	120	74	180
♂	16	132	68	192
♂	16	90	58	181
♂	16	106	68	170
♂	16	140	73	190
♂	16	107	71	182
♂	16	107	60	177
♂	16	113	61	178
♂	16	122	76	180
♂	16	125	73	180
♂	16	121	67	191
♂	16	150	80	185
♂	16	107	55	178
♂	16	143	71	175
♂	16	123	72	176
♂	16	117	76	170
♂	16	121	74	182
♂	16	125	73	177
♂	16	131	81	169
♂	16	98	72	178
♂	16	109	79	172
♂	16	111	68	170
♂	16	119	80	188
♂	16	99	69	175
♂	16	108	55	180

	Věk	Systola	Diastola	Výška
♂	16	122	79	168
♂	16	101	76	170
♂	16	97	77	172
♂	16	125	80	180
♂	16	103	73	173
♂	16	109	62	172
♂	16	117	61	185
♂	16	110	69	180
♂	16	116	78	173
♂	16	103	72	176
♂	16	117	64	179
♂	16	106	61	178
♂	16	102	57	177
♂	16	119	75	181
♂	16	104	62	176
♂	16	131	83	179
♂	16	100	61	169

Z šedesáti měřených šestnáctiletých chlapců mělo hypertenzní hodnoty čtyři chlapci a sedm chlapců mělo hodnoty „high normálního“ tlaku.

Tabulka 11: hodnoty krevního tlaku u sedmnáctiletých chlapců.

	Věk	Systola	Diastola	Výška
♂	17	117	71	174
♂	17	119	58	182
♂	17	112	67	175
♂	17	105	74	176

	Věk	Systola	Diastola	Výška
♂	17	123	63	169
♂	17	120	61	175
♂	17	122	69	175
♂	17	126	60	173
♂	17	121	63	180
♂	17	115	59	187
♂	17	115	71	176
♂	17	123	60	174
♂	17	109	79	174
♂	17	120	80	179
♂	17	121	71	177
♂	17	127	79	179
♂	17	108	60	180
♂	17	99	68	185
♂	17	98	64	182
♂	17	120	80	176
♂	17	119	79	166
♂	17	117	72	173

Všech dvaadvacet chlapců ve věku 17 let měli tlak fyziologický.

Tabulka 12: hodnoty krevního tlaku u osmnáctiletých chlapců.

	Věk	Systola	Diastola	Výška
♂	18	127	77	180
♂	18	119	80	175
♂	18	123	77	168

V předposlední tabulce jsou hodnoty 3 chlapců ve věku 18 let. Opět všechny tlaky fyziologické.

Tabulka 13: přehledová tabulka

	celkový počet		hypertenzní TK		"high normální" TK	
	počet	%	počet	%	počet	%
Dívky	391	64%	14	3,6%	25	6,4%
Chlapci	222	36%	21	9,5%	21	9,5%
Celkem	613	100%	35	5,7%	46	7,5%

Celkem se našeho měření zúčastnilo 613 dětí, 64% dívek a 36% chlapců. U dívek bylo 3,6% hypertenzních hodnot a 6,4% „high normálních“ hodnot krevního tlaku. U chlapců bylo 9,5% jak hypertenzních tak i „high normálních“ hodnot krevního tlaku. Z celkového počtu 613 dětí bylo naměřeno 5,7% hypertenzních hodnot a 7,5% „high normálních“ hodnot krevního tlaku.

4.2 Tabulka srovnání hodnot TK digitálního a rtuťového tonometru

	S (digi)	S (Hg)	dif S (digi)_S (Hg)	D (digi)	D (Hg)	dif D (digi)_D (Hg)
1	134	124	10	66	62	4
2	117	118	-1	74	72	2
3	124	122	2	93	82	11
4	126	122	4	78	80	-2
5	113	108	5	76	72	4
6	126	124	2	71	72	-1
7	99	102	-3	69	62	7
8	124	124	0	82	84	-2
9	136	128	8	84	90	-6
10	113	120	-7	75	82	-7
11	114	114	0	65	72	-7
12	125	128	-3	68	72	-4
13	114	116	-2	61	60	1
14	127	120	7	66	54	12

	S (digi)	S (Hg)	dif S (digi)_S (Hg)	D (digi)	D (Hg)	dif D (digi)_D (Hg)
15	126	116	10	67	72	-5
16	137	134	3	71	86	-15
17	87	94	-7	53	44	9
18	150	138	12	99	86	13
19	138	138	0	97	96	1
20	108	108	0	67	76	-9
21	138	122	16	85	86	-1
22	129	122	7	85	82	3
23	135	130	5	88	82	6
24	116	112	4	83	82	1
25	119	118	1	71	72	-1
26	96	94	2	76	76	0
27	106	108	-2	54	62	-8
28	107	110	-3	78	74	4
29	90	98	-8	57	72	-15
30	99	102	-3	70	72	-2
31	103	102	1	67	70	-3
32	132	134	-2	70	82	-12
33	156	148	8	100	98	2
34	119	128	-9	85	98	-13
35	121	114	7	90	88	2
36	125	122	3	80	88	-8
37	104	100	4	66	66	0
38	138	154	-16	103	104	-1
39	102	104	-2	71	74	-3
40	154	146	8	78	88	-10
41	94	98	-4	64	64	0
42	93	92	1	59	60	-1
43	110	106	4	71	66	5

	S (digi)	S (Hg)	dif S (digi)_S (Hg)	D (digi)	D (Hg)	dif D (digi)_D (Hg)
44	102	104	-2	68	64	4
45	114	98	16	82	70	12
46	85	88	-3	59	54	5
47	86	104	-18	64	72	-8
48	95	98	-3	68	70	-2
49	137	122	15	84	82	2
50	124	116	8	98	92	6

vysvětlivky	
S (digi)	Hodnota systolického tlaku měřeného digitálním tonometrem
S (Hg)	Hodnota systolického tlaku měřeného rtuťovým tonometrem
dif S (digi)_S (Hg)	Rozdíl mezi S (digi) a S (Hg)
D (digi)	Hodnota diastolického tlaku měřeného digitálním tonometrem
D (Hg)	Hodnota diastolického tlaku měřeného digitálním tonometrem
dif D (digi)_D (Hg)	Rozdíl mezi S (digi) a S (Hg)

1. Není rozdíl v přesnosti měření krevního tlaku rtuťovým a digitálním tonometrem
2. Není statisticky významný rozdíl mezi hodnotami diastolického krevního tlaku naměřeného oběma tonometry
3. Je statisticky významný rozdíl mezi hodnotami systolického krevního tlaku naměřeného oběma tonometry

5. DISKUZE

Náš výzkumný soubor tvořili děti a mladiství ve věku od 13 do 18 let. Měli jsme v této populaci vyhledat 25 – 30 dětí s „high normálním“ krevním tlakem. Proto jsme před naším projektem telefonicky oslovili několik základních a středních škol v Českých Budějovicích. Vždy jsme komunikovali s ředitelem či ředitelkou dané školy. Celkem jsme oslovili devět škol a z toho s námi spolupracovali školy čtyři. Dvě školy základní, jedno osmileté gymnázium a jedna škola střední. Zbylých pět škol s námi spolupracovat nechtělo a to buď z časových důvodů (školní akce, výlety apod.) nebo po negativní zkušenosti s podobnými projekty (problémy se souhlasem rodičů). Spolupracující školy a jejich ředitelé byli velmi ochotní a mohli jsme si s nimi domluvit konkrétní termín, kdy jsme školu navštívili a změřili žákům krevní tlak. Vždy nám dali k dispozici průvodce (učitel, sekretářka apod.), který nás postupně zavedl do jednotlivých tříd, kde nás představil a vysvětlil žákům, o jaký projekt se jedná. Protože jsme tlaky žákům měřili ke konci školního roku, nebyly žádné negativní reakce ani ze strany učitelů, kterým jsme do hodiny vstupovali. Žáci ve většině případů s měřením tlaku neměli žádný problém a vyšetření již znali od svého obvodního lékaře. Také se nám stalo, že někteří žáci vyšetření neznali a tak jsme jim informace o průběhu vyšetření podali. Po předání informací (zvláště, že je vyšetření nebolestivé) pak žáci s měřením bez problémů souhlasili. K druhému měření jsme potřebovali padesát dětí také ve věku 13 – 18 let. Děti jsme oslovili přes obvodního dětského lékaře, spolupráce byla jak s lékařem tak se setrou naprosto bezproblémová.

