Názov:

# Primárna artériová hypertenzia v detskom veku

Autori:

**prof. MUDr. Alexander Jurko, PhD.,**
**prof. MUDr. Ľudmila Podracká, CSc.**
**MUDr. Viera Illíková, PhD.**
**MUDr. Martin Záhorec, PhD.**

Odborná pracovná skupina:

**Pediatrická kardiológia**

*Ministerstvo zdravotníctva Slovenskej republiky podľa § 45 ods. 1 písm. c) zákona 576/2004 Z. z. o zdravotnej starostlivosti, službách súvisiacich s poskytovaním zdravotnej starostlivosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov vydáva štandardný postup:*

**Primárna artériová hypertenzia v detskom veku**

| Číslo ŠP | Dátum predloženia na Komisiu MZ SR pre ŠDTP | Status | Dátum účinnosti schválenia ministrom zdravotníctva SR |
|---|---|---|---|
| *0183* | *15. jún 2021* | *Schválené* | *1. júl 2021* |

# Autori štandardného postupu


**Autorský kolektív:**

prof. MUDr. Alexander Jurko, PhD., prof. MUDr. Ľudmila Podracká, CSc., MUDr. Viera Illíková, PhD., MUDr. Martin Záhorec, PhD.

**Odborná podpora tvorby a hodnotenia štandardného postupu**

Prispievatelia a hodnotitelia: členovia odborných pracovných skupín pre tvorbu štandardných diagnostických a terapeutických postupov MZ SR; hlavní odborníci MZ SR príslušných špecializačných odborov; hodnotitelia AGREE II; členovia multidisciplinárnych odborných spoločností; odborný projektový tím MZ SR pre ŠDTP a pacientske organizácie zastrešené AOPP v Slovenskej republike; Inštitút zdravotníckej politiky; NCZI; Sekcia zdravia MZ SR, Kancelária WHO na Slovensku.

**Odborní koordinátori:** doc. MUDr. Peter Jackuliak, PhD., MPH; prof. MUDr. Mariana Mrázová, PhD., MHA; prof. MUDr. Juraj Payer, PhD., MPH, FRCP

**Recenzenti**

**členovia Komisie MZ SR pre ŠDTP**: PharmDr. Zuzana Baťová, PhD.; PharmDr. Tatiana Foltánová; prof. MUDr. Jozef Holomáň, CSc.; doc. MUDr. Martin Hrubiško, PhD., mim.prof.; doc. MUDr. Peter Jackuliak, PhD., MPH; doc. MUDr. Jozef Kalužay, PhD.; MUDr. Jana Kelemenová; MUDr. Branislav Koreň; prof. MUDr. Ivica Lazúrová, DrSc.; PhDr. Mária Lévyová; MUDr. Boris Mavrodiev; Mgr. Katarína Mažárová; prof. MUDr. Mariana Mrázová, PhD., MHA; MUDr. Mária Murgašová; Ing. Jana Netriová, PhD. MPH; prof. MUDr. Juraj Payer, PhD., MPH, FRCP; Mgr. Renáta Popundová; MUDr. Jozef Pribula, PhD., MBA; MUDr. Ladislav Šinkovič, PhD., MBA; prof. MUDr. Mária Šustrová, CSc.; MUDr. Martin Vochyan; MUDr. Andrej Zlatoš

**Technická a administratívna podpora**

**Podpora vývoja a administrácia**: Ing. Peter Čvapek; Mgr. Barbora Vallová; Mgr. Ľudmila Eisnerová; Mgr. Mário Fraňo;, Ing. Petra Hullová; JUDr. Marcela Virágová, MBA; Ing. Marek Matto; prof. PaedDr. PhDr. Pavol Tománek, PhD., MHA; JUDr. Ing. Zsolt Mánya, PhD., MHA; Mgr. Tomáš Horváth; Ing. Martin Malina; Ing. Barbora Kováčová; Ing. Katarína Krkošková; Mgr. Miroslav Hečko; Mgr. Anton Moises; PhDr. Dominik Procházka; Ing. Andrej Bóka



**Podporené grantom** z OP Ľudské zdroje MPSVR SR NFP s názvom: "Tvorba nových a inovovaných postupov štandardných klinických postupov a ich zavedenie do medicínskej praxe" (kód NFP312041J193)

## Kľúčové slová

artériová hypertenzia, primárna hypertenzia, sekundárna hypertenzia, meranie tlaku krvi v ambulancii, metóda ambulantného monitorovania tlaku krvi, domáce meranie TK, hypertenzia bieleho plášťa, maskovaná hypertenzia, hypertenzná kríza

## Zoznam skratiek

| | |
|---|---|
| **ABPM** | metóda ambulantného monitorovania tlaku krvi |
| **AH** | artériová hypertenzia |
| **Cimt** | karotická hrúbka intíma-média |
| **CKD** | chronické ochorenie obličiek |
| **CTK** | centrálny TK |
| **DM** | diabetes mellitus |
| **DMTK** | domáce meranie TK |
| **ESC** | Európska kardiologická spoločnosť |
| **HBP** | hypertenzia bieleho plášťa |
| **HTR** | hypertenzná retinopatia |
| **LVH** | hypertrofia ľavej komory srdca |
| **LVM** | masa ľavej komory srdca |
| **LVMI** | index masy ľavej komory srdca |
| **MH** | maskovaná hypertenzia |
| **PWV** | rýchlosť pulzovej vlny |
| **RH** | rezistentná hypertenzia |
| **RWT** | relatívna hrúbka stien |
| **TK** | tlak krvi |

## Kompetencie

Primárna AH v detskom veku predstavuje multidisciplinárny problém.

**Pre vyhľadávanie (skríning) artériovej hypertenzie (AH) v detskom veku** je kompetentným zdravotníckym pracovníkom pediater, pediatrický kardiológ, pediatrický nefrológ a pediatrický endokrinológ.

**Pre komplexný manažment pacienta s primárnou AH v detskom veku v ambulantnej zdravotnej starostlivosti** je kompetentným zdravotníckym pracovníkom a) lekár špecialista v špecializačnom odbore pediatrická kardiológia v úzkej spolupráci s pediatrom prvého kontaktu b) pri konzíliách, ktoré sú súčasťou diagnostiky, diferenciálnej diagnostiky a liečby AH v detskom veku aj lekár špecialista v inom príslušnom špecializačnom odbore.

**Pre manažment pacienta s primárnou AH v detskom veku v ústavnej zdravotnej starostlivosti** je kompetentným zdravotníckym pracovníkom a) lekár špecialista v špecializačnom odbore pediatria, pediatrická kardiológia, pediatrická intenzívna medicína v úzkej spolupráci s lekármi ostatných pediatrických špecializácií.

**Pre manažment pacienta s akútnym hypertenzným stavom v detskom veku** je kompetentným zdravotníckym pracovníkom pediater, pediatrický kardiológ, lekár záchrannej zdravotnej služby, pediatrický intenzivista a pediatrický anesteziológ v úzkej spolupráci s lekármi ostatných pediatrických špecializácií.

**Pre výkon merania krvného tlaku (TK) tlakomerom a meranie periférneho pulzu (PP) palpačne** je kompetentným zdravotníckym pracovníkom zdravotnícky pracovník v povolaní lekár, sestra, zdravotnícky záchranár alebo zdravotnícky asistent.

**Pre výkon poučenia pacienta o domácom meraní TK, režimových opatreniach a zmene životného** štýlu je kompetentným zdravotníckym pracovníkom pediater, pediatrický kardiológ, pediatrický nefrológ a sestra v ambulancii/na oddelení/klinike.

**Pre výkon realizácie 24-hodinového ambulantného monitorovania TK** je kompetentným zdravotníckym pracovníkom pediater, pediatrický kardiológ, pediatrický nefrológ a sestra v ambulancii/na oddelení/klinike.

**Pre výkon vyhodnotenia 24-hodinového ambulantného monitorovania TK** je kompetentným zdravotníckym pracovníkom pediatrický kardiológ, pediatrický nefrológ, pediater a lekári ostatných pediatrických špecializácií.

## Úvod

Artériová hypertenzia (AH) je jedným z hlavných rizikových faktorov kardiovaskulárnych ochorení. Systémová AH je často diagnostikovaná už v detskom veku a predstavuje pomerne častý klinický problém. Zvýšené hodnoty TK v detskom veku sú silným prediktorom AH a ochorenia koronárnych artérií v dospelosti (Vik KL, 2013).

AH sa u detí definuje ako tlak krvi rovnajúci sa alebo presahujúci 95. percentil pre dané pohlavie, vek a výšku dieťaťa nameraný pri 3 rôznych meraniach v odstupe niekoľkých týždňov alebo mesiacov (tabuľka č. 1 a č. 2). Podľa nových odporúčaní sa pri definícii AH chlapcov a dievčat vo veku 16 rokov a viac používajú absolútne hodnoty TK ako u dospelých (tab. 3) (Lurbe, 2016). Podmienka časového odstupu nemusí byť splnená AH 2. stupňa a pri hypertenznej kríze, kde hrozí ohrozenie zdravia alebo života (Jurko A Jr, 2016; Podracká L, 2014).

