

# Arteriální hypertenze a její diagnostika v rukou praktického lékaře pro děti a dorost

MUDr. Iris Kleinová<sup>1</sup>, MUDr. Hana Flögelová, Ph.D.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dětská klinika, Fakultní nemocnice Olomouc

<sup>2</sup>Dětská klinika, Lékařská fakulta Univerzity Palackého a Fakultní nemocnice Olomouc

Přehledový článek o možnostech diagnostiky hypertenze u dětí v primární péči. Jsou uvedeny různé metody měření krevního tlaku, klinický tlak měřený v ordinaci lékaře, domácí měření krevního tlaku a ambulantní 24hodinový monitoring krevního tlaku. Je zdůrazněno, že každá z těchto metod má mírně odlišné „normální hodnoty“, a jsou uvedeny výhody a nevýhody jednotlivých metod. Dále jsou uvedeny nejčastější příčiny hypertenze a bazální vyšetřovací metody nezbytné k její diagnostice.

**Klíčová slova:** měření krevního tlaku, arteriální hypertenze, děti, adolescenti.

## Arterial hypertension and its diagnosis in the hands of a general practitioner for children and adolescents

Review article on the possibilities of diagnosing hypertension in children in primary care. Various methods of blood pressure measurement, clinical pressure measured in the doctor's office, home blood pressure measurement and ambulatory 24-hour blood pressure monitoring are presented. It is emphasized that each of these methods has slightly different „normal values“ and the advantages and disadvantages of each method are given. Furthermore we present the most important causes of hypertension and basic examination methods for its diagnosis.

**Key words:** blood pressure measurement, arterial hypertension, children, adolescents.

## Úvod

Arteriální hypertenze je jedním z nejvýznamnějších rizikových faktorů rozvoje kardiovaskulárních onemocnění (cévní mozková příhoda, infarkt myokardu, srdeční selhání, srdeční zástava, progresivní chronické onemocnění ledvin). Arteriální hypertenze je v dětském věku definována jako krevní tlak (TK) – rovnající se nebo přesahující 95. percentil pro dané pohlaví, věk, a výšku dítěte, je-li to zjištěno při 3 různých měřeních.

Prevalence hypertenze v dětském věku je celosvětově velmi variabilní (1–17%) (1). Budeme-li vycházet z epidemiologické studie provedené v ČR v r. 2007 byla prevalence hypertenze u dětí a adolescentů ve věku 5, 13 a 18 let mezi 1–3%, přičemž vyšší byly hodnoty u chlapců a ve věkové kategorii 13letých.

Dále bylo zjištěno, že 70% dětí s hypertenzí mělo zvýšenou tělesnou hmotnost (2).

## Jak může k diagnostice hypertenze přispět praktický lékař pro děti a dorost (PLDD)?

Měření TK je nedílnou součástí preventivních prohlídek pro děti a dorost od 3 let věku. Pokud TK změříme v ambulanci, jedná se o tlak klinický (clinic), měřením TK v domácích podmínkách získáme domácí TK (home), a neintenzivněji můžeme TK monitorovat v podmínkách běžného života pomocí ambulantního 24h monitorování TK (ambulatory blood pressure monitoring).

Základem správné diagnostiky arteriální hypertenze je správná technika měření a interpretace výsledné hodnoty. Zde je

## DECLARATIONS:

### Ethical principles compliance:

The authors attest that their study was approved by the local Ethical Committee and is in compliance with human studies and animal welfare regulations of the authors' institutions as well as with the World Medical Association Declaration of Helsinki on Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects adopted by the 18<sup>th</sup> WMA General Assembly in Helsinki, Finland, in June 1964, with subsequent amendments, as well as with the ICMJE Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing, and Publication of Scholarly Work in Medical Journals, updated in December 2018, including patient consent where appropriate.

### Conflict of interest and financial disclosures:

None.

### Funding/Support:

None.

Cit. zkr: *Pediatr. praxi.* 2024;25(1):28-31  
<https://doi.org/10.36290/ped.2024.005>

Článek přijat redakcí: 9. 1. 2024

Článek přijat k tisku: 9. 2. 2024

MUDr. Iris Kleinová

[iris.kleinova@fnol.cz](mailto:iris.kleinova@fnol.cz)

nutné si uvědomit, že každá z výše uvedených metod, má jiné tabulky normálních hodnot, a pro správné vyhodnocení je nutné zvolit tabulky pro konkrétně použitou metodu měření.