Jedním z cílů diplomové práce bylo naučit se ovládat techniku měření tlaku u dětí. Tento cíl se ze začátku zdál velmi jednoduchý. Ovšem při jeho samotném plnění jsme zjistili, že v literatuře je velmi málo informací o správné technice měření tlaku u dětí. Samozřejmě existuje spousta literatury, která popisuje měření tlaku u dospělých např. Krišková (17), ale nepopisuje výjimky, které jsou při měření tlaku u dětí velmi důležité, a musíme je dodržovat. Při měření tlaku u dětí je velmi důležité vybrat správnou velikost manžety, ve většině zdrojů jsou srovnány do přehledných tabulek (33, 47). Dalším důležitým faktem je, že se má krevní tlak u dětí standardně měřit na pravé horní končetině (33, 47). Děti se často a snadněji mohou rozrušit a to nejen ze samotné

návštěvy lékaře, ale i z prostředí, kde je jim tlak měřen. Proto nesmíme zapomenout jak důležitá je také příprava klidného prostředí. Vhodné prostředí pro měření tlaku je například uvedeno v publikaci od Velemínského (47). Často můžeme slyšet o syndromu bílého pláště, kterým trpí především děti. V ordinaci dětského lékaře je dětem naměřen vysoký krevní tlak, ale při měření v prostředí domácím jsou tyto hodnoty již normální. Z tohoto důvodu je vhodné, aby byl dětem krevní tlak monitorován 24 hodin, jak uvádí Seeman (33). Velmi důležité je i samotné vyhodnocení naměřených hodnot u dětí. Nesmíme zapomenout, že děti nejsou malí dospělí. K vyhodnocení krevního tlaku, jak opět uvádí Seeman (33) nebo Velemínský (47) používáme percentilové tabulky (příloha 5).

Po prostudování literatury, která se k tomuto tématu vztahuje, jsme zjistili, že existuje velmi málo literatury, která by byla vhodná pro sestry. Nejvíce informací o měření krevního tlaku u dětí jsme našli na internetu již několikrát zmiňovaný Seeman (32,33), Rucki (21), ale také v knize Velemínského (47). Proto jsme se na základě těchto poznatků rozhodli o vytvoření edukačního materiálu pro sestry. Vytvořili jsme ošetrovatelský standard a informační brožuru, v kterých je ve stručnosti popsán celý průběh měření krevního tlaku u dětí. Ošetrovatelský standard jsme také vytvořili dle DySSSy (dynamický systém sestavování standardů) pro lepší přehlednost. Tento materiál jsme využili při edukaci 3 sester, které se zúčastnili měření tlaku na školách při vyhledávání 25 – 30 dětí s „high normal“ krevního tlaku. Sestry po jeho přečtení a nastudování bez obtíží odpověděly na všechna kritéria, které jsme vytvořili k auditu měření tlaku u dětí. Také chceme dát k dispozici edukační materiál sestrám v primární péči, protože jak už jsme několikrát zmínili, není vytvořen dostačující materiál v ošetrovatelských postupech. Důvodů, proč jsme se vůbec zabývali existencí metodiky měření tlaku u dětí v ošetrovatelských postupech, je několik. Hlavním důvodem je to, že nedodržením určitých zásad nemusíme u dětí naměřit správné hodnoty a tak nediodnostikovat vysoký krevní tlak, který je u dětí nebezpečný a způsobuje mnoho komplikací.

Po prostudování metodiky a také jejího zvládnutí jsme mohli přistoupit k samotnému vyhledávání 25 – 30 dětí s „high normal“ krevním tlakem a BMI v mezích

normy. Celkem se tedy měření krevního tlaku zúčastnilo 613 dětí a to již v zmiňovaném věku 13 – 18 let. Původně jsme předpokládali, že budeme muset změřit více dětí (dle Velemínského (47) se frekvence hodnot „high normal“ krevního tlaku v populaci dětí se pohybuje mezi 3 – 4%), ale v průběhu měření jsme zjistili, že jich tolik třeba nebude. A to z důvodu, že jsme již z 613 dětí našli 46 dětí s „high normal“ krevním tlakem a BMI v mezích normy. Naměřené hodnoty jsme si rozdělili do několika tabulek a to dle věku a pohlaví probandů. Po přehledném rozdělení jsme pomocí percentilových tabulek vyhodnocovali krevní tlaky. Používali jsme percentilové tabulky, které byly sice v roce 2004 aktualizovány, ale jak uvádí Seeman (33) liší se jen v několika málo mmHg, takže pro běžnou klinickou praxi stačí používat percentilové grafy uvedené v příloze Zdravotního a očkovacího průkazu V tabulce 1 jsou hodnoty krevního tlaku měřeného dívkám ve věku 13 let. Třináctiletých dívek jsme oslovili a změřili celkem šest. Pouze jedna dívka měla nefyziologickou hodnotu a to hypertenzní. Z tohoto důvodu jsme ji neoslovili k účasti na našem dalším výzkumu, ale pouze ji upozornili na vyšší hodnotu krevního tlaku a doporučili jí kontrolu u svého praktického lékaře (takto jsme postupovali ve všech případech hypertenzních hodnot krevního tlaku). V tabulce 2 je 49 hodnot krevních tlaků měřených u dívek ve věku čtrnácti let. I zde jsme pomocí percentilových tabulek vyhledali hypertenzní hodnoty a to přesněji čtyři a dvě hodnoty „high normální“. Patnáctiletých dívek bylo změřeno 91 (tabulka 3). U jedné dívky dosahoval krevní tlak hodnot hypertenzních a u pěti dívek hodnot „high normálních“. Dívky ve věku šestnácti let tvořily skupinu nejpočetnější, celkem se jich měření zúčastnilo 158, tabulka 4. Mezi těmito dívkami jsme vyhledali dokonce dvanáct tlaků „high normálních“ a čtyři dívky s tlakem vysokým, tedy přesahující 95. percentil. Další skupinou, která je v tabulce 5, jsou dívky ve věku sedmnácti let. Těch se měření zúčastnilo 81 a šest z nich mělo tlak mezi 90. – 95. percentilem („high normal“ tlak) a čtyři dívky nad 95. percentil, tedy tlak vysoký. V šesté tabulce, kde máme hodnoty krevního tlaku u děvčat a to ve věku osmnácti let, je všech šest hodnot fyziologických. V dalších šesti tabulkách jsou krevní tlaky naměřeny u chlapců. Opět začínáme tou nejmladší kategorií tedy chlapci třináctiletí (tabulka 7). Ti se zúčastnili pouze tři, ale jeden z nich měl hodnotu krevního tlaku spadající do rozmezí „high normálního“.

Tabulka 8 nás informuje o tlacích naměřených u chlapců ve věku čtrnácti let, těchto chlapců jsme změřili 48. „High normálních“ hodnot jsme naměřili sedm a hodnot hypertenzí devět. Patnáctiletých chlapců (v tabulce 9) bylo celkem 86. Šest z nich mělo hraniční hodnotu krevního tlaku (tedy „high normální“ krevní tlak) a osm chlapců mělo hodnotu hypertenzní. V tabulce 10 jsou chlapci ve věku šestnáct, čtyři chlapci měli tlak vysoký a sedm chlapců „high normální“. A v tabulce 11 (kde je 22 chlapců ve věku sedmnácti let) a tabulce 12 (tři chlapci ve věku osmnácti let) jsou všechny hodnoty krevních tlaků fyziologické. Poslední tabulka (13) je tabulkou přehledovou. V ní vidíme, že z celkového počtu 613 dětí bylo více děvčat (64%). Z 391 děvčat mělo ve 3,6% hodnoty hypertonické a 6,4% hodnoty „high normální“. Chlapci na tom byli s hodnotami ještě o něco hůře. Z 222 chlapců mělo totiž v 9,5% hodnoty tlaku vysoké a také v 9,5% hodnoty tlaku „high normální“. Tedy celkově jsou vysoké hodnoty krevního tlaku v 5,7% a „high normální“ v 7,5% z 613 dětí. Tyto výsledky jsou opravdu alarmující, protože u takto mladých lidí je riziko kardiovaskulárního a ledvinného onemocnění ve spojitosti s vysokým tlakem velmi vysoké, jak uvádí Seeman (32).