**Tabuľka č. 1**

**Hodnoty TK pre dievčatá vo vzťahu k veku a výškovému percentilu (upravené podľa Lurbe, 2016)**

| Vek (roky) | Percentily TK | Systolický krvný tlak (mmHg) | | | | | | | Diastolický krvný tlak (mmHg) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Percentily výšky | | | | | | | Percentily výšky | | | | | | |
| | | 5 | 10 | 25 | 50 | 75 | 90 | 95 | 5 | 10 | 25 | 50 | 75 | 90 | 95 |
| 1 | 50 | 83 | 84 | 85 | 86 | 88 | 89 | 90 | 38 | 39 | 39 | 40 | 41 | 41 | 42 |
| | 90 | 97 | 97 | 98 | 100 | 101 | 102 | 103 | 52 | 53 | 53 | 54 | 55 | 55 | 56 |
| | 95 | 100 | 101 | 102 | 104 | 105 | 106 | 107 | 56 | 57 | 57 | 58 | 59 | 59 | 60 |
| | 99 | 108 | 108 | 109 | 111 | 112 | 113 | 114 | 64 | 64 | 65 | 65 | 66 | 67 | 67 |
| 2 | 50 | 85 | 85 | 87 | 88 | 89 | 91 | 91 | 43 | 44 | 44 | 45 | 46 | 46 | 47 |
| | 90 | 98 | 99 | 100 | 101 | 103 | 104 | 105 | 57 | 58 | 58 | 59 | 60 | 61 | 61 |
| | 95 | 102 | 103 | 104 | 105 | 107 | 108 | 109 | 61 | 62 | 62 | 63 | 64 | 65 | 65 |
| | 99 | 109 | 110 | 111 | 112 | 114 | 115 | 116 | 69 | 69 | 70 | 70 | 71 | 72 | 72 |
| 3 | 50 | 86 | 87 | 88 | 89 | 91 | 92 | 93 | 47 | 48 | 48 | 49 | 50 | 50 | 51 |
| | 90 | 100 | 100 | 102 | 103 | 104 | 106 | 106 | 61 | 62 | 62 | 63 | 64 | 64 | 65 |
| | 95 | 104 | 104 | 105 | 107 | 108 | 109 | 110 | 65 | 66 | 66 | 67 | 68 | 68 | 69 |
| | 99 | 111 | 111 | 113 | 114 | 115 | 116 | 117 | 73 | 73 | 74 | 74 | 75 | 76 | 76 |
| 4 | 50 | 88 | 88 | 90 | 91 | 92 | 94 | 94 | 50 | 50 | 51 | 52 | 52 | 53 | 54 |
| | 90 | 101 | 102 | 103 | 104 | 106 | 107 | 108 | 64 | 64 | 65 | 66 | 67 | 67 | 68 |
| | 95 | 105 | 106 | 107 | 108 | 110 | 111 | 112 | 68 | 68 | 69 | 70 | 71 | 71 | 72 |
| | 99 | 112 | 113 | 114 | 115 | 117 | 118 | 119 | 76 | 76 | 76 | 77 | 78 | 79 | 79 |
| 5 | 50 | 89 | 90 | 91 | 93 | 94 | 95 | 96 | 52 | 53 | 53 | 54 | 55 | 55 | 56 |
| | 90 | 10 | 103 | 105 | 106 | 107 | 109 | 109 | 66 | 67 | 67 | 68 | 69 | 69 | 70 |
| | 95 | 3107 | 107 | 108 | 110 | 111 | 112 | 113 | 70 | 71 | 71 | 72 | 73 | 73 | 74 |
| | 99 | 114 | 114 | 116 | 117 | 118 | 120 | 120 | 78 | 78 | 79 | 79 | 80 | 81 | 81 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **6** | **50** | 91 | 92 | 93 | 94 | 96 | 97 | 98 | 54 | 54 | 55 | 56 | 56 | 57 | 58 |
| | **90** | 104 | 105 | 106 | 108 | 109 | 110 | 111 | 68 | 68 | 69 | 70 | 70 | 71 | 72 |
| | **95** | 108 | 109 | 110 | 111 | 113 | 114 | 115 | 72 | 72 | 73 | 74 | 74 | 75 | 76 |
| | **99** | 115 | 116 | 117 | 119 | 120 | 121 | 122 | 80 | 80 | 80 | 81 | 82 | 83 | 83 |
| **7** | **50** | 93 | 93 | 95 | 96 | 97 | 99 | 99 | 55 | 56 | 56 | 57 | 58 | 58 | 59 |
| | **90** | 106 | 107 | 108 | 109 | 111 | 112 | 113 | 69 | 70 | 70 | 71 | 72 | 72 | 73 |
| | **95** | 110 | 111 | 112 | 113 | 115 | 116 | 116 | 73 | 74 | 74 | 75 | 76 | 76 | 77 |
| | **99** | 117 | 118 | 119 | 120 | 122 | 123 | 124 | 81 | 81 | 82 | 82 | 83 | 84 | 84 |
| **8** | **50** | 95 | 95 | 96 | 98 | 99 | 100 | 101 | 57 | 57 | 57 | 58 | 59 | 60 | 60 |
| | **90** | 108 | 109 | 110 | 111 | 113 | 114 | 114 | 71 | 71 | 71 | 72 | 73 | 74 | 74 |
| | **95** | 112 | 112 | 114 | 115 | 116 | 118 | 118 | 75 | 75 | 75 | 76 | 77 | 78 | 78 |
| | **99** | 119 | 120 | 121 | 122 | 123 | 125 | 125 | 82 | 82 | 83 | 83 | 84 | 85 | 86 |
| **9** | **50** | 96 | 97 | 98 | 100 | 101 | 102 | 103 | 58 | 58 | 58 | 59 | 60 | 61 | 61 |
| | **90** | 110 | 110 | 112 | 113 | 114 | 116 | 116 | 72 | 72 | 72 | 73 | 74 | 75 | 75 |
| | **95** | 114 | 114 | 115 | 117 | 118 | 119 | 120 | 76 | 76 | 76 | 77 | 78 | 79 | 79 |
| | **99** | 121 | 121 | 123 | 124 | 125 | 127 | 127 | 83 | 83 | 84 | 84 | 85 | 86 | 87 |
| **10** | **50** | 98 | 99 | 100 | 102 | 103 | 104 | 105 | 59 | 59 | 59 | 60 | 61 | 62 | 62 |
| | **90** | 112 | 112 | 114 | 115 | 116 | 118 | 118 | 73 | 73 | 73 | 74 | 75 | 76 | 76 |
| | **95** | 116 | 116 | 117 | 119 | 120 | 121 | 122 | 77 | 77 | 77 | 78 | 79 | 80 | 80 |
| | **99** | 123 | 123 | 125 | 126 | 127 | 129 | 129 | 84 | 84 | 85 | 86 | 86 | 87 | 88 |
| **11** | **50** | 100 | 101 | 102 | 103 | 105 | 106 | 107 | 60 | 60 | 60 | 61 | 62 | 63 | 63 |
| | **90** | 114 | 114 | 116 | 117 | 118 | 119 | 120 | 74 | 74 | 74 | 75 | 76 | 77 | 77 |
| | **95** | 118 | 118 | 119 | 121 | 122 | 123 | 124 | 78 | 78 | 78 | 79 | 80 | 81 | 81 |
| | **99** | 125 | 125 | 126 | 128 | 129 | 130 | 131 | 85 | 85 | 86 | 87 | 87 | 88 | 89 |
| **12** | **50** | 102 | 103 | 104 | 105 | 107 | 108 | 109 | 61 | 61 | 61 | 62 | 63 | 64 | 64 |
| | **90** | 116 | 116 | 117 | 119 | 120 | 121 | 122 | 75 | 75 | 75 | 76 | 77 | 78 | 78 |
| | **95** | 119 | 120 | 121 | 123 | 124 | 125 | 126 | 79 | 79 | 79 | 80 | 81 | 82 | 82 |
| | **99** | 127 | 127 | 128 | 130 | 131 | 132 | 133 | 86 | 86 | 87 | 88 | 88 | 89 | 90 |
| **13** | **50** | 104 | 105 | 106 | 107 | 109 | 110 | 110 | 62 | 62 | 62 | 63 | 64 | 65 | 65 |
| | **90** | 117 | 118 | 119 | 121 | 122 | 123 | 124 | 76 | 76 | 76 | 77 | 78 | 79 | 79 |
| | **95** | 121 | 122 | 123 | 124 | 126 | 127 | 128 | 80 | 80 | 80 | 81 | 82 | 83 | 83 |
| | **99** | 128 | 129 | 130 | 132 | 133 | 134 | 135 | 87 | 87 | 88 | 89 | 89 | 90 | 91 |
| **14** | **50** | 106 | 106 | 107 | 109 | 110 | 111 | 112 | 63 | 63 | 63 | 64 | 65 | 66 | 66 |
| | **90** | 119 | 120 | 121 | 122 | 124 | 125 | 125 | 77 | 77 | 77 | 78 | 79 | 80 | 80 |
| | **95** | 123 | 123 | 125 | 126 | 127 | 129 | 129 | 81 | 81 | 81 | 82 | 83 | 84 | 84 |
| | **99** | 130 | 131 | 132 | 133 | 135 | 136 | 136 | 88 | 88 | 89 | 90 | 90 | 91 | 92 |
| **15** | **50** | 107 | 108 | 109 | 110 | 111 | 113 | 113 | 64 | 64 | 64 | 65 | 66 | 67 | 67 |
| | **90** | 120 | 121 | 122 | 123 | 125 | 126 | 127 | 78 | 78 | 78 | 79 | 80 | 81 | 81 |
| | **95** | 124 | 125 | 126 | 127 | 129 | 130 | 131 | 82 | 82 | 82 | 83 | 84 | 85 | 85 |
| | **99** | 131 | 132 | 133 | 134 | 136 | 137 | 138 | 89 | 89 | 90 | 91 | 91 | 92 | 93 |

Pozn.: podľa nových odporúčaní sa pri klasifikácii AH dievčat vo veku 16 rokov a viac používajú absolútne hodnoty TK, podobne ako u dospelých (Tabuľka č. 3)

## Tabuľka č. 2

**Hodnoty TK pre chlapcov vo vzťahu k veku a výškovému percentilu (upravené podľa Lurbe, 2016)**

| Vek (roky) | Percentily TK | Systolický krvný tlak (mmHg) | | | | | | | Diastolický krvný tlak (mmHg) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Percentily výšky | | | | | | | Percentily výšky | | | | | | |
| | | **5** | **10** | **25** | **50** | **75** | **90** | **95** | **5** | **10** | **25** | **50** | **75** | **90** | **95** |
| 1 | **50** | 80 | 81 | 83 | 85 | 87 | 88 | 89 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 39 |
| | **90** | 94 | 95 | 97 | 99 | 100 | 102 | 103 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 53 | 54 |
| | **95** | 98 | 99 | 101 | 103 | 104 | 106 | 106 | 54 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 58 |
| | **99** | 105 | 106 | 108 | 110 | 112 | 113 | 114 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 66 |
| 2 | **50** | 84 | 85 | 87 | 88 | 90 | 92 | 92 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 44 |
| | **90** | 97 | 99 | 100 | 102 | 104 | 105 | 106 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 58 | 59 |
| | **95** | 101 | 102 | 104 | 106 | 108 | 109 | 110 | 59 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 63 |
| | **99** | 109 | 110 | 111 | 113 | 115 | 117 | 117 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 71 |
| 3 | **50** | 86 | 87 | 89 | 91 | 93 | 94 | 95 | 44 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 48 |
| | **90** | 100 | 101 | 103 | 105 | 107 | 108 | 109 | 59 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 63 |
| | **95** | 104 | 105 | 107 | 109 | | 112 | 113 | 63 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 67 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **99** | 111 | 112 | 114 | 116 | 110<br>118 | 119 | 120 | 71 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 75 |
| 4 | **50** | 88 | 89 | 91 | 93 | 95 | 96 | 97 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 51 | 56 |
| | **90** | 102 | 103 | 105 | 107 | 109 | 110 | 111 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 66 | 67 |
| | **95** | 106 | 107 | 109 | 111 | 112 | 114 | 115 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 71 |
| | **99** | 113 | 114 | 116 | 118 | 120 | 121 | 122 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 78 | 79 |
| 5 | **50** | 90 | 91 | 93 | 95 | 96 | 98 | 98 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 55 |
| | **90** | 104 | 105 | 106 | 108 | 110 | 111 | 112 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 69 | 70 |
| | **95** | 108 | 109 | 110 | 112 | 114 | 115 | 116 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 74 |
| | **99** | 115 | 116 | 118 | 120 | 121 | 123 | 123 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 81 | 82 |
| 6 | **50** | 91 | 92 | 94 | 96 | 98 | 99 | 100 | 53 | 53 | 54 | 55 | 56+ | 57 | 57 |
| | **90** | 105 | 106 | 108 | 110 | 111 | 113 | 113 | 68 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 72 |
| | **95** | 109 | 110 | 112 | 114 | 115 | 117 | 117 | 72 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 76 |
| | **99** | 116 | 117 | 119 | 121 | 123 | 124 | 125 | 80 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 84 |
| 7 | **50** | 92 | 94 | 95 | 97 | 99 | 100 | 101 | 55 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 59 |
| | **90** | 106 | 107 | 109 | 111 | 113 | 114 | 115 | 70 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 74 |
| | **95** | 110 | 111 | 113 | 115 | 117 | 118 | 119 | 74 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 78 |
| | **99** | 117 | 118 | 120 | 122 | 124 | 125 | 126 | 82 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 86 |
| 8 | **50** | 94 | 95 | 97 | 99 | 100 | 102 | 102 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 60 | 61 |
| | **90** | 107 | 109 | 110 | 112 | 114 | 115 | 116 | 71 | 72 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 |
| | **95** | 111 | 112 | 114 | 116 | 118 | 119 | 120 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 79 | 80 |
| | **99** | 119 | 120 | 122 | 123 | 125 | 127 | 127 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 87 | 88 |
| 9 | **50** | 95 | 96 | 98 | 100 | 102 | 103 | 104 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 61 | 62 |
| | **90** | 109 | 110 | 112 | 114 | 115 | 117 | 118 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 76 | 77 |
| | **95** | 113 | 114 | 116 | 118 | 119 | 121 | 121 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 81 |
| | **99** | 120 | 121 | 123 | 125 | 127 | 128 | 129 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 88 | 89 |
| 10 | **50** | 97 | 98 | 100 | 102 | 103 | 105 | 106 | 58 | 59 | 60 | 61 | 61 | 62 | 63 |
| | **90** | 111 | 112 | 114 | 115 | 117 | 119 | 119 | 73 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 |
| | **95** | 115 | 116 | 117 | 119 | 121 | 122 | 123 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 81 | 82 |
| | **99** | 122 | 123 | 125 | 127 | 128 | 130 | 130 | 85 | 86 | 86 | 88 | 88 | 89 | 90 |
| 11 | **50** | 99 | 100 | 102 | 104 | 105 | 107 | 107 | 59 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 63 |
| | **90** | 113 | 114 | 115 | 17 | 119 | 120 | 121 | 74 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 78 |
| | **95** | 117 | 118 | 119 | 121 | 123 | 124 | 125 | 78 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 82 |
| | **99** | 124 | 125 | 127 | 129 | 130 | 132 | 132 | 86 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 90 |
| 12 | **50** | 101 | 102 | 104 | 106 | 108 | 109 | 110 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 63 | 64 |
| | **90** | 115 | 116 | 118 | 120 | 121 | 123 | 123 | 74 | 75 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 |
| | **95** | 119 | 120 | 122 | 123 | 125 | 127 | 127 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 82 | 83 |
| | **99** | 126 | 127 | 129 | 131 | 133 | 134 | 135 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 90 | 91 |
| 13 | **50** | 104 | 105 | 106 | 108 | 110 | 111 | 112 | 60 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 64 |
| | **90** | 117 | 118 | 120 | 122 | 124 | 125 | 126 | 75 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 79 |
| | **95** | 121 | 122 | 124 | 126 | 128 | 129 | 130 | 79 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 83 |
| | **99** | 128 | 130 | 131 | 133 | 135 | 136 | 137 | 87 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 91 |
| 14 | **50** | 106 | 107 | 109 | 111 | 113 | 114 | 115 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 65 |
| | **90** | 120 | 121 | 123 | 125 | 126 | 128 | 128 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 79 | 80 |
| | **95** | 124 | 125 | 127 | 128 | 130 | 132 | 132 | 80 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 84 |
| | **99** | 131 | 132 | 134 | 136 | 138 | 139 | 140 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 92 |
| 15 | **50** | 109 | 110 | 112 | 113 | 115 | 117 | 117 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 66 |
| | **90** | 122 | 124 | 125 | 127 | 129 | 130 | 131 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 80 | 81 |
| | **95** | 126 | 127 | 129 | 131 | 133 | 134 | 135 | 81 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 85 |
| | **99** | 134 | 135 | 136 | 138 | 140 | 142 | 142 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 93 |

Pozn.: podľa nových odporúčaní sa pri klasifikácii AH chlapcov vo veku 16 rokov a viac používajú absolútne hodnoty TK, podobne ako u dospelých (Tabuľka č. 3)

## Prevencia

Klinické štúdie potvrdili, že hodnoty TK v detstve a počas dospievania môžu determinovať vývoj AH v dospelosti – tzv. „tracking fenomén“ (Kurioka S,2014). Telesná hmotnosť koreluje pozitívne s hodnotami TK a je jedným z hlavných determinantov AH u detí (Kurioka S,2014). Prevencia AH v detskom veku je založená na úprave životného štýlu so zameraním na úpravu stravovacích návykov, fyzickej aktivity a liečby obezity (Holm JC, 2012). Pozitívna rodinná anamnéza je dôležitý rizikový faktor pre vznik AH, ktorý nemôžeme ovplyvniť, ale vyžaduje pravidelné meranie TK za účelom včasného záchytu AH už v detskom veku (Flynn JT, 2017).