### Příležitostné měření TK v ordinaci PLDD

Jedná se o základní měření. Nejčastěji je prováděno pomocí auskultačních nebo oscilometrických přístrojů. Samotné měření by se mělo provádět po 3–5 min klidu, v relaxované, sedící poloze, s předloktím volně opřeným o desku stolu. Pacient by neměl mluvit, či se hýbat. Správně široká manžeta tonometru by měla být nasazena na pravé paži, ve výšce srdce (3). Pokud naměříme vysoký TK, je vhodné měření ještě 2× zopakovat, změřit TK na obou pažích, a udělat průměr ze 2.–3. měření.

Šířka manžety tonometru by měla pokrývat alespoň 40 % paže mezi akromionem a olekranonem a její délka by měla být 90–100 % obvodu paže. Při použití malé manžety hrozí riziko naměření nesprávně vysokého TK, při použití velké manžety, nesprávně nízkého TK. Doporučené velikosti vhodné pro daný věk dítěte uvádí Tabulka 1.

V běžné klinické praxi můžeme k interpretaci výsledných hodnot TK použít buď volně dostupné aplikace a kalkulátory (<https://hyperchildnet.eu/blood-pressure-calculator/>) nebo zjednodušenou Tabulku 2, která uvádí krajní horní hodnoty – 95. percentily TK.

### Domácí měření TK

Jedná se o měření TK v domácích podmínkách, jehož cílem je jednak eliminovat hypertenzi bílého pláště, ale také zlepšit kontrolu krevního tlaku u dětí s již diagnostikovanou hypertenzí. Domácí měření TK nám může pomoci časně zachytit hypertenzi u vysoce rizikových pacientů (např. s chronickým onemocněním ledvin). Zásady měření TK se neliší od zásad měření klinického TK v ordinaci. Naměřené hodnoty bývají nižší než hodnoty ambulantní. Rodiče a pacienti musí být instruováni, aby si zaznamenané hodnoty TK zapisovali do deníku, dále aby si poznamenali, jaký typ přístroje a manžety používají. Z certifikovaných tonometrů je na českém trhu dostupný např. Omron M6

AC s dětskou manžetou o šíři 10 cm, určený pro obvod paže 17–26 cm. Nevýhodou tohoto měření je nemožnost diagnostiky noční hypertenze. Také nemáme vždy jistotu, že rodič zapisuje hodnoty TK poctivě, že například nevynechá nejvyšší naměřené hodnoty TK.

Prvních 7 dní monitorace domácího TK měří rodič krevní tlak 1–2× denně. Měří 2–3× v 1–2 min. intervalech. Z tohoto týdenního měření se vypočítá průměrná hodnota, dále měří rodič TK 1–2× týdně po dobu 4 týdnů, a z naměřených hodnot je opět vypočítán průměr. Výslednou hodnotu posoudíme pomocí tabulek pro domácí TK viz Tabulka 3 (6).

### Ambulantní 24hodinové monitorování TK (ABPM)

Ambulantní 24hodinové měření TK je relativně snadno dostupná a neinvazivní metoda monitorování arteriálního krevního tlaku. Historie vzniku této metody sahá do roku 1962, kdy internisté Sokolow, Hinman a spol. v San Francisku vyvinuli první semiautomatický ABPM přístroj. Ve svých pracích následně prokázali vysokou variabilitu krevního tlaku během dne a jeho nízkou korelaci s TK změřeným v ambulanci (7).

Způsob měření v minulosti byl obtížnější než nyní, pacienti museli tlakovou manžetu nafukovat manuálně a Korotkovovy fenomé-

**Tab. 1.** Doporučená velikost manžety pro měření TK. Podle Šamánek M, Urbanová Z. Doporučení pro diagnostiku a léčbu hypertenze v dětství a dospívání (4)

| Věk         | Šířka (cm) | Délka (cm) | Maximální obvod paže (cm) |
|-------------|------------|------------|---------------------------|
| Novorozenec | 4          | 8          | 10                        |
| Kojenec     | 6          | 12         | 15                        |
| Dítě        | 9          | 18         | 22                        |
| Dospívající | 10         | 24         | 26                        |