Posledním cílem bylo porovnat hodnoty krevního tlaku měřeného pomocí rtuťového a digitálního tonometru. Porovnat hodnoty jsme chtěli na základě plnění druhého cíle práce, protože jsme všechny děti měřili digitálním tonometrem. Napadlo nás, zda digitální tonometr udává přesné hodnoty, protože jak uvádí např. Seeman (33), Němcová (22) tyto hodnoty mohou být nepřesné (zvláště tlak diastolický). Proto jsme postupně změřili krevní tlak padesáti dětem v ordinaci praktického dětského lékaře. Děti jsme nechali minimálně 5 minut v klidu sedět v čekárně a pak jim teprve změřili tlak. Měřili jsme tlak dle standardu, který jsme vytvořili. Nejprve jsme dětem změřili krevní tlak digitálním tonometrem. Po prvním měření jsme počkali tři minuty a měření digitálním tonometrem opakovali. Třetí měření tlaku jsme pak provedli rtuťovým tonometrem. Měření krevního tlaku rtuťovým tonometrem jsme také opakovali po třech minutách. Jako základ měření jsme brali druhé měření rtuťovým tonometrem. Během našeho výzkumu došlo k zákazu používání rtuťového tonometru, který byl nahrazen tonometrem aneroidním. Všechny tyto hodnoty byly statisticky zpracovány. Dle statistické analýzy jsme došli k závěru, že není rozdíl v přesnosti měření krevního tlaku

rtuťovým a digitálním tonometrem. Pro naši potřebu zde uvádíme tabulku s výsledky druhého digitálního měření, druhého měření rtuťovým tonometrem a jejich rozdíl.

6. ZÁVĚR

Zjistili jsme, že měření krevního tlaku u dětí má svoje specifika. Specifika jsou dané měřením a také při interpretaci výsledků. Obě tyto složky jsou odlišné od dospělé populace.

V našem souboru jsme zjistili, že frekvence „high normal“ krevního tlaku v této populaci je vyšší, než uvádí Velemínský (47). Vysvětlení není jednoznačné.

Zjistili jsme, že není významný rozdíl v měření krevního tlaku digitálním a rtuťovým tonometrem. V době, kdy jsme krevní tlak měřili, bylo povoleno měření krevního tlaku rtuťovým tonometrem, který je v současnosti nahrazen tonometrem aneroidním (toxicita rtuti).

Na podkladě výsledků jsme vypracovali standard a informační brožuru pro dětské sestry.

Z našich zkušeností jsme dospěli k názoru, že při měření krevního tlaku dětskou sestrou je nutné důsledně dodržovat metodiku.

Tato práce může sloužit jako edukační materiál pro sestry a studenty v oboru pediatrického ošetřovatelství. Dále pak výsledky výzkumu sloužili jako podklad pro grantový projekt: Vliv omezení příjmu soli a diety DASH u adolescentů s vysoce normálním krevním tlakem a efekt soli s vyšším obsahem draslíku (Kardisal) na krevní tlak (invenční studie).

7. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

1. ADÁMKOVÁ, V. *Civilizační choroby – žijeme spolu*. vyd. 1. Praha: Triton, 2010. 130 s. ISBN 978-80-7387-413-1.
2. ADÁMKOVÁ, V., a kol. *Arteriální hypertenze mladých osob, těhotných a dětí*. vyd. 1. Praha: Jiří Flégl – Vega, 2005. 67 s. ISBN 80-903186-9-X.
3. BASCO, William T. *Blood pressure variability, prehypertension, and hypertension in adolescents* [online]. 2009 [cit.2011-07-18]. Dostupné z: <http://www.medscape.com/viewarticle/588274>.
4. BOLEDOVIČOVÁ, M., a kol. *Pediatrické ošetrovatel'stvo*. vyd. 2. Martin: Osveta, 2006. 208 s. ISBN 80-8063-211-1.
5. BOŠANSKÁ, L. Metabolický syndrom včera, dnes a zítra. *Postgraduální medicína* [online]. 2010, příloha 03/2010 [cit.2011-07-25]. Dostupné z: <http://www.zdn.cz/clanek/postgradualni-medicina-priloha/metabolicky-syndrom-vcera-dnes-a-zitra-454142>. ISSN 1214-7664.
6. BROOKES, L. *New US guidelines for hypertension in children and adolescents* [online]. 2004 [cit.2011-07-17]. Dostupné z: <http://www.medscape.com/viewarticle/479474>.
7. DYLEVSKÝ, I. *Somatologie*. vyd. 2. Olomouc: EPAVA, 2000. 480 s. ISBN 80-86297-05-5.
8. ELIŠKOVÁ, M., NAŇKA, O. *Přehled anatomie*. vyd. 1. Praha: Karolinum, 2006. 309 s. ISBN 80-246-1216-X.
9. FOŘT, P. *Stop dětské obezitě*. vyd. 1. Praha: Euromedia Group, k.s. – Ikar, 2004. 208 s. ISBN 80-249-0418-7.
10. GOSS, Heather Vale. *Normal blood pressure range for children* [online]. 2011 [cit.2011-07-09]. Dostupné z: <http://www.livestrong.com/article/22730-normal-blood-pressure-range-children/>.

11. GREGORA, M. *Péče o dítě od kojeneckého do školního věku*. vyd. 2. Praha: Grada Publishing, a.s., 2007. 140 s. ISBN 978-80-247-2030-2.
12. HAINER, V. *Obezita: minimum pro praxi*. vyd. 1. Praha: Triton, 2001. 118 s. ISBN 80-7254-168-4.
13. HAINER, V., KUNEŠOVÁ, M., et al. *Obezita: Etiopatogeneze, diagnostika a terapie*. vyd. 1. Praha: Galén, 1997. 126 s. ISBN 80-85824-67-1.
14. *Hypertenze novorozenců a malých kojenců* [online]. 2010 [cit.2011-07-26]. Dostupné z:
http://www.medicabaze.cz/index.php?sec=term_detail&categId=37&cname=Pediatrie&what=full&termId=3078&tname=Hypertenze+novorozenc%C5%AF+a+mal%C3%BDch+kojenc%C5%AF&h=empty#jump
15. KAREN, I., SOUČEK, M. *Metabolický syndrom – diagnostika a léčba* [online]. 2007 [cit.2011-07-25]. Dostupné z:
http://www.svl.cz/Files/nastenka/page_4766/Version1/MS-diagnostika-lecba.pdf. ISBN 80-86998-11-8.
16. KLÍMA, J., a kol. *Pediatric pro SZŠ a VZŠ*. vyd. 1. Praha: EUROLEX BOHEMIA, s.r.o., 2003. 320 s. ISBN 80-86432-38-6.
17. KOLÁŘ, J., et al. *Kardiologie pro sestry intenzivní péče: čtvrté, doplněné a přepracované vydání*. vyd. 4. Praha: Galén, 2009. 480 s. ISBN 978-80-7262-604-5.
18. KRIŠKOVÁ, A., a kol. *Ošetrovatelské techniky: metodika sesterských činností*. vyd. 2. Martin: Osveta, 2006. 779 s. ISBN 80-8063-202-2.
19. LEIFER, G. *Úvod do porodnického a pediatrického ošetrovatelství*. vyd. 1. Praha: Grada Publishing, a.s., 2004. 988 s. ISBN 80-247-0668-7.
20. MEDITORIAL s.r.o. *U lékaře* [online]. 2007 [cit.2011-07-15]. Dostupné z:
<http://www.ulekare.cz/clanek/vysoky-krevni-tlak-u-deti-1-dil-2474>. ISSN 1802-5528.