Zachovanie rovnováhy medzi energetickým príjmom v potrave a výdajom pri fyzickej aktivite je dôležitým predpokladom udržania primeranej percentilovej hodnoty BMI vzhľadom na vek a pohlavie, čím zamedzíme vývoj obezity (Kim N, 2014). Veľmi účinná v prevencii AH je tzv. DASH – diéta ( viď nefarmakologická liečba) (Yuan WL, 2013). Obmedzenie potravín s vysokým obsahom soli napomáha v prevencii AH, hlavne u jedincov citlivých na zvýšený prívod soli v potrave (Aburto NJ, 2013; Podracká L, 2014).
Fyzická aktivita v trvaní aspoň 60 minút denne a v submaximálnej intenzite je dôležitá pri udržaní primeranej telesnej hmotnosti a nezávisle prispieva k zníženiu TK (Kelley GA, 2003). K zníženiu kardiovaskulárneho rizika prispieva dostatočný spánok a nefajčiarske prostredie. Všetky preventívne opatrenia musia byť súčasťou primárnej zdravotnej starostlivosti pre deti a dorast (Flynn JT, 2017).

## Epidemiológia

Prevalencia AH v detskom veku sa udáva okolo 5 % (Lurbe, 2016). Prevalencia AH u detí s nadváhou a obezitou je medzi 27-47% (Lurbe, 2016; Flechtner-Mors M, 2015). Incidencia AH u normotenzných adolescentov vo veku 10-19 rokov je 0,4/100 pacientov/rok a u adolescentov s vysokým normálnym tlakom je 1,1/100 pacientov/rok (Redwine KM, 2012). Koarktácia aorty sa považuje za významný faktor spojený s hypertenziou, napr. po úspešnej operácii koarktácie aorty sa udáva incidencia AH 1,3/100 pacientov/rok (Bocelli A, 2013).

## Patofyziológia

Primárna hypertenzia má multifaktoriálny pôvod a pri jej vzniku sa zúčastňujú genetické faktory a faktory vonkajšieho prostredia. Genetické faktory sa podieľajú na vzniku primárnej hypertenzie vo viac ako 30-50 % novodiagnostikovanej hypertenzie, ak sa potvrdil familiárny výskyt. Monogénové príčiny AH sú zriedkavé. Väčšinou sa jedná o polygénny typ dedičnosti s malou expresivitou, ktorá vyžaduje prítomnosť ďalších faktorov vonkajšieho prostredia (Lurbe, 2016).
*Nadhmotnosť a obezita* sa považujú za najväčší nezávislý rizikový faktor pre hypertenziu (Lurbe, 2016).
*Príjem soli.* Priemerný denný prívod soli signifikantne koreluje s výskytom hypertenzie. Citlivosť na soľ je viazaná na rasu, rodinnú záťaž a obezitu a je z časti geneticky podmienená.
*Hypercholesterolémia.* V dospelom veku patrí hypercholesterolémia k dôležitým rizikovým faktorom vzniku hypertenzie. V detskom veku sa zatiaľ nepotvrdila jej priama súvislosť s hypertenziou.
*Telesná inaktivita.* Fyzická inaktivita predstavuje rizikový faktor vzniku hypertenzie. Cvičenie vplýva na zníženie TK aj nezávisle od poklesu hmotnosti (Flynn JT, 2017).
*Alkohol.* Alkohol má priamy presorický efekt na normotenzných a hypertenzných jednotlivcov.
*Fajčenie.* Z dlhodobého hľadiska je fajčenie jedným z najdôležitejších rizikových faktorov kardiovaskulárnych ochorení, vrátane vzniku hypertenzie.
*Stres.* Psychický stres u detí zvyšuje TK, srdcovú frekvenciu aj koncentráciu katecholamínov, pričom u detí hypertenzných rodičov sú zmeny výraznejšie (Havlicekova, 2009).
Zvýšená aktivita sympatikového a znížená aktivita parasympatikového nervového systému sa podieľa na vzniku a udržiavaní AH (Havlicekova Z, 2009). Ďalšou veľmi dôležitou súčasťou lokálnych trofických mechanizmov je systém renín-angiotenzín-aldosterón (RAAS), ktorý má vazokonstrikčný vplyv, zvyšuje retenciu sodíka v obličkách, indukuje hypertrofiu ciev a srdca

a potencuje aktivitu sympatikového nervového systému. Endotelová dysfunkcia, pri ktorej dochádza k poruche rovnováhy medzi vazodilatačnými a vazokonstrikčnými pôsobkami, zohráva dôležitú úlohu v patogenéze AH (Jurko A Jr., 2018). V patofyziológii hypertenzie sa predpokladajú aj imunitné mechanizmy pôsobiace cez aktivované T-lymfocyty.
Porucha štruktúry a funkcie malých a veľkých artérií je významnou súčasťou patogenézy a progresie hypertenzie. Morfologicky sa prejavuje zmenou priemeru arteriol, zmenou hrúbky cievnej steny a tiež štruktúry cievnej steny (Jurko T, 2018). Remodelácia veľkých artérií je charakterizovaná procesom aterosklerózy. Remodelácia srdca spočíva v hypertrofii myokardu, v zložení interstícia, v poklese elasticity myokardu a v relatívnom poklese hustoty kapilár. Dôsledkom týchto procesov je diastolická dysfunkcia a riziko ischémie myokardu, ktorá môže neskôr zapríčiniť aj poruchu systolickej funkcie (Schusterová I, 2013).

## Klasifikácia

AH sa rozdeľuje podľa závažnosti a podľa etiológie.
Podľa závažnosti:
*Vysoký normálny tlak –* priemerná hodnota TK vypočítaná z troch meraní sa pohybuje medzi ≥ 90. a< 95. percentilom.
*Hypertenzia 1. stupňa* - priemerná hodnota TK (systolického, diastolického alebo obidvoch) vypočítaná z troch meraní sa pohybuje od ≥ 95. do 99. percentilu + 5 mmHg
*Hypertenzia 2. stupňa* - priemerná hodnota TK vypočítaná z troch meraní sa nachádza nad 99. percentilom + 5 mmHg.
*Izolovaná sytolická hypertenzia – STK* ≥ 95. percentil a DTK < 90 percentil (Lurbe, 2016; Lurbe E, Torro, 2016)
Závažnosť AH u chlapcov a dievčat vo veku 16 rokov a viac sa posudzuje ako u dospelých (Tabuľka č. 3).

**Tabuľka č. 3**

**Klasifikácia artériovej hypertenzie u detí a adolescentov (upravené podľa Lurbe, 2016)**

| **Kategória** | **0-15 rokov Percentily systolického TK a diastolického TK** | **16 rokov a viac Absolútne hodnoty systolického TK a diastolického TK (mmHg)** |
|---|---|---|
| Normálny TK | < 90. percentil | < 130 / 85 |
| Vysoký normálny TK | ≥ 90., ale < 95. percentil | 130-139 / 85-89 |
| Artériová hypertenzia | ≥ 95. percentil | ≥ 140 / 90 |
| Artériová hypertenzia 1. stupňa | ≥ 95. do 99. percentilu + 5 mmHg | 140-159 / 90-99 |
| Artériová hypertenzia 2. stupňa | > 99. percentil + 5 mmHg | 160-179 / 100-109 |

| | | |
|---|---|---|
| Izolovaná systolická artériová hypertenzia | Systolický TK ≥ 95. percentil a diastolický TK < 90. percentil | ≥ 140 /<90 |

(mmHg – mm ortuťového stĺpca, TK – tlak krvi)

*Hypertenzná kríza* – sa definuje ako výrazné zvýšenie tlaku krvi o viac ako 30 mmHg nad 95. percentil, alebo viac ako 180/120 mmHg u adolescentov. Môže byť sprevádzaná známkami zlyhávania orgánov – vtedy hovoríme o *emergentnej kríze*. Ak je funkcia životne dôležitých orgánov zachovaná, hovoríme o *urgentnej kríze*, ktorá môže byť aj asymptomatická (Šamánek M, 2009).
*Hypertenzia bieleho plášťa (HBP)* je stav charakterizovaný trvale zvýšeným krvným tlakom v ambulancii a trvale normálnym tlakom krvi nameraným v domácom prostredí (Jurko A. jr, 2016).
*Maskovaná hypertenzia (MH)* je stav definovaný normálnym TK v ambulancii a zvýšeným TK mimo ambulancie (Lurbe E, Thijs L, 2013).

Klasifikácia AH podľa etiológie :
*Primárna hypertenzia* – je zvýšený TK nad hodnotu 95. percentil pre daný vek, pohlavie a výšku z neznámych a neobjasnených príčin. Predpokladá sa multifaktoriálny pôvod, pričom na jej vzniku sa podieľajú genetické faktory a faktory vonkajšieho prostredia.
*Sekundárna hypertenzia* – vzostup tlaku sprevádzajúci základné ochorenie obličiek (renovaskulárna hypertenzia, renoparenchýmová hypertenzia, monogénová hypertenzia), ciev či endokrinného systému.

## Klinický obraz

Klinické prejavy AH závisia najmä na veku dieťaťa, závažnosti a príčine hypertenzie. Závažná AH sa prejavuje klinickými príznakmi. Mierne formy prebiehajú väčšinou asymptomaticky.
- *u starších detí a adolescentov* sa menej závažná AH často neprejavuje žiadnymi subjektívnymi príznakmi (asymptomatická hypertenzia) a býva náhodným nálezom pri preventívnych prehliadkach.
- *u mladších detí alebo u detí s ťažšími formami hypertenzie* sú klinické prejavy častejšie. Vyskytujú sa bolesti hlavy, epistaxa, únava, zvýšené potenie, slabosť, nauzea, rozmazané videnie, obrna n. facialis, polyúria, polydipsia.
- *u novorodencov a dojčiat* je hypertenzia prakticky výhradne sekundárna a veľmi často ťažká. Prejavuje sa takmer vždy symptomaticky. Príznaky sú nešpecifické, závažnejšie a niekedy aj život ohrozujúce – nepokoj, zvýšená iritabilita, letargia, problémy s kŕmením, neprospievanie, vracanie, poruchy vnútorného prostrednia, bledosť, cyanóza, syndróm respiračnej tiesne, kŕče, alebo aj zlyhanie srdca, kardiomegália a obraz podobný sepse (Flechtner-Mors M, 2015).

## Diagnostika – postup určenia diagnózy

Pri vyšetrovaní sa odporúča nasledujúci postup:
- ***potvrdiť alebo vylúčiť trvalé zvýšenie TK a určiť závažnosť hypertenzie***
  - opakovaným meraním príležitostného tlaku krvi,
  - ambulantným monitorovaním tlaku krvi,
  - domácim meraním TK,
  - hodnotením TK počas záťaže.

- ***odhaliť alebo vylúčiť sekundárnu formu hypertenzie***
  - dôslednou rodinnou a klinickou anamnézou,
  - podrobným fyzikálnym vyšetrením,
  - cielenými laboratórnymi a zobrazovacími vyšetreniami.
- ***zistiť alebo vylúčiť sprievodné postihnutie cieľových orgánov***

***<u>Opakované meranie príležitostného tlaku krvi</u>***

Spoľahlivá a štandardizovaná technika merania krvného tlaku je základným predpokladom pre správnu diagnostiku a liečbu hypertenzie u detí (tabuľka č 4,5, obrázok č. 1).

**Tabuľka č. 4**

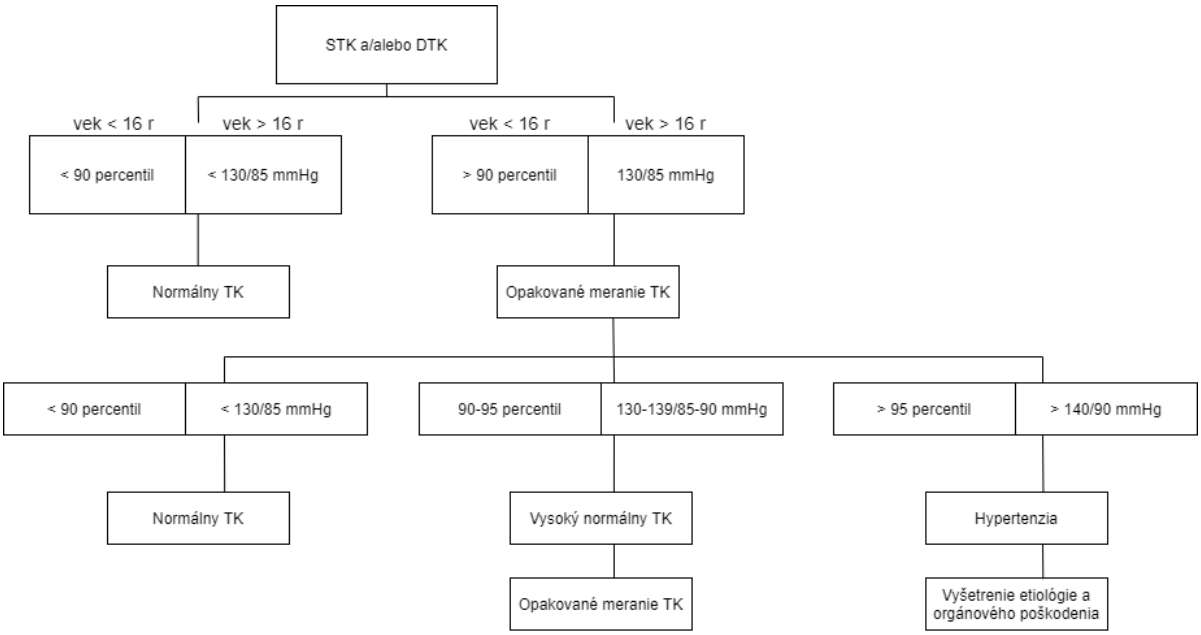
| **Postup merania TK v ambulancii (upravené podľa Lurbe, 2016)** |
|---|
| Pred meraním má byť dieťa v pokoji aspoň 3-5 minút. |
| Šírka gumovej nafukovacej časti manžety má byť asi 40 % obvodu ramena. Minimálnu šírku nafukovacej vložky môžeme určiť ak obvod končatiny v cm vynásobíme číslom 0,382. |
| Meranie TK sa má robiť trikrát s 3 min intervalom medzi meraniami a z výsledkov meraní sa vypočíta aritmetický priemer. |
| Odporúča sa auskultačná metóda. Za hodnotu systolického krvného tlaku je považovaný prvý Korotkovov fenomén , za hodnotu diastolického tlaku je považovaný piaty Korotkovov fenomén. |
| Pri oscilometrickej metóde je potrebné aby bol prístroj pravidelne validovaný. Arteriálnu hypertenziu nameranú oscilometrickou metódou je potrebné potvrdiť auskultačnou metódou. |
| Meranie TK by malo byť súčasťou vyšetrenia aspoň jedenkrát za rok v priebehu celého detstva. Vstupné meranie má byť vo veku 3 rokov. U mladších detí je potrebné merať TK vždy, keď je riziko zvýšenia TK ( novorodenci na JIS, vrodené chyby srdca, ochorenia obličiek, podávanie liekov ovplyvňujúcich TK). |
| Pri prvom vyšetrení sa má tlak krvi merať na ramenách oboch končatín. V prípade namerania rozdielnych hodnôt, meriame TK na ramene s vyššou hodnotou. Pri opakovanom meraní sa má používať stále to isté rameno. |