**Tab. 2.** Skríníngové hodnoty příležitostného TK v ambulanci PLDD vyžadující další zhodnocení (odpovídají 95. percentilu dětí na 5. percentilu tělesné výšky). Podle Seeman T, Šuláková T. Arteriální hypertenze v dětském věku, str. 24 (5)

| Věk (roky) | Chlapci                          | Věk (roky) | Dívky                            |
|------------|----------------------------------|------------|----------------------------------|
|            | Systolický/diastolický TK (mmHg) |            | Systolický/diastolický TK (mmHg) |
| 3          | 104/63                           | 3          | 104/65                           |
| 4          | 106/66                           | 4          | 105/68                           |
| 5          | 108/69                           | 5          | 107/70                           |
| 6          | 109/72                           | 6          | 108/72                           |
| 7          | 110/74                           | 7          | 110/73                           |
| 8          | 111/75                           | 8          | 112/75                           |
| 9          | 113/76                           | 9          | 114/76                           |
| 10         | 115/77                           | 10         | 116/77                           |
| 11         | 117/78                           | 11         | 118/78                           |
| 12         | 119/78                           | 12         | 119/79                           |
| 13         | 121/79                           | 13         | 121/80                           |
| 14         | 124/80                           | 14         | 123/81                           |
| 15         | 126/81                           | 15         | 124/82                           |
| 16         | 129/82                           | 16         | 125/82                           |
| 17         | 131/84                           | 17         | 125/82                           |

Legenda: TK v mmHg

**Tab. 3.** Percentilové hodnoty TK při domácím měření. Podle Seeman T, Bosáková A, Šuláková T. Arteriální hypertenze v dětském věku, str. 21 (6)

| Výška (cm) | Chlapci (n = 347)     |                       | Výška (cm) | Děvčata (n = 420)     |                       |
|------------|-----------------------|-----------------------|------------|-----------------------|-----------------------|
|            | 50. percentil STK/DTK | 95. percentil STK/DTK |            | 50. percentil STK/DTK | 95. percentil STK/DTK |
| 120–129    | 105/64                | 119/76                | 120–129    | 101/64                | 119/74                |
| 130–139    | 108/64                | 121/77                | 130–139    | 103/64                | 120/76                |
| 140–149    | 110/65                | 125/77                | 140–149    | 105/65                | 122/77                |
| 150–159    | 112/65                | 126/78                | 150–159    | 108/66                | 123/77                |
| 160–169    | 115/65                | 128/78                | 160–169    | 110/66                | 124/78                |
| 170–179    | 117/66                | 132/78                | 170–179    | 112/66                | 125/79                |
| 180–189    | 121/67                | 134/79                | 180–189    | 114/67                | 128/80                |

ny byly snímány pomocí rekordéru. V dnešní době se v dospělé i pediatrické populaci preferuje oscilometrické měření, které probíhá automaticky v přesně stanovených intervalech (denní perioda 08–20 hodin, každých 15–20 minut a noční perioda 24–06 hodin, každých 30 minut). Měření může být také spuštěno manuálně v případě, pokud pacient zaznamená potíže.

Samotné nasazení přístroje ABPM probíhá v ranních hodinách, v kardiologických nebo nefrologických ambulancích. Pro minimalizaci pohybů ruky během měření vybíráme nedominantní paži. Pacienti jdou normálně do školy a dělají to, co zvykle, ale měli by se vyhnout aktivitám s otřesy a nadměrné fyzické námaze. Nedílnou součástí je vedení deníku, kam si každý pacient zaznamenává denní a noční aktivity, dále údaje o případném užití léku, jídle a době spánku. Výsledné naměřené hodnoty jsou vyhodnocovány pomocí softwaru vlastního danému zařízení, nereálné hodnoty jsou vyloučeny z hodnocení.

Mezi benefity ABPM patří odhalení fenoménu „hypertenze bílého pláště“, který se vyskytuje u cca 40 % dětí s zvýšeným TK v ordinaci a také odhalení takzvané „maskované hypertenze“ (normální TK v ordinaci a zvýšený TK při ABPM) (8).

Hlavní výstup ABPM je ABPM graf, kde hodnotíme 4 základní hodnoty: denní průměrný TK, noční průměrný TK, průměrný 24hodinový TK a procentuální noční pokles TK (takzvaný dipping). Normální ABPM křivka má ostrý ranní vzestup, během dopoledne následuje fáze plató, poté následuje odpoledne druhý vzestup, a dále noční pokles (dipping), který by měl být minimálně 10 % hodnoty (průměrně bývá 15–25 %). Příklad ABPM normotenzního pacienta ukazuje Obrázek 1.

Normy ABPM pro dětský věk jsou opět jiné než normy pro klinický nebo domácí TK. Vycházejí ze statistické normality, tj. z identifikace hodnot 50., 90. a 95. percentilu a vždy je nutné je hodnotit k danému pohlaví a buď výšce nebo věku dítěte. Největší studie, která určila jednotlivé percentily, byla publikována v r. 1997 a zahrnovala 1141 dětí a adolescentů, a tím se de facto stala standardem při klinickém vyšetřování (9). Hodnoty 95. percentilu pro TK měřeny pomocí ABPM uvádí Tabulka 4.