21. MERUNKOVÁ, A., OREL, M. *Anatomie a fyziologie člověka: pro humanitní obory*. vyd. 1. Praha: Grada Publishing, a.s., 2008. 304 s. ISBN 978-80-247-1521-6.
22. NĚMCOVÁ, H. Měření krevního tlaku. Postgraduální medicína [online]. 2004, příloha 2/2004 [cit.2011-07-10]. Dostupné z: <http://www.zdn.cz/clanek/postgradualni-medicina-priloha/mereni-krevniho-tlaku-160379>. ISSN 1212-4184.
23. NEVORAL, J., a kol. *Výživa v dětském věku*. vyd. 1. Praha: H&H Vyšehradská, s.r.o., 2003. 434 s. ISBN 80-86-022-93-5.
24. PANESAR, K. *Metabolic syndrome in children and adolescents* [online]. 2009 [cit.2011-07-18]. Dostupné z: <http://www.medscape.com/viewarticle/725168>.
25. PAŘENICA, J. 24 hodinové ambulantní monitorování krevního tlaku a jeho využití v klinické praxi. *Zdravotnické noviny* [online]. 2003, příloha 6/2006 [cit.2011-07-14]. Dostupné z: <http://www.zdn.cz/clanek/priloha-lekarske-listy/24hodinove-ambulantni-monitorovani-krevniho-tlaku-a-jeho-vyuziti-151570>. ISSN 1214-7664.
26. PAŘÍZKOVÁ, J., LISÁ, L., et al. *Obezita v dětství a dospívání: Terapie a prevence*. vyd. 1. Praha: Galén, 2007. 239 s. ISBN 978-80-7262-466-9.
27. ROZSYPALOVÁ, M., HALADOVÁ, E., ŠAFRÁNKOVÁ, A. *Ošetrovatelství II*. vyd. 1. Praha: Informatorium, spol. s.r.o., 2002. 239 s. ISBN 80-86073-97-1.
28. RUCKI, Š. *Hypertenze u dětí*. [online]. 2001, [cit.2011-07-14]. Dostupné z: http://www.medicina.cz/odborne/clanek.dss?s_id=2161&s_ts=39971,870787037
29. RUCKI, Š., STOŽICKÝ, F. *Prevence nemocí oběhové soustavy v pediatrii*. vyd. 1. Praha: Triton, 2003. 195 s. ISBN 80-7254-388-1.
30. RUCKI, Š., VÍT, P. *Kardiologické minimum pro praktické dětské lékaře*. vyd. 1. Praha: Grada Publishing, a.s., 2006. 140 s. ISBN 80-247-1120-6.

31. SEDLÁŘOVÁ, P., a kol. *Základní ošetrovatelská péče v pediatrii*. vyd. 1. Praha: Grada Publishing, a.s., 2008. 248 s. ISBN 978-80-247-1613-8.
32. SEEMAN, T. Diagnostika a léčba hypertenze u dětí a dospívajících [online]. 2011 [cit.2011-07-12]. Dostupné z: <http://www.tribune.cz/clanek/23107-diagnostika-a-lecba-hypertenze-u-deti-a-dospivajicich>.
33. SEEMAN, T. Měření krevního tlaku a diagnostika a léčba hypertenze v pediatrii. *Postgraduální medicína* [online]. 2006, příloha 3/2006 [cit.2011-07-14]. Dostupné z: <http://www.zdn.cz/clanek/postgradualni-medicina-priloha/mereni-krevniho-tlaku-a-diagnostika-a-lecba-hypertenze-v-pediatri-173360>. ISSN 1212-4184.
34. SOUČEK, M., KÁRA T., a kol. *Klinická patofyziologie hypertenze*. vyd. 1. Praha: Grada Publishing, a.s., 2002. 654 s. ISBN 80-247-0227-4.
35. SOVOVÁ, E. *100+1 otázek a odpovědí o krevním tlaku*. vyd.1. Praha: Grada Publishing, a.s., 2008. 96 s. ISBN 978-80-247-2281-8.
36. SOVOVÁ, E., ŘEHOŘOVÁ, J. *Kardiologie pro obor ošetrovatelství*. vyd. 1. Praha: Grada Publishing, a.s., 2004. 156 s. ISBN 80-247-1009-9.
37. SVAČINA, Š. *Hypertenze při obezitě a diabetu*. vyd. 1. Praha: Triton, 2007. 134 s. ISBN 80-7254-911-1.
38. SVAČINA, Š. *Příčiny a diagnostika metabolického syndromu* [online]. 2008 [cit.2011-07-26]. Dostupné z: <http://www.tribune.cz/clanek/12304>.
39. SVAČINA, Š., a kol. *Klinická dietologie*. vyd. 1. Praha: Grada Publishing, a.s., 2008. 384 s. ISBN 978-80-247-2256-6.
40. SVAČINA, Š., BRETŠNAJDROVÁ, A. *Dietologický slovník*. vyd. 1. Praha: Triton, 2008. 271 s. ISBN 978-80-7387-062-1.
41. SVAČINA, Š., OWEN, K. *Syndrom inzulinové rezistence*. vyd. 1. Praha: Triton, 2003. 182 s. ISBN 80-7254-353-9.

42. SVETKEY, Laura P., a kol. *Effect of the dietary approaches to stop hypertension diet and reduced sodium intake on blood pressure kontrol* [online]. 2004 [cit.2011-07-18]. Dostupné z:
<http://www.medscape.com/viewarticle/483502>.
43. ŠAMÁNEK, M., URBANOVÁ, Z. *Prevence aterosklerózy v dětském věku*. vyd. 1. Praha: Galén, 2006. 235 s. ISBN 80-7262-229-3.
44. ŠPINAR, J., VÍTOVEC, J. *Hypertenze v dětství a dospívání* [online]. 2004 [cit.2011-07-12]. Dostupné z:
http://www.kardiologickeforum.cz/pdf/kf_04_03_09.pdf.
45. ŠPINAR, J., VÍTOVEC, J., ZICHA, J., a kol. *Hypertenze: diagnostika a léčba*. vyd. 1. Praha: Grada Publishing, a.s., 1999. 215 s. ISBN 80-7169-736-2.
46. TROJAN, S., a kol. *Lékařská fyziologie*. vyd. 4. Praha: Grada Publishing, a.s., 2003. 772 s. ISBN 80-247-0512-5.
47. VELEMÍNSKÝ, M., a kol. *Normální hodnoty krevního tlaku u dětí a dorostu v ČR*. vyd. 1. Praha: Triton, 2003. 187 s. ISBN 80-7254-443-8.
48. VOLF, V., VOLFOVÁ, H. *Pediatric II*. vyd. 3. Praha: Informatorium, spol. s.r.o., 2003. 239 s. ISBN 80-7333-023-7.
49. WIDIMSKÝ jr., J. a kol. *Arteriální hypertenze – současné klinické trendy: II. symposium – sborník přednášek*. vyd. 1. Praha: Triton, 2004. 126 s. ISBN 80-7254-508-4.
50. WIDIMSKÝ, J., WIDIMSKÝ jr., J. *Esenciální a sekundární hypertenze pro praxi*. vyd. 1. Praha: Triton, 2005. 247 s. ISBN 80-7254-711-9.
51. WIEDERMANN, J. *Hypertenze u dětí a adolescentů. Zdravotnické noviny* [online]. 2000, příloha 07/2000 [cit.2011-07-25]. Dostupné z:
<http://www.zdn.cz/clanek/priloha-lekarske-listy/hypertenze-u-deti-a-adolescentu-124270>. ISSN 1214-7664.

8. KLÍČOVÁ SLOVA

Sestra

Krevní tlak

Měření

Pediatric

Dítě

High normal

Hypertenze

9. PŘÍLOHY

9.1 Standardní ošetrovatelský postup

9.2 Standardní postup Dyssy

9.3 Kontrolní kritéria k auditu

9.4 Percentilové grafy krevního tlaku u chlapců a děvčat

9.5 Informační brožura

9.1 Standardní ošetrovatelský postup

Standardní ošetrovatelský postup č. 1

Název: Měření tlaku u dětí

<i>Skupina, o kterou je pečováno</i>	<i>Děti ve věku od 3 do 18 let, kterým je třeba změřit krevní tlak</i>
<i>Určeno</i>	<i>Zdravotničtí pracovníci, kteří získali kvalifikaci dle zákona č. 96/2004 Sb., ve znění pozdější novely č.189/2008 Sb., § 5,6</i>
<i>Místo použití</i>	<i>Lůžková oddělení a ambulantní provozy nemocnice</i>
<i>Sestavila</i>	<i>Komise pro tvorbu standardů a studentky ZSF JCU</i>
<i>Oponenturu provedl(a)</i>	<i>MUDr.XY</i>
<i>Nabývá účinnosti dne</i>	<i>01.01.2012</i>
<i>Kontrola platnosti standardu</i>	<i>Manažer/ka ošetrovatelství (manažer/ka kvality ošetrovatelské péče, hlavní sestra, vrchní sestra, staniční sestra) nejdéle však 1x za 3 roky</i>
<i>Revize standardu provedena dne</i>	<i>10.08. 2011</i>
<i>Kontaktní osoba</i>	<i>Bc. Dana Jantačová</i>
<i>Náměstek pro ošetrovatelskou péči – hlavní sestra</i>	<i>XY</i>

Měření tlaku u dětí**Úvod**

Základním požadavkem každého lékařského vyšetření je pravidelné sledování krevního tlaku.