**Tabuľka č. 5**

**Odporúčané rozmery pre manžety na meranie TK (Jurko, 2013)**

| **Typ manžety** | **Maximálny obvod ramena v cm** | **Šírka manžety v cm** (gumenná nafukovacia časť) |
|---|---|---|
| novorodenecká | 10 | 4 cm |
| dojčenská | 15 | 6 cm |
| detská | 22 | 9 cm |
| dospelá | 34 | 13 cm |
| široká dospelá | 44 | 16 cm |
| stehenná dospelá | 52 | 20 cm |

**Obrázok č. 1** Schéma stanovenia diagnózy AH (upravené podľa Lurbe, 2016)




***Metóda ambulantného monitorovania tlaku krvi*** (ABPM)

*ABPM* je neinvazívne, intermitentné meranie TK v pravidelných časových intervaloch po dobu 24 hodín počas dňa aj spánku ( tab 6) (O'Brien E, Parati G, 2013; Seeman T, 2013). Percentilové grafy pre príležitostné meranie TK a ABPM nekorelujú, preto sa hodnoty musia posudzovať podľa referenčných hodnôt určených pre túto metódu (tabuľka č. 7-10) (Wühl E., 2002).

**Tabuľka č. 6**

| | |
|---|---|
| Štandardné postupy | **Odporúčanie pre ABPM v detskom veku (upravené podľa Lurbe, 2016)** |
| ***Počas diagnostického procesu*** | |
| Potvrdenie hypertenzie pred začatím medikamentóznej liečby za účelom vylúčenia hypertenzie bieleho plášťa. | |
| Pri poškodení cieľových orgánov ( HĽK a mikroalbuminúria) a normotenzii v ambulancii (maskovaná hypertenzia). | |
| DM1 a DM2. | |
| Chronické ochorenie obličiek. | |
| Trasplantácia obličiek, pečene alebo srdca. | |
| Závažná obezita s alebo bez syndrómu obštrukčného spánkového apnoe. | |
| Hypertenzná reakcia počas záťažového vyšetrenia. | |
| Diskrepancia medzi TK v ambulancii a domácim monitoringom TK. | |
| ***Počas antihypertenzívnej medikamentóznej liečby*** | |
| Predpoklad hypertenzie rezistentnej na liečbu. | |
| Posúdenie kontroly TK u detí s poškodením cieľových orgánov. | |
| Príznaky hypotenzie. | |
| ***Klinické štúdie*** | |
| ***Iné klinické situácie*** | |
| Autonómna dysfunkcia. | |
| Podozrenie na katecholamín produkujúce tumory. | |

HĽK- hypertrofia ľavej komory; TK- tlak krvi; DM1- diabetes mellitus typ 1; DM2- diabetes mellitus typ 2

## Tabuľka č. 7

**Systolický a diastolický tlak krvi (STK/DTK) pri 24-hodinovom monitorovaní podľa veku (chlapci) (upravené podľa Wühl E., 2002)**

| | Chlapci | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 24-hodín | | | | Deň | | | | Noc | | | |
| Vek (roky) | 50-ty perc. | 75-ty perc. | 90-ty perc. | 95-ty perc. | 50-ty perc. | 75-ty perc. | 90-ty perc. | 95-ty perc. | 50-ty perc. | 75-ty perc. | 90-ty perc. | 95-ty perc. |
| 5 | 105/65 | 109/69 | 113/72 | 116/74 | 111/72 | 116/76 | 120/79 | 123/81 | 95/55 | 99/59 | 103/62 | 106/65 |
| 6 | 106/66 | 110/69 | 115/73 | 118/75 | 112/72 | 116/76 | 121/79 | 124/81 | 96/55 | 100/59 | 105/63 | 108/66 |
| 7 | 106/66 | 111/70 | 116/73 | 119/75 | 112/73 | 117/76 | 122/80 | 125/82 | 96/56 | 101/60 | 106/64 | 110/67 |
| 8 | 107/66 | 112/70 | 117/73 | 120/75 | 112/73 | 117/76 | 122/80 | 125/82 | 97/56 | 102/60 | 108/64 | 111/67 |
| 9 | 108/67 | 113/70 | 118/73 | 121/75 | 113/72 | 118/76 | 123/80 | 126/82 | 97/56 | 103/60 | 109/64 | 112/67 |
| 10 | 109/67 | 114/70 | 119/73 | 123/75 | 113/72 | 119/76 | 124/80 | 127/82 | 98/56 | 104/60 | 110/64 | 113/67 |
| 11 | 110/67 | 116/71 | 121/74 | 125/76 | 115/72 | 121/76 | 126/80 | 129/82 | 99/56 | 105/60 | 111/64 | 115/67 |
| 12 | 113/67 | 118/71 | 124/74 | 127/76 | 117/72 | 123/76 | 128/80 | 132/82 | 101/56 | 107/60 | 113/64 | 116/67 |
| 13 | 115/67 | 121/71 | 126/74 | 130/76 | 120/72 | 126/76 | 131/80 | 135/82 | 103/56 | 109/60 | 115/64 | 119/67 |
| 14 | 118/68 | 124/71 | 129/75 | 133/77 | 122/73 | 129/77 | 134/80 | 138/82 | 106/57 | 112/61 | 118/64 | 121/67 |
| 15 | 121/68 | 127/72 | 132/75 | 136/77 | 125/73 | 132/77 | 137/81 | 141/83 | 108/57 | 114/61 | 120/64 | 123/66 |
| 16 | 123/69 | 129/72 | 135/76 | 138/78 | 128/74 | 135/78 | 140/81 | 144/84 | 111/57 | 117/61 | 123/64 | 126/66 |

Hodnoty sú uvedené v mmHg.

## Tabuľka č. 8

**Systolický a diastolický tlak krvi (STK/DTK) pri 24-hodinovom monitorovaní podľa veku (dievčatá) (upravené podľa Wühl E., 2002)**

| | Dievčatá | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 24-hodín | | | | Deň | | | | Noc | | | |
| Vek (roky) | 50-ty perc. | 75-ty perc. | 90-ty perc. | 95-ty perc. | 50-ty perc. | 75-ty perc. | 90-ty perc. | 95-ty perc. | 50-ty perc. | 75-ty perc. | 90-ty perc. | 95-ty perc. |
| 5 | 103/66 | 108/69 | 112/72 | 115/74 | 108/73 | 114/77 | 118/80 | 121/82 | 95/56 | 100/61 | 105/66 | 108/69 |
| 6 | 104/66 | 109/69 | 114/72 | 116/74 | 110/73 | 115/77 | 120/80 | 122/82 | 96/56 | 101/61 | 106/65 | 110/68 |
| 7 | 105/66 | 110/69 | 115/72 | 118/74 | 111/72 | 116/77 | 121/80 | 123/82 | 96/56 | 102/60 | 107/65 | 111/67 |
| 8 | 107/66 | 112/69 | 116/72 | 119/74 | 112/72 | 117/76 | 122/80 | 124/82 | 97/55 | 103/60 | 108/64 | 112/67 |
| 9 | 108/66 | 113/70 | 117/73 | 120/74 | 112/72 | 118/76 | 122/80 | 125/82 | 98/55 | 103/59 | 109/64 | 112/67 |
| 10 | 109/66 | 114/70 | 118/73 | 121/75 | 113/72 | 119/76 | 123/79 | 126/81 | 98/55 | 104/59 | 110/64 | 113/67 |
| 11 | 110/66 | 115/70 | 119/73 | 122/75 | 114/72 | 120/76 | 124/79 | 127/81 | 99/54 | 105/59 | 110/63 | 114/66 |
| 12 | 111/67 | 116/70 | 120/74 | 123/76 | 115/72 | 121/76 | 125/80 | 128/82 | 100/54 | 105/59 | 110/63 | 114/66 |
| 13 | 112/67 | 117/71 | 121/74 | 124/76 | 116/72 | 122/77 | 126/80 | 129/82 | 101/54 | 106/59 | 111/63 | 114/66 |
| 14 | 113/67 | 118/71 | 122/74 | 125/76 | 118/73 | 123/77 | 127/80 | 130/82 | 101/55 | 106/59 | 111/63 | 114/65 |
| 15 | 114/68 | 118/71 | 123/75 | 125/77 | 119/73 | 124/77 | 128/80 | 130/82 | 102/55 | 107/59 | 111/63 | 114/65 |
| 16 | 115/68 | 119/71 | 123/75 | 126/77 | 120/74 | 124/77 | 129/80 | 131/82 | 103/55 | 107/59 | 111/63 | 114/65 |

Hodnoty sú uvedené v mmHg.

**Tabuľka č. 9**

**Systolický a diastolický tlak krvi (STK/DTK) pri 24-hodinovom monitorovaní podľa výšky (chlapci)**
**(Upravené podľa Wühl E., 2002)**

| | Chlapci | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 24-hodín | | | | Deň | | | | Noc | | | |
| Výška (cm) | 50-ty perc. | 75-ty perc. | 90-ty perc. | 95-ty perc. | 50-ty perc. | 75-ty perc. | 90-ty perc. | 95-ty perc. | 50-ty perc. | 75-ty perc. | 90-ty perc. | 95-ty perc. |
| 120 | 105/66 | 109/70 | 114/74 | 117/77 | 111/72 | 116/77 | 122/80 | 125/82 | 94/54 | 99/58 | 103/61 | 106/63 |
| 125 | 105/66 | 110/70 | 115/74 | 118/77 | 111/72 | 117/76 | 122/80 | 125/82 | 95/55 | 100/58 | 105/61 | 108/63 |
| 130 | 106/66 | 111/70 | 116/74 | 119/77 | 112/72 | 117/76 | 122/80 | 126/82 | 96/55 | 101/59 | 106/62 | 110/64 |
| 135 | 107/66 | 112/70 | 117/74 | 120/77 | 112/72 | 117/76 | 123/80 | 126/82 | 97/56 | 102/59 | 108/63 | 111/65 |
| 140 | 108/67 | 113/71 | 118/75 | 121/77 | 113/72 | 118/76 | 123/80 | 126/82 | 98/56 | 104/60 | 109/63 | 113/65 |
| 145 | 110/67 | 115/71 | 120/75 | 123/77 | 114/72 | 119/76 | 124/79 | 127/81 | 99/56 | 105/60 | 111/64 | 114/66 |
| 150 | 111/67 | 116/71 | 121/75 | 124/77 | 115/72 | 120/76 | 125/79 | 128/81 | 100/56 | 106/60 | 112/64 | 116/66 |
| 155 | 113/67 | 118/71 | 123/75 | 126/77 | 117/72 | 122/76 | 127/79 | 130/81 | 101/56 | 107/60 | 113/64 | 117/66 |
| 160 | 114/67 | 120/71 | 124/75 | 127/77 | 119/72 | 124/76 | 129/79 | 133/81 | 103/56 | 108/60 | 114/64 | 118/66 |
| 165 | 116/68 | 121/71 | 126/75 | 129/78 | 121/72 | 126/76 | 132/80 | 135/82 | 104/57 | 110/60 | 116/64 | 119/66 |
| 170 | 118/68 | 123/72 | 128/75 | 131/78 | 123/73 | 128/77 | 134/80 | 138/82 | 106/57 | 112/61 | 117/64 | 121/66 |
| 175 | 120/68 | 125/72 | 130/75 | 133/78 | 124/73 | 130/77 | 136/81 | 140/83 | 107/57 | 113/61 | 119/64 | 122/66 |
| 180 | 122/68 | 127/72 | 131/76 | 134/78 | 126/73 | 132/77 | 138/81 | 142/83 | 109/57 | 115/61 | 120/64 | 124/66 |
| 185 | 123/68 | 128/72 | 133/76 | 136/78 | 128/73 | 134/78 | 140/81 | 144/84 | 110/57 | 116/61 | 122/64 | 125/66 |

Hodnoty sú uvedené v mmHg.