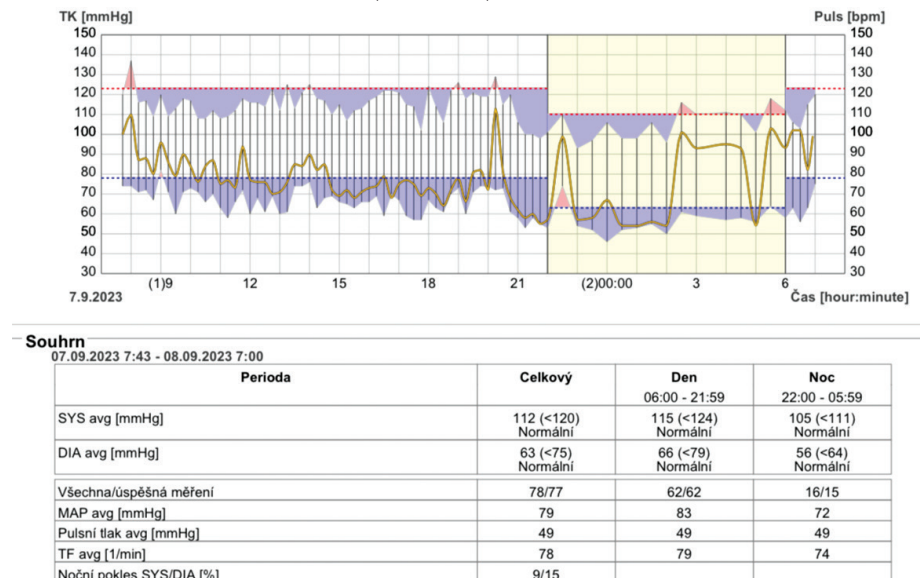
## Příčiny hypertenze a bazální vyšetřovací metody u dětí s hypertenzí

Každé dítě s potvrzenou hypertenzí musí být pečlivě vyšetřeno a léčeno, což probíhá ve spolupráci s dětským kardiologem a nefrologem, ale indikovat základní vyšetření je v kompetenci PLDD. Hypertenzi dělíme na primární (esenciální) a sekundární. Mezi sekundární příčiny řadíme renoparenchymatózní, která je nejčastější, a vyskytuje se až u 80 % pacientů (např. refluxová nefropatie, glomerulonefritidy, dysplastické nebo polycystické ledviny), renovaskulární (např. na podkladě fibromuskulární dysplazie), kardiovaskulární (koarktace aorty) a endokrinní (feochromocytom, Cushingův syndrom, primární hyper-

aldosteronismus, hypertyreóza). Esenciální hypertenze je multifaktoriální. Na jejím vzniku se podílí genetická dispozice a životní styl (např. nadměrné solení, nízká pohybová aktivita, obezita/nadváha).

V rozlišení typu hypertenze je stěžejní správně odebraná anamnéza, fyzikální vyšetření a provedení základních laboratorních a zobrazovacích vyšetření. Mezi bazální vyšetření, které musí být provedeny u všech dětí s hypertenzí patří vyšetření moči chemicky a močového sedimentu, mikroalbuminurie, krevního obrazu, mineralogramu, urey, kreatininu a kyseliny močové, glykemie na lačno, lipidogramu (triglyceridy, celkový cholesterol, HDL-cholesterol, LDL-cholesterol). K základním vyšetřením patří také UZ ledvin a echo-

**Obr. 1.** ABPM záznam normotenzního pacienta (© pracoviště autorů)



**Tab. 4.** 95. percentil pro systolický a diastolický TK při ambulantním 24hodinovém monitorování TK (ABPM) u dětí. Podle Seeman T, Bosáková A, Šuláková T. Arteriální hypertenze v dětském věku, str. 19 (10)