Indikace a kontraindikace***Indikace:***

děti chorobami cév a srdce

děti po operacích

děti po velkých ztrátách krve

preventivní měření krevního tlaku

měření tlaku před vyšetřením (EKG, EEG, MRI apod.)

Kontraindikace:

nejsou dosud známy

Definice

Krevní tlak je boční tlak krevního sloupce na cévu stěny. Výška krevního tlaku je určena výkonem srdce, vlastnostmi cévní stěny a náplní cévního řečiště. Hodnotu krevního tlaku naměřenou v době srdeční systoly levé nebo pravé komory nazýváme systolickým krevním tlakem. Hodnotu, kterou naměříme při diastole srdeční (v době plnění komor, kdy jsou uzavřeny chlopně aorty) označujeme diastolickým tlakem. Především je závislý na napětí stěny tepének (tonusu) – periferní cévní odpor.

Cíl standardu

Ovládat doporučenou metodiku měření tlaku u dětí.

Seznámit dítě (popř. rodiče) s postupem, vysvětlit účel zákroku a zajistit jeho spolupráci při výkonu.

KRITÉRIA STRUKTURY

S1 Kompetentní osoby k výkonu

Lékař

Všeobecné sestry SZŠ

Všeobecné sestry specialistky v rozsahu získané specializace

Diplomovaná všeobecná sestra

Všeobecné sestry Bc., Mgr.

Porodní asistentka SZŠ

Diplomované porodní asistentky

Diplomované porodní asistentky specialistky v rozsahu získané specializace

Porodní asistentka Bc.

S2 Pomůcky

- Tonometr (anroid či digitální)
- Fonendoskop (v případě, že měříme tlak palpačně či digitálním tonometrem fonendoskop nepotřebujeme)

S3 Dokumentace

Do ošetrovatelské dokumentace zapíšeme datum a hodinu měření (dle oddělení stačí pouze informace, zda jsme hodnotu naměřili ráno, v poledne či večer), na které končetině jsme tlak změřili a přidáme razítko s podpisem.

S4 Prostředí

Klidné, tiché prostředí bez rušivých elementů.

Vyvětraná místnost s dostatkem světla.

Stůl se dvěma židlemi, popřípadě lůžko a židle.

KRITÉRIA PROCESU

Ošetrovatelský postup

• před výkonem

- sestra informuje dítě (popř. jeho rodiče) o důvodu a průběhu vyšetření

- sestra zajistí klidné, tiché prostředí
- sestra dodržuje generové zásady (chlapci jsou měřeny v jiné místnosti než dívky a naopak)
- sestra si ověří identitu dítěte
- sestra zjistí, zda dítě (adolescent) před vyšetřením nekouřil, nepil kávu a neměl žádnou fyzickou aktivitu
- sestra zajistí, aby bylo dítě minimálně 5 minut v naprostém klidu
- sestra ujistí dítě, že jde o nebolestivé vyšetření
- sestra si (dle tabulky č. 1) připraví správnou velikost manžety
- sestra si zkontroluje funkčnost pomůcek
- sestra uloží dítě do vhodné polohy – sed, opřená záda, horní končetina v lehké semiflexi
- sestra zajistí, aby nebyla končetina, na které tlak měříme, zaškrcená oděvem

• **při / během výkonu**

- sestra nasadí dítěti vyfouklou manžetu na končetinu - dolní okraj manžety má být 2 cm nad loketní jamkou
- sestra nahmatá tepnu a přiloží na ní membránu fonendoskopu
- sestra pomocí balonku nafoukne manžetu nad hranici předpokládaného tlaku (asi o 20 – 30 mm Hg)
- sestra pomalu a plynule uvolňuje ventilek balonku a sleduje ručičku na aneroidovém tonometru (rychlost poklesu by měla být 2 – 3 mm Hg za sekundu)
- při objevení se Korotkovova fenoménu 1 (první z alespoň dvou slyšitelných, pravidelných, tepavých zvuků) si sestra zaznamená/zapamatuje hodnotu systolického tlaku
- při vymezení tepavých zvuků (Korotkovův fenomén 5) u dětí všech věkových skupin sestra zaznamená/zapamatuje hodnotu diastolického tlaku

- sestra při špatně slyšitelných ozvách při měření, nebo pokud naměří hodnoty vysoké nebo naopak nízké, měření opakuje nejlépe na druhé končetině
- **po výkonu**
 - sestra oznámí naměřené hodnoty dítěti (rodičům) a výsledek měření si i se jménem pacienta poznamená např. do bloku
 - sestra ihned informuje lékaře o hodnotách krevního tlaku, popř. vyhodnotí spolu s lékařem dle percentilových grafů (viz. příloha)
 - sestra pomůže dítěti s oblékáním
- **záznam do dokumentace**
 - sestra zaznamená do dokumentace – datum, hodina, hodnota TK, kde hodnotu naměřila a její podpis (např. 23.7.2011 v 8:00 hodin TK-122/78 mm Hg (měřeno na pravé horní končetině) + podpis)

Komplikace

- špatně (nebo vůbec) slyšitelné ozvy
- rušné prostředí
- nespolupráce klienta – dítěte (pláč, neklid apod.)
- poranění či chybění končetin(y)

Zvláštní upozornění

- při naměření vysokých nebo hraničních hodnot je u většiny dětí indikováno ambulantní 24 hodinové měření krevního tlaku

KRITÉRIA VÝSLEDKU

V1 Pacient byl seznámen s výkonem a jeho postupem.

V2 Sestra naměří hodnotu systolického i diastolického tlaku

V3 Sestra vyhodnocuje naměřené hodnoty dle tabulky č. 2

Literatura

- ADÁMKOVÁ, V., a kol. *Arteriální hypertenze mladých osob, těhotných a dětí*. vyd. 1. Praha: Jiří Flégl – Vega, 2005. 67 s. ISBN 80-903186-9-X.
- DYLEVSKÝ, I. *Somatologie*. vyd. 2. Olomouc: EPAVA, 2000. 480 s. ISBN 80-86297-05-5.
- KRIŠKOVÁ, A., a kol. *Ošetrovatel'ské techniky: metodika sesterských činností*. vyd. 2. Martin: Osveta, 2006. 779 s. ISBN 80-8063-202-2.
- NĚMCOVÁ, H. Měření krevního tlaku. *Postgraduální medicína* [online]. 2004, příloha 2/2004 [cit.2011-07-10]. Dostupné z: <http://www.zdn.cz/clanek/postgradualni-medicina-priloha/mereni-krevniho-tlaku-160379>. ISSN 1212-4184.
- ROZSYPALOVÁ, M., HALADOVÁ, E., ŠAFRÁNKOVÁ, A. *Ošetrovatelství II*. vyd. 1. Praha: Informatorium, spol. s.r.o., 2002. 239 s. ISBN 80-86073-97-1.
- RUCKI, Š., STOŽICKÝ, F. *Prevence nemocí oběhové soustavy v pediatrii*. vyd. 1. Praha: Triton, 2003. 195 s. ISBN 80-7254-388-1.
- SOVOVÁ, E. *100+1 otázek a odpovědí o krevním tlaku*. vyd.1. Praha: Grada Publishing, a.s., 2008. 96 s. ISBN 978-80-247-2281-8.
- TROJAN, S., a kol. *Lékařská fyziologie*. vyd. 4. Praha: Grada Publishing, a.s., 2003. 772 s. ISBN 80-247-0512-5.
- VELEMÍNSKÝ, M., a kol. *Normální hodnoty krevního tlaku u dětí a dorostu v ČR*. vyd. 1. Praha: Triton, 2003. 187 s. ISBN 80-7254-443-8.