**Tabuľka č. 10**

**Systolický a diastolický tlak krvi (STK/DTK) pri 24-hodinovom monitorovaní podľa výšky (dievčatá)**
**(Upravené podľa Wühl E., 2002)**

| | Dievčatá | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 24-hodín | | | | Deň | | | | Noc | | | |
| Výška (cm) | 50-ty perc. | 75-ty perc. | 90-ty perc. | 95-ty perc. | 50-ty perc. | 75-ty perc. | 90-ty perc. | 95-ty perc. | 50-ty perc. | 75-ty perc. | 90-ty perc. | 95-ty perc. |
| 120 | 104/66 | 108/69 | 112/71 | 114/72 | 110/73 | 114/77 | 118/80 | 120/82 | 95/55 | 99/60 | 103/63 | 106/65 |
| 125 | 105/66 | 109/69 | 113/71 | 116/73 | 111/73 | 115/77 | 119/80 | 121/82 | 96/55 | 100/60 | 104/63 | 107/66 |
| 130 | 106/66 | 110/69 | 114/72 | 117/73 | 111/72 | 116/76 | 120/80 | 122/82 | 96/55 | 101/59 | 106/63 | 108/66 |
| 135 | 107/66 | 111/70 | 115/72 | 118/74 | 112/72 | 116/76 | 120/80 | 123/82 | 97/55 | 102/59 | 107/63 | 109/66 |
| 140 | 108/66 | 112/70 | 116/73 | 119/75 | 112/72 | 117/76 | 121/80 | 124/82 | 98/55 | 103/59 | 108/63 | 110/66 |
| 145 | 109/66 | 113/70 | 117/73 | 120/75 | 113/72 | 118/76 | 123/80 | 125/82 | 98/54 | 103/59 | 109/63 | 112/66 |
| 150 | 110/67 | 115/70 | 119/74 | 121/76 | 114/72 | 119/76 | 124/80 | 127/82 | 99/54 | 104/59 | 110/63 | 113/66 |
| 155 | 111/67 | 116/71 | 120/74 | 123/76 | 116/72 | 121/76 | 125/80 | 128/82 | 100/54 | 106/59 | 111/63 | 114/66 |
| 160 | 112/67 | 117/71 | 121/74 | 123/76 | 117/72 | 122/76 | 126/80 | 129/82 | 101/55 | 106/59 | 111/63 | 114/66 |
| 165 | 114/67 | 118/71 | 122/74 | 124/76 | 118/73 | 123/77 | 127/80 | 130/82 | 102/55 | 107/59 | 112/63 | 114/66 |
| 170 | 115/68 | 119/71 | 123/74 | 125/76 | 120/74 | 124/77 | 128/80 | 131/82 | 103/55 | 108/61 | 112/67 | 115/71 |
| 175 | 116/69 | 120/72 | 124/75 | 126/76 | 121/75 | 125/78 | 129/81 | 131/82 | 105/55 | 109/59 | 113/63 | 115/66 |

Hodnoty sú uvedené v mmHg.

Cirkadiánna variabilita TK sa definuje ako fyziologický nočný pokles – „dipping“. Nočný pokles TK nad 10 mmHg oproti denným hodnotám TK sa považuje za normálny („dipperi“). Chýbanie nočného poklesu TK môže byť spôsobené poruchou spánku, chronickým ochorením obličiek, obštrukčným spánkovým apnoe, obezitou, vysokým príjmom soli, ortostatickou hypotenziou, autonómnou dysfunkciou, prítomnosťou diabates mellitus 1, 2 (Lurbe, 2016; Seeman T, 2005).

***Domáce meranie TK (DMTK)*** (tabuľka č. 11 a č. 12).
*DMTK* je meranie TK v prirodzenom prostredí pacienta, nie v zdravotníckom zariadení (tabuľka č. 11 a č. 12).

**Tabuľka č. 11**

| |
|---|
| **Domáce meranie TK (upravené podľa Lurbe, 2016)** |
| *Metodika*<br>- Odporúča sa merať TK ráno a večer po dobu 6-7 dní.<br>- Meranie v tichej izbe, v sede.<br>- Pred meraním má byť dieťa v pokoji aspoň 5 minút.<br>- TK sa má merať 2 krát s 1-2 min intervalom medzi meraniami.<br>- Domáci TK je priemerná hodnota týchto meraní s vylúčením prvého dňa monitoringu. |
| *Klinické indikácie*<br>- Všetci pacienti vyžadujúci medikamentóznu liečbu.<br>- Predpoklad hypertenzie bieleho plášťa.<br>- Stavy vyžadujúce striktnú kontrolu TK ( vysoko rizikoví pacienti).<br>- Klinické štúdie. |

**Tabuľka č.12**

**Hodnoty domáceho systolického a diastolického tlaku krvi (STK/DTK) (Upravené podľa Stergiou GS, 2008)**

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

Hodnoty sú uvedené v mmHg

***Hodnotenie TK počas záťaže***

V praxi posudzujeme TK pri telesnej záťaži vzhľadom k dosiahnutej tepovej frekvencii, veku a pohlaviu alebo hodnotíme hornú hranicu STK v maximálnej záťaži podľa noriem (tabuľka č. 13, tabuľka č. 14) (Grøntved A, 2011).

**Tabuľka č. 13**

**Horné hodnoty TK ( mmHg) v záťaži u zdravej detskej populácii vzhľadom k dosiahnutej tepovej frekvencii (upravené podľa Chaloupecký V, 2006)**

| **Chlapci** | **Prepupertálny vek** | | **Postpupertálny vek** | |
|---|---|---|---|---|
| **Tepová frekvencia** | **STK** | **DTK** | **STK** | **DTK** |
| Kľud | 88-136 | 52-58 | 99-151 | 54-90 |
| 110/min | 95-151 | 54-74 | 113-173 | 46-86 |
| 150/min | 105-173 | 45-81 | 132-204 | 29-89 |
| 170/min | 110-182 | 35-91 | 142-214 | 22-90 |
| **Dievčatá** | **Prepupertálny vek** | | **Postpupertálny vek** | |
| **Tepová frekvencia** | **STK** | **DTK** | **STK** | **DTK** |
| Kľud | 88-132 | 55-87 | 93-145 | 55-91 |
| 110/min | 93-149 | 35-95 | 102-154 | 52-84 |
| 150/min | 99-163 | 44-84 | 121-181 | 46-86 |
| 170/min | 107-171 | 37-89 | 130-190 | 40-88 |

**Tabuľka č. 14**

**Horná hranica STK v maximálnej záťaži (upravené podľa Chaloupecký V, 2006)**

| | Vek ( roky) | STK (mmHg) |
|---|---|---|
| Chlapci | 11 | 185 |
| | 12 | 191 |
| | 13 | 194 |
| | 14 | 198 |
| | 15 | 201 |
| | 16 | 205 |
| | 17 | 209 |
| | 18 | 213 |
| | 19 | 213 |
| | 20 | 214 |
| Dievčatá | 11 | 180 |
| | 12 | 185 |
| | 13 | 186 |
| | 14 | 190 |
| | 15 | 193 |
| | 16 | 193 |
| | 17 | 196 |
| | 18 | 196 |
| | 19 | 195 |
| | 20 | 192 |

***Rodinná a klinická anamnéza***

Dôsledná rodinná a klinická anamnéza je dôležitá pre plánovanie následných vyšetrení (tabuľka č. 15).

**Tabuľka č. 15**

| | |
|---|---|
| Štandardné postupy | **Rodinná a klinická anamnéza (upravené podľa Lurbe, 2016)** |
| *Rodinná anamnéza:*<br>Hypertenzia<br>Diabetes<br>Dyslipidémia<br>Kardiovaskulárne ochorenie<br>Hereditárne obličkové ochorenie (polycystická choroba obličiek, Alportov syndróm, chronické renálne zlyhanie, monogénové hypertenzie)<br>Hereditárne endokrinné ochorenia ( adrenálne tumory, aldosteronizmus, mnohopočetná endokrinná neoplázia 2. typu)<br>Syndrómy spojené s hypertenziou ( neurofibromatóza) | |
| *Klinická anamnéza:*<br>1. Anamnéza alebo príznaky sekundárnej hypertenzie<br>Perinatána anamnéza: oligohydramnion, anoxia, katetrizácia umbilikálnej artérie a trombóza renálnej artérie alebo žily.<br><u>Iné ochorenia</u><br>Obličkové a urologické ochorenia, úraz, opakované infekcie močových ciest, opuchy, schudnutie, neprospievanie, smäd/ polyúria, nočné močenie a hematúria<br>Kardiálne, endokrinné alebo neurologické ochorenie, chladné končatiny, palpitácie, potenie, horúčka, bledosť, začervenanie, svalová slabosť, virilizácia, primárna amenorea, mužský pseudohermafroditizmus, abnormality kože.<br>Systémové ochorenie (systémový lupus erythematosus, vaskulitídy).<br>Užívanie liekov: steroidy, kalciové blokátory, tricyklické antidepresíva, hormonálna antikoncepcia, dekongestíva, amfetamín, kokaín, extáza, otrava ťažkými kovmi.<br>2. Anamnéza alebo príznaky poškodenia cieľových orgánov<br>Bolesť hlavy, epistaxa, závrate, zhoršenie zraku, paréza n. facialis, kŕče, porážka, zhoršenie školského prospechu, dyspnoe, bolesť na hrudníku, palpitácie, synkopa. | |
| *Rizikové faktory*<br>Diabetes mellitus<br>Dyslipidémia<br>Obezita<br>Fyzická aktivita a stravovací režim<br>Fajčenie a alkohol, energetické nápoje<br>Pôrodná hmotnosť a gestačný vek<br>Chrápanie a obštrukčné spánkové apnoe | |
| *Začiatok hypertenzie a jej manažment*<br>Vek vzniku AH<br>Predchádzajúce merania TK<br>Minulá a súčasná liečba<br>Vedľajšie účinky liečby | |

***Fyzikálne vyšetrenie***

Podrobné fyzikálne vyšetrenie je zamerané na odhalenie príznakov ochorení, ktoré spôsobujú sekundárnu hypertenziu a na príznaky z poškodenia cieľových orgánov (tabuľka č. 16).

**Tabuľka č. 16**

| | | |
|---|---|---|
| | **Fyzikálne vyšetrenie (upravené podľa Lurbe, 2016)** | |
| **Orgánový systém / nález** | **Príčina AH** | **Následok AH** |
| Celkový stav | Nízky vzrast, bledosť, CKD<br>Edémy<br>Obezita<br>Cushingoidný habitus<br>Príznaky Turnerovho, Wiliamsovho, Marfanovho, Klippel-Trenaunay -Weberovho, von Hippel-Lindau a syndrómu mnohopočetnej endokrinnej neoplázie | |
| Koža | exantém; SLE, vaskulitída<br>Neurofibrómy<br>Acanthosis nigricans<br>Pseudoxantómy<br>AGS | |
| Oči | katarakta; kortikosteroidy<br>Hemangioplastóm, von Hippel-Lindau<br>Exoftalmus, hypertyreóza | hypertenzná retinopatia |
| Brucho | Tumor; Wilmsov tumor, neuroblastóm<br>Polycystická choroba obličiek<br>Multicystická dysplázia obličiek, obštrukčná uropatia, trombóza v. renalis<br>Feochromocytóm<br>hepatosplenomegália; autozómovo recesívna forma polycystickej choroby obličiek | |
| Neurologický systém | | paréza hlavových nervov (hlavne III. a VI. hl. nerv) |
| Kardiovaskulárny systém | šelest ( koarktácia, aortálna stenóza)<br>Šelest alebo vír na bokoch , bruchu (renálne artérie),chrbte, krku a hlavy<br>Slabé pulzy na femorálnych artériách,<br>Šelest medzi lopatkami ( koarktácia)<br>Tachykardia ( hypertyreóza, feochromocytóm) | Zväčšenie ĽK<br>Zlyhanie ĽK |
| Genitálie | Virilizácia ( AGS) | |

CKD - chronické ochorenie obličiek; SLE - systémový lupus erytematosus; AGS - adrenogenitálny syndróm; ĽK -ľavá komora

***Laboratórne a zobrazovacie vyšetrenia***

Rutínne laboratórne a zobrazovacie vyšetrenia sú indikované u všetkých detí s AH, ostatné špecializované vyšetrenia sa majú vykonať v špecifických situáciach ( tabuľka č. 17).

**Tabuľka č. 17**

| **Laboratórne a zobrazovacie vyšetrenia (upravené podľa Lurbe, 2016)** | |
|---|---|
| **Laboratórne a zobrazovacie vyšetrenia** | **Komentár** |
| *Rutínne laboratórne a zobrazovacie vyšetrenia musia byť urobené u všetkých detí s AH* | |
| kreatinín, močovina, elektrolyty a k. močová | |
| glykémia nalačno | |
| cholesterol (celkový, HDL a LDL) a triglyceridy | |
| vyšetrenie moču (chemicky, sediment , kvantitatívna bakteriúria ) | mikroskopický nález erytrocytov poukazuje na glomerulárne a bielych krviniek na intersticiálne ochorenie |
| vyšetrenie albuminúrie a proteinúrie | |
| echokardiografia | |
| ultrasonografia obličiek | |
| *Dodatočné laboratórne a zobrazovacie vyšetrenia v špecifických situáciách* | |
| PRA a aldosteron | renovaskulárna hypertenzia ( vysoký PRA) primárny hyperaldosteronizmus ( PRA je veľmi nízky pri ochoreniach súviasiacich s mineralokortikoidmi , tiež hypokalémia |
| Močové a plazmatické katecholamíny alebo metanefríny | feochromocytóm |
| Močový voľný kortizol | Cushingov syndróm |
| Močový steroidný profil a komplexné endokrinologické vyšetrenie | |
| Plazmatický kortizol, ACTH, 24 hodinový voľný kortizol v moči | |
| Molekulárne genetické štúdie | Monogénové príčiny hypertenzie |
| Testy štítnej žľazy: FT4 a TSH | Tyreotoxikóza |
| Plazmatická koncentrácia deoxykortikosteronu a kortikosteronu, 18-hydroxykortikosteronu, 18 – hydroxy deoxykortikosteronu a 11 deoxykortizolu | AGS |
| Koncentrácia liekov | identifikovať lieky indukujúce AH, napr. amfetamín, extáza, cyklosporín |

PRA- plazmatická renínová aktivita; ACTH- adrenokortikotropný hormón ; FT4- tyroxín; TSH- tyreotropný hormón; AGS- adrenogenitálny syndróm;

*Monogénová príčina hypertenzie.*

Monogénové príčiny AH sú zriedkavé, ale mali by byť diagnostikové a liečené už v detskom veku za účelom zníženia hypertenziou spôsobenej morbidity a mortality. Na monogénovú príčinu AH je potrebné myslieť u hypertenzných detí s nízkou hodnotou renínu a rodinnou anamnézou včasného vzniku závažnej AH, pri úmrtí v dôsledku cievnej mozgovej príhody a zlyhaní srdca alebo refraktérnej AH (tabuľka č. 18).