| Tělesná výška<br>(cm) | Chlapci  |          | Tělesná výška<br>(cm) | Děvčata  |          |
|-----------------------|----------|----------|-----------------------|----------|----------|
|                       | Denní TK | Noční TK |                       | Denní TK | Noční TK |
| 120                   | 125/85   | 106/63   | 120                   | 120/82   | 106/65   |
| 125                   | 125/85   | 108/63   | 125                   | 121/82   | 107/66   |
| 130                   | 126/82   | 110/64   | 130                   | 122/82   | 108/66   |
| 135                   | 126/82   | 111/65   | 135                   | 123/82   | 109/66   |
| 140                   | 126/82   | 113/65   | 140                   | 124/82   | 110/66   |
| 145                   | 127/81   | 114/66   | 145                   | 125/82   | 112/66   |
| 150                   | 128/81   | 116/66   | 150                   | 127/88   | 113/66   |
| 155                   | 130/81   | 117/66   | 155                   | 128/82   | 114/66   |
| 160                   | 133/81   | 118/66   | 160                   | 129/82   | 114/66   |
| 165                   | 135/82   | 119/66   | 165                   | 130/82   | 114/66   |
| 170                   | 135/82   | 121/66   | 170                   | 131/82   | 115/71   |
| 175                   | 135/83   | 122/66   | 175                   | 131/82   | 115/66   |
| 180                   | 135/83   | 124/66   | 180                   | n.d.     | n.d.     |
| 185                   | 135/84   | 125/66   | 185                   | n.d.     | n.d.     |

Legenda: Hodnoty TK v mmHg, n.d., nestanoveno

kardiografické vyšetření. Při podezření na sekundární hypertenzi posíláme pacienta ke specialistovi, většinou dětskému nefrologovi, který doplňuje specializovaná vyšetření např. scintigrafií ledvin, renální angiografií a vyšetření hormonálního profilu.

Cílem léčby hypertenze je snížení TK a zároveň prevence nebo léčba již vzniklého

hypertenzního postižení cílových orgánů, zejména srdce a ledvin (11).

## Závěr

Zjištění arteriální hypertenze je relativně snadné, a je právě v rukou praktického lékaře pro děti a dorost ji během preventivních prohlídek časně zachytit a zabezpečit její

adekvátní diagnostiku a léčbu. Mezi základní měření patří TK měřený v ambulanci neboli klinický TK, dále domácí TK, který je měřen v domácích podmínkách, a pro celodenní monitoraci je metodou volby ABPM. Pro každou metodu je k vyhodnocení potřeba zvolit příslušné tabulky normálních hodnot, které se od sebe liší.

## LITERATURA

1. Feber J, Ahmed M. Hypertension in children: new trends and challenges. Clin Sci. 2010;119(4):151-161. Dostupné z doi: 10.1042/CS20090544.
2. Urbanová Z, Šamánek M. Prevalence of hypertension et ages 5, 13 and 18 years, and its association with overweight and obesity. Cor vasa. 2007;49(5):174-178. Dostupné z: doi:10.33678/cor.2007.065.
3. Bosáková A, Seeman T, Šuláková T. Základní metody měření krevního tlaku u dětí. In: Šuláková T, Seeman T a kolektiv. Arteriální hypertenze v dětském věku. Ostrava: Ostravská univerzita, 2022: str. 15.
4. Šamánek M, Urbanová Z, Reich O, et al. Doporučení pro diagnostiku a léčbu hypertenze v dětství a dospívání vypracované Pracovní skupinou dětské kardiologie. Čes-slov Pediat. 2009;64(1):40-48.
5. Seeman T, Šuláková T. Definice hypertenze v dětském věku. In: Šuláková T, Seeman T a kolektiv. Arteriální hypertenze v dětském věku. Ostrava: Ostravská univerzita, 2022: str. 24.
6. Bosáková A, Seeman T, Šuláková T. Základní metody měření krevního tlaku u dětí. In: Šuláková T, Seeman T a kolektiv. Arteriální hypertenze v dětském věku. Ostrava: Ostravská univerzita, 2022: str. 21.
7. Sokolow M, Werdegard D, Kain HK, et al. Relationship between level of blood pressure measured casually and by portable recorders and severity of complications in essential hypertension. Circulation. 1966;34:279-298.
8. Rucki Š. Primární hypertenze a hypertenzní fenomén bílého pláště u dětí a adolescentů. Čes-slov Pediat. 2000;(4):208-214.
9. Soergel M, Kirschstein M, Busch C, et al. Oscillometric twenty-four-hour ambulatory blood pressure values in healthy children and adolescents: a multicenter trial including 1141 subjects. J Pediatr. 1997;130(2):178-184. Dostupné z doi: 10.1016/s0022-3476(97)70340-8.
10. Bosáková A, Seeman T, Šuláková T. Základní metody měření krevního tlaku u dětí. In: Šuláková T, Seeman T a kolektiv. Arteriální hypertenze v dětském věku. Ostrava: Ostravská univerzita, 2022: str. 19.
11. Seeman T. Diagnostika a léčba arteriální hypertenze u dětí. Pediatr. pro Praxi. 2009;(10)3:201-203.

## INZERCE