Zpracoval

Komise pro tvorbu standardů

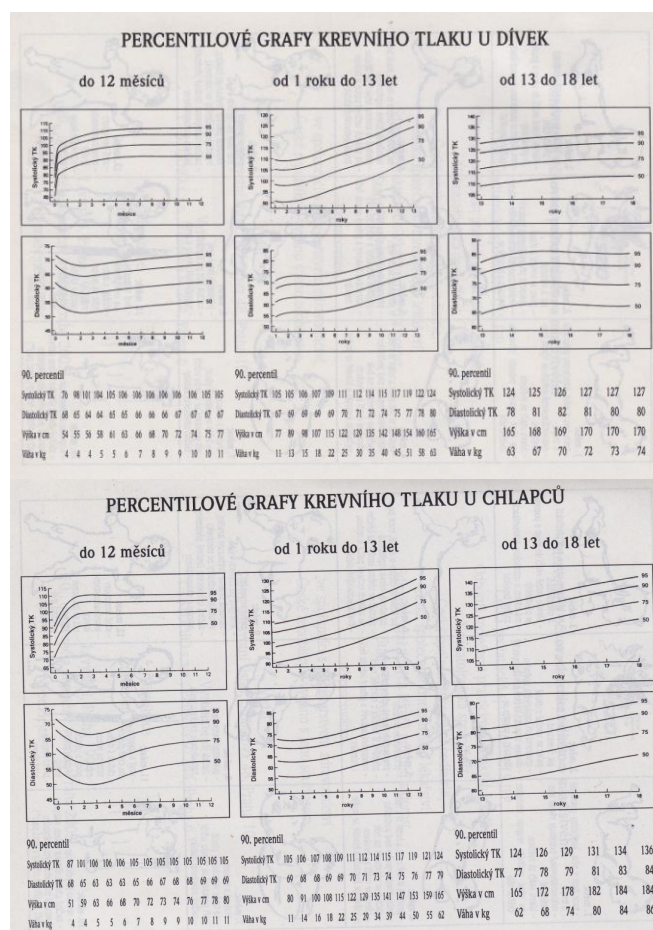
Seznam osob, které na SOP spolupracovaly

Dana Jantačová, studentka ZSF JCU v Českých Budějovicích.

Přílohy:

Tab. 1 – Výběr manžety pro měření krevního tlaku		
Manžeta	Obvod paže	Šířka manžety (40 % obvodu paže)
Novoroze- necká	7–13 cm	4 cm
Kojenecká	12–20 cm	6 cm
Dětská	17–26 cm	9 cm
Dospělá	24–32 cm	12 cm
Široká dospělá	32–42 cm	15 cm
Stehenní dospělá	41–45 cm	19 cm

Zdroj www.zdn.cz



Zdroj: Příloha Zdravotního a očkovacího průkazu

9.2 Standardní postup DySSSy (dynamický systém sestavování standardů)

Téma: Měření krevního tlaku	Platnost od: 1.9.2011
Skupina, které se poskytuje péče: Klienti ve věku od 3 do 18 let, kterým je třeba změřit TK	Sestavila: Komise pro tvorbu standardů a studentky ZSF JCU
Místo použití: Lůžková oddělení a ambulantní provozy nemocnice	Kontaktní osoba: XY
Určeno pro: Zdravotničtí pracovníci, kteří získali kvalifikaci dle zákona č.96/2004 Sb., ve znění pozdější novely č.189/2008 Sb., § 5,6	Podpis:
Kontrola: Manažer/ka ošetrovatelství (manažer/ka kvality ošetrovatelské péče, hlavní sestra, vrchní sestra, staniční sestra) nejdéle však 1x za 1 rok (1.7.2010)	Schválila: XY
	Podpis:

Název: **MĚŘENÍ KREVNÍHO TLAKU U DĚTÍ**

CÍL STANDARDU: Ovládat přesnou metodiku měření tlaku u dětí.

Seznámit pacienta s postupem, vysvětlit účel zákroku a zajistit jeho spolupráci při výkonu.

Kód	STRUKTURA
S1	Určen: zdravotnickým pracovníkům, kteří získali kvalifikaci dle zákona č. 96/2004 Sb., ve znění pozdější novely č.189/2008.
S2	Pomůcky: funkční tonometr, fonendoskop a různé velikosti manžet.
S3	Dokumentace: ošetrovatelská a popř. teplotní tabulka.
S4	Prostředí: tiché, klidné prostředí

kód	PROCES
P1	Sestra informuje klienta (popř. rodiče) o důvodu a průběhu vyšetření.
P2	S zajistí, aby byl klient min. 5 minut před vyšetřením v klidu.
P3	S si připraví správné a funkční pomůcky.
P4	S uloží klienta do vhodné polohy.
P5	S správně přiloží manžetu na klientovu paži.
P6	S si vyhmatá před přiložením membrány fonendoskopu tepnu.
P7	S nafoukne manžetu nad hranici předpokládaného tlaku (asi o 20 – 30 mm Hg)
P8	S pomalu a plynule uvolňujeme ventilek balonku (rychlost poklesu cca 2 – 3 mm Hg za sekundu)
P9	S oznámí naměřené hodnoty klientovi a poznamená si je do bloku.
P10	S pomůže klientovi s oblékáním
P11	S ihned informuje lékaře o velmi vysokých hodnotách TK
P12	S vše zaznamená do dokumentace

kód	VÝSLEDEK
V1	S změřila krevní tlak klientovi dle standardu č. 1?.
V2	S vyhodnocuje výsledky dle tabulky č. 2

9.3 Kontrolní kritéria k auditu

Kontrolní kritéria k auditu MĚŘENÍ TLAKU U DĚTÍ Č.1

Oddělení/stanice:

Jméno auditorů:

Datum auditu:

KÓD	METODA	KONTROLNÍ KRITÉRIUM	Ano	Ne
S1	Dotazování	Kdo je kompetentní měřit krevní tlak u dětí?		
S2	Dotazování	Jaké pomůcky si připravíte k měření tlaku u dětí?		
S3	Dotazování	Jakou dokumentaci budete při tomto výkonu potřebovat?		
S4	Dotazování	V jakém prostředí budete krevní tlak měřit (prosím popište)?		
P1	Pozorování	Informovala sestra dítě (popř. rodiče) o důvodu a průběhu vyšetření?		
P2	Dotazování	Po jakou dobu jste nechala dítě před vyšetřením v klidu?		
P3	Dotazování	Zkontrolovala jste si, zda jsou pomůcky k měření tlaku správné (velikost manžety) a funkční?		
P4	Dotazování	Můžeme měřit TK současně v jedné místnosti dívkám a chlapcům?		
P5	Pozorování	Uložila sestra dítě do správné polohy (poloha v sedě/polosedě, horní končetina v lehké semiflexi)?		
P6	Pozorování	Přiložila sestra manžetu dítěti správným způsobem?		
P7	Pozorování	Vyhmatala si sestra před přiložením membrány fonendoskopu tepnu?		
P8	Pozorování	Nafoukla sestra manžetu nad hranici předpokládaného tlaku (asi o 20 – 30 mm Hg)?		
P9	Pozorování	Uvolňuje sestra ventilek balonku pomalu a plynule (rychlost poklesu cca 2 – 3 mm Hg za sekundu)?		
P10	Pozorování	Oznámila sestra naměřené hodnoty dítěti (popř. rodičům) a poznamenala si je do bloku?		
P11	Pozorování	Pomohla sestra dítěti s oblékáním?		
P12	Pozorování	Informovala sestra lékaře o hodnotách TK ?		
P13	Pozorování	Zaznamenala sestra veškeré potřebné údaje a naměřené hodnoty TK do ošetrovatelské dokumentace (popř. teplotní tabulky)?		
V1	Pozorování	Změřila sestra TK dle standardu č. 1?		
V2	Dotazování	Jak budete vyhodnocovat naměřené hodnoty krevního tlaku u dětí?		