**Tabuľka č. 18**

**Monogénová príčina AH a jej odporúčaná liečba (upravené podľa Lurbe, 2016)**

| Ochorenie | Dedičnosť | Gén | Kálium | Renín | Aldosteron | Liečba |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Syndróm hypersenzitivity mineralokortikoidového receptoru* | AR | HSD11b2 | ↓/N | ↓ | ↓ | Spironolacton, Eplerenon, Amilorid |
| *Glukocortikoidmi liečiteľný aldosteronizmus* | AD | CYP11B2/ CYP11B1 | ↓/N | ↓ | ↓/N | Amilorid, Triamteren, Dexametazon |
| *Adrenogenitálny syndróm (AGS)* | AR | CYP21A2, CYP11B1 | ↓/N | ↓ | ↓ | Spironolacton a Eplerenon, Dexametazon |
| *Liddleov syndróm* | AD | SCNN1B, SCNN1G | ↓/N | ↓ | ↓ | Amilorid, Triamteren |
| *Gordonov syndróm* | AD | KLHL3, CUL3, WNK1, WNK4 | ↑/N | ↓ | ↑/N | Thiazid |

AR- autozómovo recesívna; AD- autozómovo dominantná; CUL3- Cullin 3 gén; CYP11B1- deficiencia génu steroid 11 β-hydroxyláza ; CYP11B2 - gén pre enzým aldosteron syntetáza; CYP21A2 - deficiencia génu steroid 20 β-hydroxyláza; HSD11b2 - gén pre enzým 11-b hydroxysteroid dehydrogenáza typ 2; KLHL3 - Kelch like 3 gén; SCNN1G a SCNN1B - podjednotky ENaC génov; WNK 1 a WNK4 - no-lyzín kináza 1 a 4

***Poškodenie cieľových orgánov.***

Pri potvrdenej AH je dôležité sledovať subklinické poškodenie cieľových orgánov. Kritériá pre definíciu hypertenziou indukovaného poškodenia cieľových orgánov sú v tabuľke č. 19:

- *Srdce* - vyšetrenie masy ľavej komory (LVM) a geometrie je základným vyšetrením orgánového poškodenia pri potvrdenej AH v detskom veku (Meng L, 2015). LVM u detí sa odporúča indexovať k výške$^{2.7}$ (LVMI) (Khoury PR, 2009; Chinali M, 2016) (tabuľka č. 20).
- *Cievy* - zdokonalenie vyšetrovacích metód umožnilo získať referenčné hodnoty pre karotickú hrúbku intíma-média (cIMT) *a* arteriálnu tuhosť vo veku 3-18 rokov (Calabrò MP,2017; Doyon A, 2013, Jurko T, 2018). Rutínne vyšetrenie arteriálnej tuhosti a centrálneho TK v súčasnej dobe sa zatiaľ neodporúča v detskom veku (Lurbe, 2016).
- *Obličky* - vysoký TK poškodí funkciu obličiek so vznikom albuminúrie či proteinúrie (tabuľka č. 19) (Lubrano R, 2009). Hematúria, proteinúria a tvorba edémov poukazuje na glomerulové poškodenie. Polyúria a polydypsia sú príznaky ochorenia obličiek. U všetkých detí s AH sa rutínne vyšetruje krvný obraz, plazmatické Na, K, Ca, Mg, kreatinín, močovina, kyselina močová a v moči hematúria, proteinúria a leukocytúria ako aj kvantitatívne vyšetrenie albuminúrie a proteinúrie (Lurbe, 2016; Koborova I, 2014). Redukovaná glomerulová filtrácia svedčí pre renálne poškodenie. Ultrazvukové vyšetrenie obličiek je potrebné u každého dieťaťa s AH za účelom vylúčenia Wilmsovho tumoru, neuroblastómu, cystického ochorenie obličiek alebo dysplázie obličiek. Zlatým štandardom v diagnostike zníženého prietoku cez renálnu

artériu zostáva dopplerovská ultrasonografia, CT/MR alebo priama renálna angiografia (Tullus K, 2010).

*Hypertenzná retinopatia (HTR)* - vyšetrenie očného pozadia za účelom vylúčenia HTR sa odporúča pre deti so symptomatickou AH, encefalopatiou alebo pri malígnej AH ( Lurbe, 2016).

*Mozog* - trvalo vysoký TK môže poškodiť mozog, čo sa prejaví rôznymi príznakmi ( epileptické záchvaty, porážka, zhoršenie zraku a zmeny retinálnych ciev). Neurologické vyšetrenie a niektoré vyšetrovancie metódy (elektroencefalografia, ultrasonografia v dojčenskom veku a CT mozgu ) sú potrebné na vylúčenie vnútromozgového krvácania. Závažná akútna AH je príčinou emergentnej krízy so špecifickými príznakmi (bolesť hlavy, zhoršenie zraku, závrate, kolapsové stavy, kŕče a neurologický deficit – napr. paréza tvárového nervu). V týchto prípadoch je potrebná MRI na potvrdenie malých mozgových infarktov, mikrokrvácaní, lézií bielej hmoty a zadného prechodného encefalopatického syndrómu (Agarwal A, 2015).

**Tabuľka č. 19**

| **Kritériá pre definíciu hypertenziou indukovaného poškodenia cieľových orgánov (upravené podľa Lurbe, 2016)** |
|---|
| *LVH*<br>LVH sa definuje ako LVMI alebo RWT ≥ 95. percentil pre vek a pohlavie (Khoury PR, 2009; Chinali M, 2016) |
| *IMT*<br>cIMT ≥ 95. percentil pre vek a pohlavie (Calabrò MP,2017; Doyon A, 2013) |
| *PWV*<br>PWV ≥ 95. percentil pre vek a pohlavie (Elmenhorst J,2015; Reusz GS, 2010; Thurn D, 2015) |
| *Obličky*<br>Albuminúria (meraná ako koeficient močový albumín /močový kreatinín > 30 mg/g kreatinínu alebo > 3mg/mmol kreatinínu) alebo proteinúria (meraná ako koeficient močové proteíny /močový kreatinín > 300 mg/g kreatinínu alebo > 30mg/mmol kreatinínu) alebo exkrécia bielkoviny v 24 hodinovom moči (>200 mg/m$^2$/deň) (Lurbe E, Cifkova R, 2009) |

LVH- hypertrofia ľavej komory; IMT- hrúbka intíma-média, cIMT- karotická hrúbka intíma-média; PWV - rýchlosť pulzovej vlny

**Tabuľka č. 20**

**Percentilové hodnoty LVM (g) a LVMI ( g/m $^{2,7}$)**
**(upravené podľa Khoury PR, 2009)**

| vek | pohlavie | n | parameter | percentily | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 10-ty | 25-ty | 50-ty | 75-ty | 90-ty | 95-ty |
| < 6 mes. | chlapci | 62 | LVM | 7.22 | 9.04 | 10.94 | 14.16 | 16.28 | 17,6 |
| | | | LVMI | 40.19 | 46.92 | 56.44 | 66.41 | 75.72 | 80.1 |
| | dievčatá | 43 | LVM | 7.59 | 9.27 | 11.15 | 13.76 | 16.05 | 16.5 |
| | | | LVMI | 39,05 | 48.62 | 55.38 | 65.98 | 73.47 | 85.6 |
| 6 mes < 2 roky | chlapci | 73 | LVM | 16.95 | 20.25 | 23.88 | 27.84 | 32.47 | 33.7 |
| | | | LVMI | 36.17 | 40.66 | 44.95 | 53.29 | 61.27 | 68.6 |
| | dievčatá | 53 | LVM | 15.39 | 17.45 | 22.25 | 26.46 | 31.98 | 34.6 |
| | | | LVMI | 32.91 | 38.67 | 42.04 | 49.85 | 52.86 | 57.1 |
| 2≤ 4 roky | chlapci | 124 | LVM | 24.37 | 28.52 | 33.31 | 38.79 | 45.48 | 48.4 |
| | | | LVMI | 28.44 | 33.88 | 39.5 | 45.19 | 48.74 | 52.4 |
| | dievčatá | 84 | LVM | 24.7 | 28.4 | 33.34 | 38.15 | 43.88 | 46.1 |
| | | | LVMI | 28.87 | 31.85 | 37.88 | 43.11 | 47.65 | 55.3 |
| 4≤ 6 rokov | chlapci | 133 | LVM | 34.36 | 39.13 | 45.49 | 52.62 | 59.26 | 63.2 |
| | | | LVMI | 27.68 | 30.68 | 36.96 | 40.2 | 45.12 | 48.1 |
| | dievčatá | 111 | LVM | 29.24 | 34.57 | 39.67 | 46.59 | 50.38 | 57.3 |
| | | | LVMI | 25.85 | 28.06 | 32.29 | 36.43 | 43.47 | 44.3 |
| 6≤ 8 rokov | chlapci | 117 | LVM | 40.23 | 45.14 | 51.73 | 62.06 | 70.48 | 77.4 |
| | | | LVMI | 24.47 | 28.56 | 31.79 | 36.28 | 40.18 | 44.6 |
| | dievčatá | 110 | LVM | 36.88 | 40.6 | 48.38 | 55.84 | 65.54 | 72.1 |
| | | | LVMI | 23.15 | 25.77 | 29.71 | 33.15 | 37.73 | 43.5 |
| 8≤ 10 rokov | chlapci | 111 | LVM | 45.32 | 51.49 | 62.09 | 73.42 | 84.61 | 91.1 |
| | | | LVMI | 22.45 | 24.85 | 29.11 | 34.57 | 38.25 | 41 |
| | dievčatá | 99 | LVM | 39.22 | 48.08 | 54.76 | 70.87 | 75.49 | 83.6 |
| | | | LVMI | 19.07 | 22.12 | 26.63 | 30.37 | 34.3 | 36 |
| 10≤ 12 rokov | chlapci | 122 | LVM | 57.76 | 66.28 | 74.1 | 89.43 | 105.3 | 111 |
| | | | LVMI | 21.88 | 24.71 | 28.18 | 31.87 | 36.42 | 38.2 |
| | dievčatá | 92 | LVM | 57.12 | 62.94 | 71.66 | 85.44 | 98 | 102 |
| | | | LVMI | 20.22 | 23.25 | 26.11 | 29.63 | 30.05 | 35.7 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12≤ 14 rokov | chlapci | 180 | LVM | 66.88 | 82.5 | 97.76 | 117.8 | 138.1 | 150 |
| | | | LVMI | 21.02 | 24.38 | 28.8 | 32.84 | 39.08 | 41.4 |
| | dievčatá | 144 | LVM | 60.79 | 78.37 | 92.36 | 108.8 | 119.8 | 128 |
| | | | LVMI | 20.47 | 23.63 | 26.68 | 29.86 | 34.65 | 38.2 |
| 14≤ 16 rokov | chlapci | 194 | LVM | 90.53 | 106.9 | 125.7 | 145.3 | 167.2 | 181 |
| | | | LVMI | 22.22 | 25.11 | 28.77 | 33.49 | 38.47 | 40.5 |
| | dievčatá | 167 | LVM | 72.67 | 84.97 | 98.73 | 114.7 | 130 | 143 |
| | | | LVMI | 20.69 | 23.55 | 26.51 | 29.97 | 34.89 | 36.9 |
| ≥ 16 rokov | chlapci | 151 | LVM | 93.1 | 111.3 | 131.5 | 154 | 183.1 | 204 |
| | | | LVMI | 20.72 | 24.62 | 29 | 32.81 | 37.73 | 39.4 |
| | dievčatá | 103 | LVM | 73.9 | 85.06 | 101.6 | 118.8 | 139.5 | 154 |
| | | | LVMI | 20.06 | 22.94 | 26.35 | 31.4 | 37.93 | 40 |

**Komorbidity.**

***Obezita a metabolický syndróm***. Exogénna obezita v detskom veku je najčastejší nutričný problém v rozvinutých krajinách. Vysoký normálny TK a AH sa často spája s ostatnými kardiometabolickými rizikovými faktormi (hyperinzulinémia, lipidové abnormality), čo môže urýchľovať poškodenie cieľových orgánov a vznik kardiometabolického ochorenia (Lurbe E, Ingelfinger JR, 2016).

***Diabetes mellitus (DM).*** Prevalencia AH je vyššia u mladých s DM2 v porovnaní s DM1 (16-36% vs 4-16%) (Lurbe, 2016). Výšku TK u detských diabetikov ovplyvňuje tiež nedodržiavanie diéty, obezita, autonómna dysregulácia a nedostatočná kontrola glykémie (Maahs DM,2014).