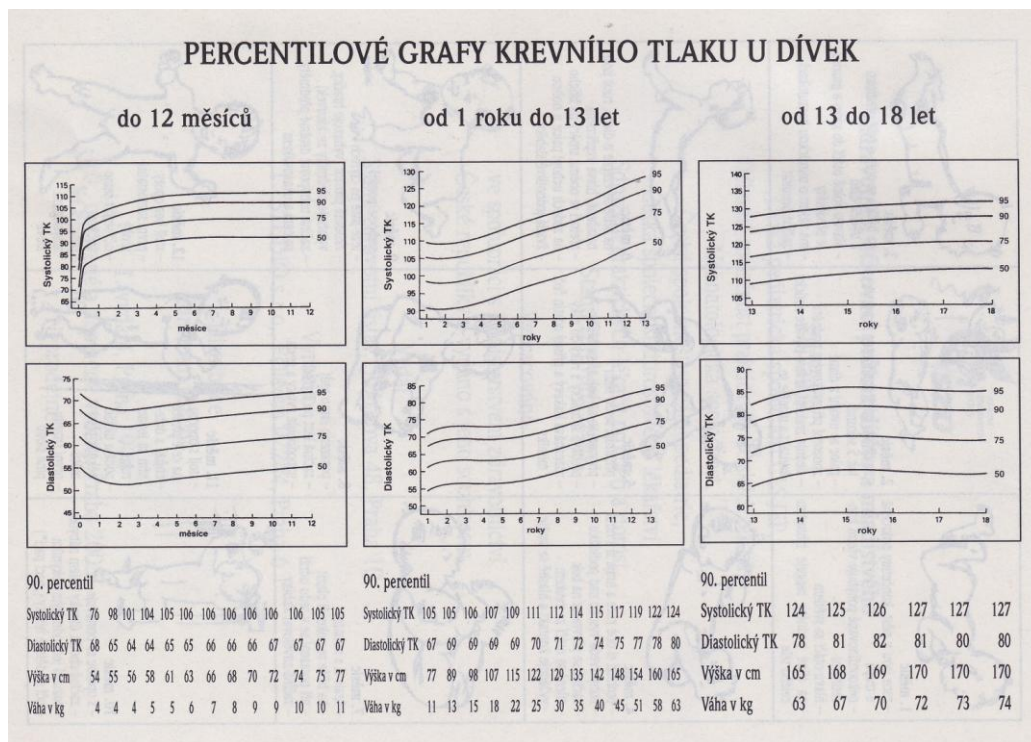
19 – 16 – výborná péče

15 – 13 – vyhovující péče

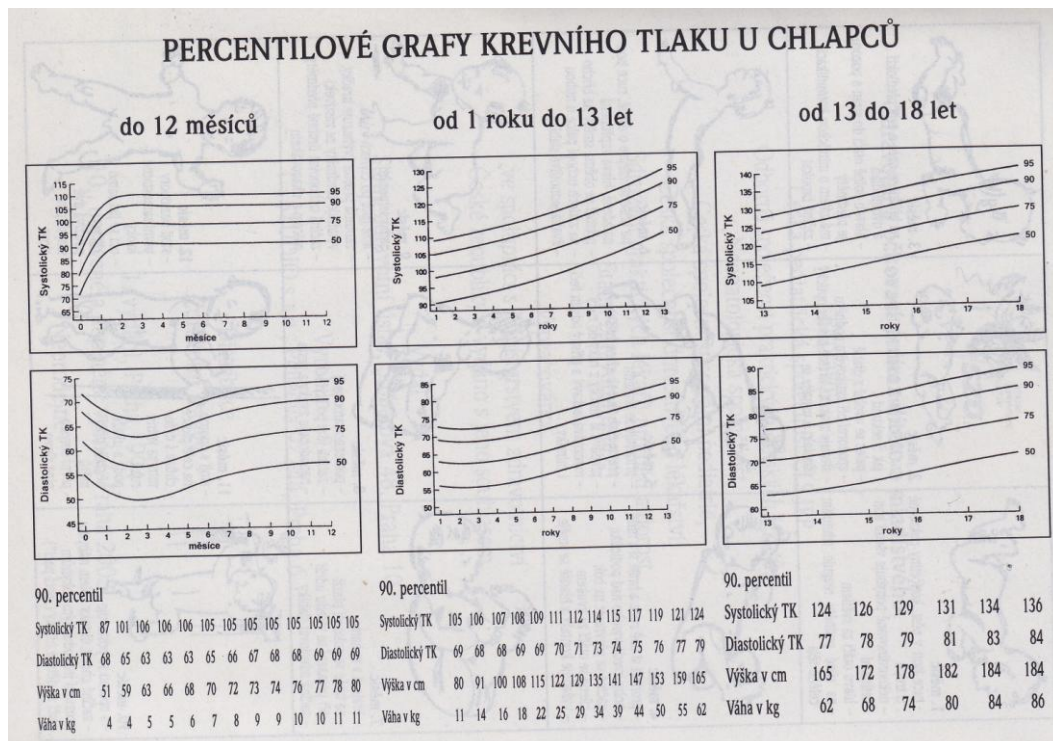
12 – 9 – nekomplexní péče

Méně než 9 – nedostatečná péče

9.4 Percentilové grafy krevního tlaku u chlapců a děvčat



Zdroj: Příloha Zdravotního a očkovacího průkazu



Zdroj: Příloha Zdravotního a očkovacího průkazu



Jak správně měřit krevní tlak dětem?

Bc. Dana Jantačová

Prof. MUDr. Miloš Velemínský, CSc.

Co je to krevní tlak?

Krevní tlak je boční tlak krevního sloupce na cévu stěny. Výška krevního tlaku je určena výkonem srdce, vlastnostmi cévní stěny a náplní cévního řečiště. Hodnotu krevního tlaku naměřenou v době srdeční systoly levé nebo pravé komory nazýváme systolickým krevním tlakem. Hodnotu, kterou naměříme při diastole srdeční, označujeme diastolickým tlakem. Především je závislý na napětí stěny tepének - periferní cévní odpor.

Proč tlak měříme?

- měříme tlak před vyšetřením (EKG, EEG, MRI apod.)
- tlak měříme preventivně
- dále tlak měříme u dětí s chorobami cév a srdce
- dětem po operacích (i malých zákrocích)
- dětem po velkých ztrátách krve, jiných traumatech

Jaké jsou potřebné pomůcky?

- Tonometr: aneroid



digitální



- fonendoskop (při měření digitálním tonometrem ho nepotřebujeme)

Co udělat před měřením?

- informujeme dítě (popř. jeho rodiče) o důvodu a průběhu vyšetření
- zajistíme klidné, tiché prostředí
- dodržujeme generové zásady (chlapci jsou měřeny v jiné místnosti než dívky a naopak)
- ověříme si identitu dítěte
- zjistíme, zda dítě (adolescent) před vyšetřením nekouřil, nepil kávu a neměl žádnou fyzickou aktivitu
 - zajistíme, aby bylo dítě minimálně 5 minut v naprostém klidu
 - ujistíme dítě, že jde o nebolestivé vyšetření
 - dle tabulky č. 1) si připravíme správnou velikost manžety

Tab. 1 – Výběr manžety pro měření krevního tlaku		
Manžeta	Obvod paže	Šířka manžety (40 % obvodu paže)
Novoroze- necká	7–13 cm	4 cm
Kojenecká	12–20 cm	6 cm
Dětská	17–26 cm	9 cm
Dospělá	24–32 cm	12 cm
Široká dospělá	32–42 cm	15 cm
Stehenní dospělá	41–45 cm	19 cm

- zkontrolujeme funkčnosti pomůcek
- uložíme dítě do vhodné polohy – sed, opřená záda, horní končetina v lehké semiflexi
- zajistíme, aby nebyla končetina, na které tlak měříme, zaškrcená oděvem



Co dělat při samotném měření?