***Chronické ochorenie obličiek a renálne zlyhávanie.*** Na rozdiel od dospelých, kde chronická choroba obličiek (CKD) je najčastejšie cieľové poškodenie ako následok primárnej AH, v detskom veku je renoparenchymatózne alebo renovaskulárne ochorenie najčastejšou príčinou sekundárnej hypertenzie (Lurbe, 2016). Prevalencia AH detí s CKD je 20-80% v závislosti od závažnosti stupňa renálneho zlyhania (Flynn JT,2008). Neprítomnosť nočného poklesu TK (nondipping) je známa charakteristika renálnej hypertenzie a nezávislý rizikový faktor a spája sa s rýchlejším vývojom renálneho zlyhania u pacientov s CKD (Jacob P, 2004; Seeman T, 2005).

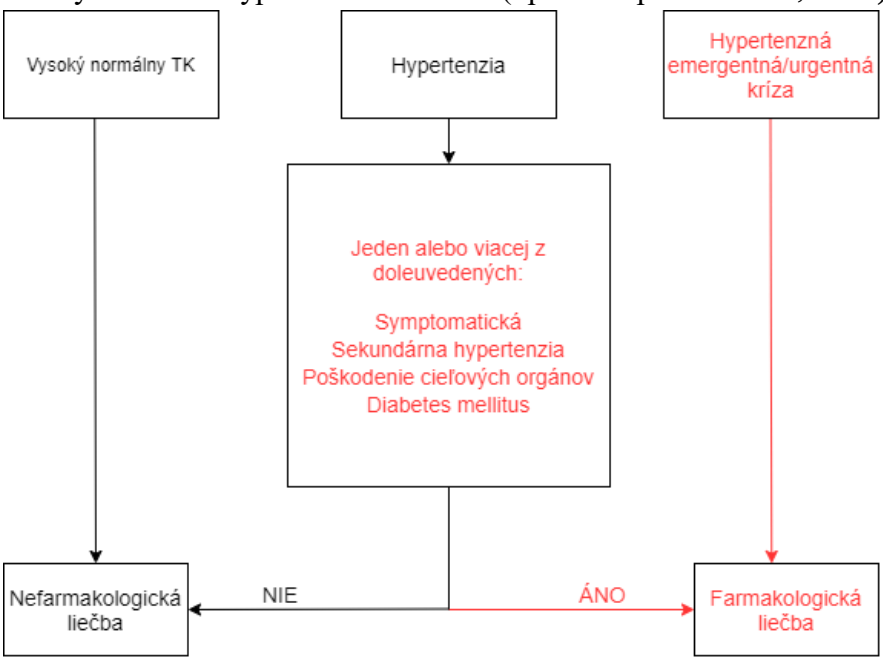
## Liečba

Cieľom liečby hypertenzie je normalizácia výšky krvného tlaku a prevencia poškodenia cieľových orgánov (Šamánek, 2009). Kým terapia primárnej hypertenzie je zameraná najmä na ovplyvnenie rizikových faktorov, liečba sekundárnej hypetenzie by mala byť kauzálna. Terapeutický manažment hypertenzie možno rozdeliť na nefarmakologický a farmakologický (tabuľka č. 21, obrázok č. 2).

**Tabuľka č. 21**

| | | |
|---|---|---|
| **Starostlivosť o deti so zvýšeným tlakom krvi (upravené podľa Šamánka, 2009)** | | |
| **Tlak krvi** | **Frekvencia kontrol** | **Odporučenie** |
| Normálny | pri nasled. preventívnej prehliadke | |
| vysoký normálny tlak | raz za 6 mesiacov | úprava životosprávy, zvýšenie telesnej aktivity |
| vysoký normálny tlak + obezita, hypercholesterolémia, DM | raz za 6 mesiacov | úprava životosprávy, zvýšenie telesnej aktivity + liečenie rizikových faktorov |
| 1. stupeň hypertenzie | za 1-2 týždne, potom raz za mesiac | úprava životosprávy, zvýšenie telesnej aktivity, odoslať k detskému kardiológovi (medik. liečba) |
| 2. stupeň hypertenzie | okamžitá starostlivosť | bezprostredná medikamentózna liečba |

**Obrázok č. 2** Kedy začať antihypertenzívnu liečbu (upravené podľa Lurbe, 2016)



**Tabuľka č. 22**

| | |
|---|---|
| Štandardné postupy | **Cieľové hodnoty TK pre liečbu AH v detskom veku (TK v ambulancii, DMTK a AMBP) (upravené podľa Lurbe, 2016)** |
| *AH v detskom veku*[a]<br>Cieľové hodnoty | < 95. percentil (odporúčané)<br>< 90. percentil (pokúsiť sa) |
| *AH v detskom veku + DM1 a DM2* [b]<br>Cieľové hodnoty | < 90. percentil (odporúčané)<br>< 75. percentil u detí s CKD bez proteinúrie<br>< 50. percentil u detí s CKD s proteinúriou |
| *AH v detskom veku + CKD* [c]<br>Cieľové hodnoty | < 75. percentil u detí s CKD bez proteinúrie<br>< 50. percentil u detí s CKD s proteinúriou |

DMTK- domáci monitoring TK; ABPM - ambulantné monitorovanie TK; AH - artériová hypertenzia; DM - diabetes mellitus; CKD - chronické ochorenie obličiek

[a] u pacientov 16 rokov a viac - hraničná hodnota TK v ambulancii – 140/90 torr.

[b] u pacientov 16 rokov a viac - hraničná hodnota TK v ambulancii – 130/80 torr alebo 125/75 torr u pacientov s CKD a proteinúriou.

[c] u pacientov 16 rokov a viac - hraničná hodnota TK v ambulancii – 130/80 torr alebo 125/75 torr u pacientov s CKD a proteinúriou.

### *Nefarmakologická liečba*

Nefarmakologické terapeutické intervencie sa odporúčajú u detí s hodnotami TK v pásme hypertenzie, vysokého normálu ako aj pre skupinu pacientov s tlakom krvi pod 90. percentilom s prítomnosťou rizikových faktorov hypertenzie a pridružených ochorení.

Nefarmakologická liečba obsahuje nasledovné postupy:

-*Redukcia nadhmotnosti* - znížením nadhmotnosti je možné docieliť pokles systolického aj diastolického tlaku krvi u detských pacientov s hypertenziou (Lurbe E, Cifkova R, 2009). U mladých jedincov je dôležitá vyvážená strava s miernou kalorickou reštrikciou. Je potrebné zaistiť stravu s vysokým obsahom vlákniny a obmedzovať príjem jedál s vysokým obsahom tuku a soli. Efektívne programy sa opierajú o 3 základné piliere: diéta (obmedzenie celkového kalorického príjmu, obmedzenie príjmu tukov, najmä živočíšnych, zvýšená konzumácia ovocia a zeleniny), zmena návykov a zvýšená fyzická záťaž. (Kalorický príjem u adolescentov pri redukcii hmotnosti by nemal poklesnúť pod 1200 kalórií denne. Počas redukčného programu by mali pacienti často prichádzať na konzultácie s dietológom ako aj psychológom. Do redukcie hmotnosti je dôležité zapojiť celú rodinu, ktorá musí participovať pri úprave stravovacieho režimu. U adolescentov je vhodnejšia redukcia hmotnosti v skupine seberovných.

-*Fyzická aktivita* -zvýšenie pohybovej aktivity nepriamo úmerne koreluje s hodnotami krvného tlaku. Deti s nedostatočnou fyzickou aktivitou majú trojnásobné riziko vzniku hypertenzie (Lurbe E, Cifkova R, 2009). Zlepšením fyzickej zdatnosti dochádza k poklesu TK. Výsledkom pravidelného cvičenia v trvaní 3 mesiacov je pokles STK o 7-12 mmHg a DTK o 2-7 mmHg (Farpour-Lambert NJ, 2009). Všeobecne sa odporúča dynamický typ telesnej aktivity, pri ktorom sa diastolický tlak nemení, alebo dokonca klesá. Pohybová aktivita musí byť pravidelná a dlhodobá. Odporúča sa rýchla chôdza, prechádzanie, beh, bicyklovanie, plávanie. Aktivity by sa mali vykonávať aspoň 60 minút denne, v submaximálnej intenzite a niekoľko mesiacov. Pri výbere pohybovej aktivity, intenzity a dĺžky cvičenia je nutné rešpektovať aktuálny zdravotný

stav, telesnú zdatnosť a predchádzajúcu pohybovú skúsenosť. Zlepšená fyzická zdatnosť je väčšinou spojená aj s poklesom nadhmotnosti (Lurbe E, Agabiti-Rosei E, 2016).
Pacienti s miernou hypertenziou bez orgánových prejavov môžu vykonávať športovú aktivitu. Ak sú hodnoty systolického tlaku počas cvičenia nad 210 mmHg, je nutná farmakologická liečba.
- *Racionálna strava* - v liečbe hypertenzie sa používa tzv. DASH - diéta (Dietary Approaches to Stop Hypertension), ktorá zahrňuje ovocie, zeleninu, nízkotučné mliečne výrobky, celozrnné výrobky, hydinu, orechy s minimalizáciou množstva červeného mäsa, sladkostí a potravín obsahujúcich cukor. DASH je bohatá na Mg, K, Ca, proteíny, vlákninu, nízky obsah nasýtených mastných kyselín a cholesterolu. Tento stravovací plán sa môže používať samostatne alebo v kombinácii s redukciou príjmu sodíka.
- *Redukciu príjmu soli v strave* -naša strava obsahuje zvýšené množstvo soli. Početné klinické a animálne štúdie preukázali priaznivý účinok redukcie soli na TK (Podracká L, 2014). Podľa WHO sa odporúča príjem sodíka 1,2 g/deň u 4 – 8 ročných detí a 1,5 g/deň u starších detí. Bežne odporúčame obmedziť príjem nátria na 70 – 100 mmol/deň (1,5 - 2,5 g sodíka alebo 4 - 6 g soli na deň).
- *Prevencia nikotinizmu* - táto problematika je zvlášť dôležitá u detí, pri ktorých je riziko vzniku závislosti na nikotíne je omnoho vyššie ako u dospelých.
Odporúčania správneho životného štýlu a cieľov nefarmakologickej liečby AH sumarizuje tabuľka č. 23.

**Tabuľka č. 23**

| **Odporúčania správneho životného štýlu a cieľov nefarmakologickej liečby (upravené podľa Lurbe, 2016)** |
|---|
| ***Všeobecné odporúčania*** |
| Zaradiť zmeny životného štýlu ( fyzická aktivita a racionálne stravovanie) do života jedinca a celej rodiny |
| Zabezpečiť nefajčiarske prostredie |
| Zabezpečiť vzdelávanie v oblasti zdravého životného štýlu |
| Stanovenie realistických cieľov |
| ***Ciele*** |
| 1. BMI<br>BMI < 85. percentil: udržanie BMI a prevencia nadváhy<br>BMI 85. – 95. percentil: udržanie hmotnosti (mladšie deti) alebo postupné zníženie hmotnosti na BMI< 85percentil<br>BMI > 95. percentil: postupné zníženie hmotnosti (1-2 kg/mesiac) za účelom dosiahnutia BMI< 85. percentil |
| 2. Fyzická aktivita<br>Deti vo veku 5-17 rokov – fyzická aktivitu aspoň 60 minút denne, v submaximálnej intenzite<br>Fyzická aktivita viac ako 60 minút denne má pozitívny vplyv na zdravie detí<br>Väčšina fyzickej aktivity má byť aeróbna<br>Sedavé denné aktivity obmedziť na maximálne 2 hodiny denne<br>Súťažný šport zakázať iba pri nekontrolovanom 2. stupni AH |

| |
|---|
| 3. Racionálna strava<br>Obmedziť príjem cukru, sladkých nápojov a nasýtených tukov<br>Zaradiť do stravy ovocie, zeleninu a celozrnné výrobky<br>Znížiť príjem soli |

***Farmakologická liečba***

Farmakologická liečba by sa mala indikovať u všetkých detí so:
- závažnou hypertenziou,
- symptomatickou hypertenziou,
- hypertenziou sprevádzanou postihnutím cieľových orgánov,
- renálnou hypertenziou,
- hypertenziou a diabetom,
- hraničnou alebo významnou hypertenziou, ktorá pretrváva dlhšiu dobu ( 6-12 mesiacov) napriek nefarmakologickým liečebným opatreniam

*Cieľom* farmakologickej liečby je znížiť hodnoty TK pod 95. alebo 90. percentil, dosiahnuť požadovaný efekt s minimálnymi alebo optimálne žiadnymi nežiadúcimi účinkami. Dôležitá je motivácia pacienta, minimálny počet liekov a minimálny počet dávok. Výber lieku je u každého pacienta individuálny (tabuľka č. 24).