- nasadíme dítěti vyfouklou manžetu na končetinu - dolní okraj manžety má být 2 cm nad loketní jamkou
- nahmatáme tepnu a přiloží na ní membránu fonendoskopu
- pomocí balonku nafoukneme manžetu nad hranici předpokládaného tlaku (asi o 20 - 30 mm Hg)
- pomalu a plynule uvolňujeme ventilek balonku a sleduje ručičku na aneroidovém tonometru (rychlost poklesu by měla být 2 - 3 mm Hg za sekundu)
- při objevení se Korotkovova fenoménu 1 (první z alespoň dvou slyšitelných, pravidelných, tepavých zvuků) zaznamenáme/zapamatujeme hodnotu systolického tlaku
- při vymezení tepavých zvuků (Korotkovův fenomén 5) u dětí všech věkových skupin zaznamenáme/zapamatujeme hodnotu diastolického tlaku
- při špatně slyšitelných ozvách při měření, nebo pokud naměří hodnoty vysoké nebo naopak nízké, měření opakuje nejlépe na druhé končetině
- při použití digitálního tonometru vynecháme body 2,3,4,5,6; místo nich pouze přístroj zapneme a počkáme, jaké hodnoty nám přístroj naměří, pokud přístroj tlak nezměří nebo se nám zdají hodnoty příliš vysoké, pokračujeme bodem 7 (popř. změříme tlak aneroidním tonometrem)



Jaký je další postup po změření?

- oznámíme naměřené hodnoty dítěti (rodičům) a výsledek měření si i se jménem pacienta poznamená např. do bloku
- pomůžeme dítěti s oblékáním
- ihned informujeme lékaře o hodnotách krevního tlaku, popř. vyhodnotí spolu s lékařem dle percentilových grafů (viz. příloha)



Jak tlak zaznamenáváme?

- zaznamenáme do dokumentace - datum, hodina, hodnota TK, kde hodnotu naměříme a podpis
- např. 23.7.2011 v 8:00 hodin TK-122/78 mm Hg, měřeno na pravé horní končetině a podpis

Komplikace při měření tlaku?

- špatně (nebo vůbec) slyšitelné ozvy
- rušné prostředí
- nespolupráce klienta - dítěte (pláč, neklid apod.)
- poranění či chybění končetin(y)

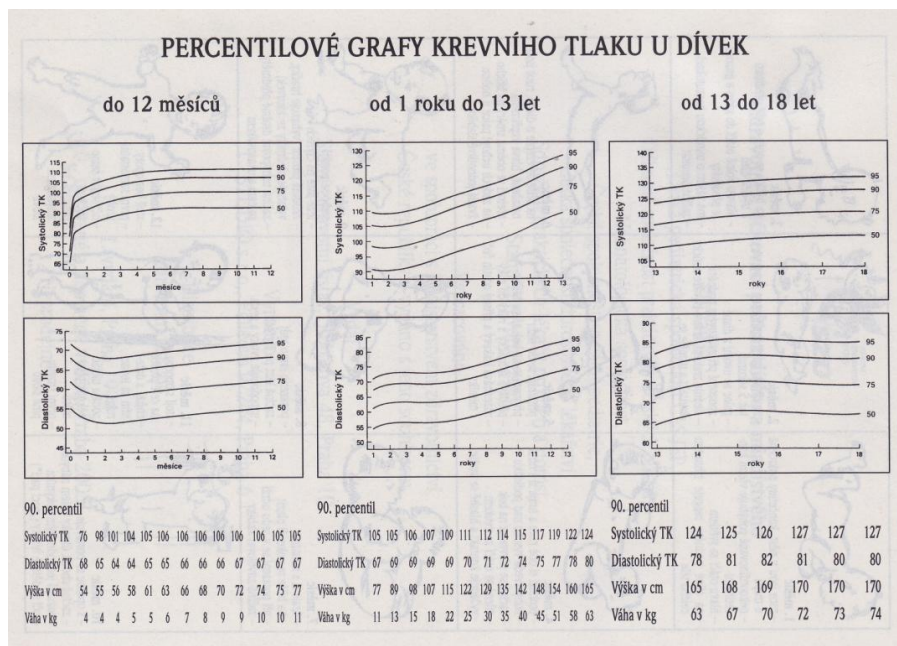
Co když je tlak hraniční nebo vysoký?

- při naměření vysokých nebo hraničních hodnot je u většiny dětí indikováno ambulantní 24 hodinové měření krevního tlaku

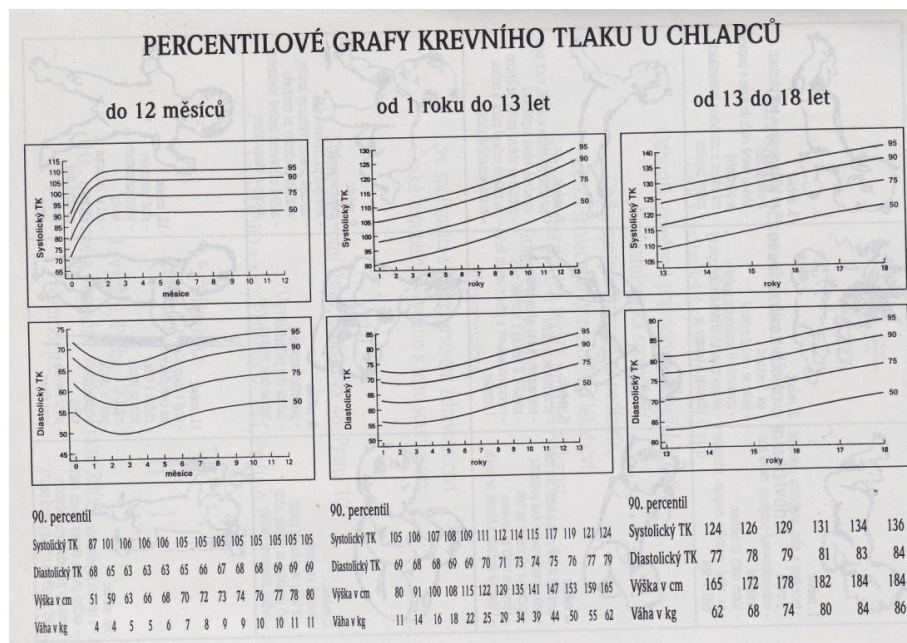
Literatura

1. ADÁMKOVÁ, V., a kol. *Arteriální hypertenze mladých osob, těhotných a dětí*. vyd. 1. Praha: Jiří Flégl - Vega, 2005. 67 s. ISBN 80-903186-9-X.
2. DYLEVSKÝ, I. *Somatologie*. vyd. 2. Olomouc: EPAVA, 2000. 480 s. ISBN 80-86297-05-5.
3. KRIŠKOVÁ, A., a kol. *Ošetrovatel'ské techniky: metodika sesterských činností*. vyd. 2. Martin: Osveta, 2006. 779 s. ISBN 80-8063-202-2.
4. NĚMCOVÁ, H. Měření krevního tlaku. *Postgraduální medicína* [online]. 2004, příloha 2/2004 [cit.2011-07-10]. Dostupné z: <http://www.zdn.cz/clanek/postgradualni-medicina-priloha/mereni-krevniho-tlaku-160379>. ISSN 1212-4184.
5. ROZSYPALOVÁ, M., HALADOVÁ, E., ŠAFRÁNKOVÁ, A. *Ošetřovatelství II*. vyd. 1. Praha: Informatorium, spol. s.r.o., 2002. 239 s. ISBN 80-86073-97-1.
6. RUCKI, Š., STOŽICKÝ, F. *Prevence nemocí oběhové soustavy v pediatrii*. vyd. 1. Praha: Triton, 2003. 195 s. ISBN 80-7254-388-1.
7. SOVOVÁ, E. *100+1 otázek a odpovědí o krevním tlaku*. vyd.1. Praha: Grada Publishing, a.s., 2008. 96 s. ISBN 978-80-247-2281-8.
8. TROJAN, S., a kol. *Lékařská fyziologie*. vyd. 4. Praha: Grada Publishing, a.s., 2003. 772 s. ISBN 80-247-0512-5.
9. VELEMÍNSKÝ, M., a kol. *Normální hodnoty krevního tlaku u dětí a dorostu v ČR*. vyd. 1. Praha: Triton, 2003. 187 s. ISBN 80-7254-443-8.

Příloha:



Zdroj: Příloha Zdravotního a očkovacího průkazu



Zdroj: Příloha Zdravotního a očkovacího průkazu