**Tabuľka č. 24**

**Odporúčania a kontraindikácie jednotlivých antihypertenzív pri rôznych klinických stavoch (upravené podľa Lurbe, 2016)**

| Liekova skupina | Odporúčané | Kontraindikované |
|---|---|---|
| Kálium šetriace diuretiká | Hyperaldoteronizmus | Chronické renálne zlyhanie[a] |
| | | Súťažní športovci |
| Thiazidové diuretiká | Chronické renálne zlyhanie | Súťažní športovci |
| | Kortikoidmi indukovaná AH | Diabetes mellitus |
| Diuretiká sľučkové | Kongestívne zlyhanie srdca | |
| Betablokátory | Koarktácia aorty | Astma bronchiale[a] |
| | Kongestívne zlyhanie srdca | Diabetes mellitus |
| | Migréna | Súťažní športovci |
| | | Psoriáza |
| Blokátory kalciových kanálov | Po trasplantácii | Kongestívne zlyhanie srdca |
| | Migréna | |
| | Koarktácia aorty | |
| ACE inhibítory | Chronické renálne zlyhanie | Bilaterálna stenóza a. renalis[a] |
| | Diabetes mellitus | Stenóza a. renalis pri solitárnej obličke[a] |
| | Mikroalbuminúria | Hyperkaliémia[a] |
| | Kongestívne zlyhanie srdca | Tehotenstvo[a] |
| | Obezitou navodená primárna AH | |
| blokátory $AT_1$ –receptorov | Chronické renálne zlyhanie | Bilaterálna stenóza a. renalis[a] |

| | | |
|---|---|---|
| | | Stenóza a. renalis pri solitárnej obličke[a] |
| | | Hyperkaliémia[a] |
| | | Tehotenstvo[a] |
| Vazodilatátory i.v. | Život ohrozujúce stavy | |

[a] absolútna kontraindikácia

Podávaním lieku v 1 dennej dávke sa výrazne zlepší adherencia. Liečba AH sa začína najnižšou odporúčanou dávkou, postupne sa dávka zvyšuje do dosiahnutia cieľových hodnôt TK alebo maximálnej odporúčanej dávky (tabuľka č. 25).

**Tabuľka č. 25**

**Antihypertenzíva používané u detí a adolescentov (upravené podľa Lurbe, 2016 a Shann F., 2017)**

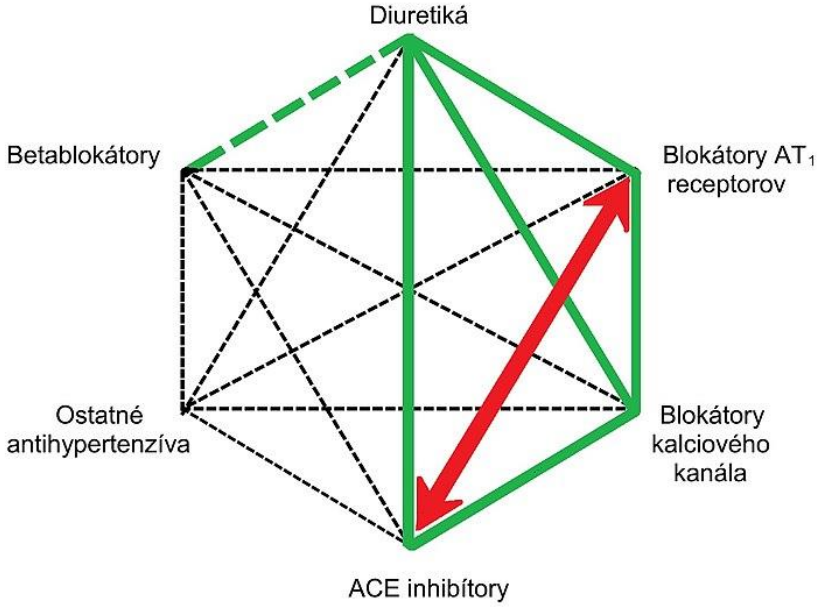
| Liekova skupina | Liek | Odporúčaná úvodná dávka ( denná) | Maximálna dávka (denná) | Interval dávkovania |
|---|---|---|---|---|
| Diuretiká | Amilorid | 0.4-0,6 mg/kg | 20 mg | 1x denne |
| | Chlortalidon | 0,3 mg/kg | 2 mg/kg do 50 mg | 1xdenne |
| | Furosemid | 0,5-2 mg/kg | 6 mg/kg | 1 - 2 x denne |
| | Hydrochlorothiazid | 1-2 mg/kg | 3 mg/kg/deň | 1 krát denne |
| | Spironolacton | 1 mg/kg | 3,3 mg/kg do 100mg | 1- 2 x denne |
| | Eplerenon | 25 mg | 100 mg | 1 - 2 x denne |
| | Triamteren | 1-2 mg/kg | 3-4 mg/kg do 300mg | 2 x denne |
| Betablokátory | Atenolol | 0,5-1 mg/kg | 2 mg/kg do 100 mg | 1 - 2 x denne |
| | Metoprolol | 0,5-1 mg/kg | 2 mg/kg | 1 - 2 x denne |
| | Propranolol | 1 mg/kg | 4 mg/kg do 640 mg | 2-3x denne |
| Blokátory kalciových kanálov | Amlodipin | 0,06-0,3mg/kg | 5-10 mg | 1x denne |
| | Felodipin | 2,5 mg | 10 mg | 1x denne |
| | Nifedipin | 0,25-0,5 mg/kg | 3 mg/kg do 120 mg | 1 - 2 x denne |
| ACE inhibítory | Benazepril | 0,2 mg/kg do 10 mg | 0,6 mg/kg do 40 mg | 1x denne |
| | Captopril | 0,3-0,5 mg/kg/dávku | 6 mg/kg | 2-3x denne |
| | Enalapril | 0,08-0,6 mg/kg | | 1xdenne |
| | Fosinopril | 0,1-0,6 mg/kg | 40 mg | 1x denne |
| | Lisinopril | 0,08-0,6 mg/kg | 0,6mg/kg do 40 mg | 1x denne |
| | Ramipril | 1,5-6 mg | | 1x denne |
| | Trandolapril | 0.01 -0.1 mg/kg | | 1x denne |
| | Perindopril | 0.05 - 0.15 mg/kg | | 1xdenne |
| blokátory $AT_1$ – receptorov | Candesartan | 0,16-0,5 mg/kg | | 1x denne |
| | Irbesartan | 75-100 mg | 300 mg | 1x denne |
| | Losartan | 0,7 mg/kg do 50 mg | 1,4 mg/kg do 100 mg | 1 - 2 x denne |
| | Valsartan | 0,4 mg/kg | 40-80 mg | 1x denne |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Alfa a beta blokátory | Labetolol | 1-3 mg/kg | 10-12 mg/kg do 1200 mg | 2 x denne |
| Centrálny alfa agonista | Clonidin | 0,2 mg/kg | 2,4 mg | 2xdenn |
| Periférne alfa blokátory | Doxazosin | 1 mg | 4 mg | 1x denne |
| | Prazosin | 0,05-0,1 mg/kg | 0,5 mg/kg | 3xdenne |
| Vazodilatátory | Hydralazín | 0,75 mg/kg | 7,5 mg do 200 mg | 4x denne |
| | Minoxidil | 0,2 mg/kg | 50-100 mg/deň | 1-3xdenne |

V súčasnosti sa v iniciálnej liečbe hypertenzie u detí používajú nasledovné druhy antihypertenzív:
Inhibítory angiotenzín konvertujúceho enzýmu (ACE-I), blokátory $AT_1$ –receptorov, betablokátory, diuretiká a blokátory kalciových kanálov. Výber druhu lieku závisí na etiológii hypertenzie, pridružených ochoreniach, forme hypertenzie (podľa patomechanizmu vzniku), mechanizme účinku lieku, veku dieťaťa a výške tlaku krvi.
- *Inhibítory angiotenzín konvertujúceho enzýmu (ACE-I)*
Sú účinné najmä u pacientov so zvýšenou renínovou aktivitou. Sú liekom prvej voľby pri hypertenzii u detí s renálnym ochorením a proteinúriou. Dôležitý je renoprotektívny účinok ACE-I. Sú liekom prvej voľby pri AH u diabetikov a detí s obezitou. Pred začiatkom liečby je nutné posúdiť filtračnú schopnosť obličiek a vysadiť kalium šetriace diuretiká. Liečbu začíname nízkou dávkou, ktorú môžeme pozvoľne zvyšovať pri monitorovaní renálnej funkcie a sérovej koncentrácie draslíka. ACEI sú kontraindikované pri stenóze renálnych ciev a nie sú vhodné u starších dievčat s rizikom otehotnenia. ACEI sa môžu kombinovať s diuretikami a blokátormi kalciových kanálov.
- *Antagonisti angiotenzínu II – blokátory $AT_1$ –receptorov*
Podobne ako ACE-I nie sú vhodné u starších dievčat s rizikom otehotnenia a preferujú sa pri AH s obezitou.
- *Beta-blokátory*
Sú vhodné v liečbe hypertenzie detí s hyperkinetickou cirkuláciou. Pri znížení frekvencie srdca pod 40/min alebo pri iných nežiaducich účinkoch je nutné liečbu zmeniť. Kontraindikované sú pri astme bronchiale, u diabetikov a pri niektorých dysrytmiách (dysfunkcia sinusového uzla, AV blokády).
- *Diuretiká*
Prednostne používame thiazidové preparáty, ktoré podávame v malých dávkach. Sú vhodné najmä pri hypertenzii spojenej s retenciou soli a vody (volumová hypertenzia).
- *Blokátory kalciových kanálov*
Antiproteinurický účinok blokátorov kalciových kanálov sa zvyšuje kombináciou s ACE-I.

V ostatnom čase sa používa kombinovaná stratégia liečby. Pri kombinácii liekov v nízkych dávkach je nízky výskyt nežiadúcich účinkov (Lurbe E., 2016) (obrázok č.3).

**Obrázok č. 3** Odporúčanie pre kombináciu antihypertenzív (upravené podľa Mancia G., 2013)




Zelená čiara plná: preferovaná kombinácia; zelená prerušovaná : vhodná kombinácia; čierna prerušovaná: možná kombinácia ale menej overená; červená plná: neodporúčaná kombinácia

Správna diagnostika monogénovej príčiny AH spojenej *s nízkou konccentráciou renínu umožní cielenú liečbu tubulárneho defektu (tabuľka č. 18).*

**Liečba AH pri špeciálnych situáciách**

*Diabetes mellitus.* Recentné práce potvrdili rýchlejší vývoj včasných aterosklerotických zmien u mladých pacientov s DM1 a DM2 (Lurbe, 2016). ESC odporúča preto v tejto skupine pacientov cieľový TK pod 90. percentil pre vek, pohlavie a výšku *(tabuľka č. 21)*(Lurbe, 2016). Pri výbere antihypertenzíva je potrebné dosiahnuť cieľové hodnoty TK počas celých 24 hodín a znížiť príjem soli vzhľadom na to, že hypertenzia u diabetikov je závislá na sodíku (Giunti S, 2006). Výhoda liekov blokujúcich RAS (ACE-I; blokátory $AT_1$ –receptorov) je zníženie mikroalbunúrie a oddialenie nástupu rozvoja diabetickej nefropatie (Lurbe, 2016).

*Zlyhanie srdca.* V liečbe detí a adolescentov s AH a zlyhaním srdca je potrebná reštrikcia soli. Vhodné sú lieky ovplyvňujúce RAS (ACE-I; blokátory $AT_1$ –receptorov) v kombinácii s nízkymi dávkami betablokátorov (Rad EM,2014). Pri objemovom preťažení sú indikované diuretiká (Lurbe, 2016). Pri zlyhaní srdca v dôsledku hypertenznej krízy sa odporúčajú intravenózne vazodilatanciá. Pri ich nedostatočnom efekte je indikovaný nitroprusid sodný (tabuľka č. 26).

*Nediabetické ochorenie obličiek.* Liekom prvej voľby u detí s CKD pacientov a proteinúriou sú lieky blokujúce renín-angiotenzínový systém (RAS) a u hypertenzných CKD pacientov bez proteinúrie blokátory kalciových kanálov ( Lurbe, 2016; Seeman T, 2006). Viac ako 50% detí s CKD vyžaduje kombinovanú antihypertenznú liečbu. Vhodné je kombinovať lieky blokujúce RAS s diuretikami a blokátormi kalciových kanálov.

*Metabolický syndróm*. Základom liečby je zmena životného štýlu so zvýšením fyzickej aktivity a racionálnym stravovaním. V liečbe AH sa preferujú lieky blokujúce RAS (ACE-I; blokátory $AT_1$ –receptorov), thiazidové diuretiká a betablokátory sa neodporúčajú *(Mancia G, 2013).*

*Rezistentná hypertenzia.* Za rezistentnú hypertenziu (RH) považujeme AH, ak súčasná nefarmakologická aj farmakologická liečba (minimálne 3 lieky, z toho jedno diuretikum) neprinesie adekvátny pokles systolického alebo diastolického TK (Mancia G, 2013). RH má vysoké kardiovaskulárne aj renálne riziko vyžadujúce rýchlu a účinnú intervenciu. Najčastejšou príčinou RH je sekundárna hypertenzia - primárne glomerulopatie, zlyhanie obličiek, cievne ochorenia a neurologické nádory. Pri vylúčení týchto najčastejších príčin RH je potrebné vylúčiť monogénovú príčinu hypertenzie.

*Hypertenzná kríza.* Deti s hypertenznou krízou sa majú manažovať na JIS s intraarteriálnym monitorovaním krvného tlaku (Podracká L, 2014; Seeman T, 2019). Počas prvých 6-8 hodín sa má TK znížiť o 25% z plánovaného zníženia, s postupným znižovaním počas ďalších 24-48 hodín (Chandar J, 2012). Veľmi rýchla normalizácia TK môže byť nebezpečnejšia ako samotný vysoký TK. V iniciálnej fáze liečby je potrebné neurologické a kardiologické sledovanie. Pri emergentnej kríze musíme podávať lieky v i.v. infúzii za monitorovania vitálnych funkcií a intraarteriálneho tlaku. Kontinuálna infúzia je bezpečnejšia ako bolusová liečba. Urapidil, Nitroprusid sodný a labetalol sa v liečbe detí s emergentnou krízou používajú najčastejšie. Urgentnú krízu môžeme liečiť p.o. podávaním liekov, najlepšie krátko pôsobiacim ACEI (captopril ev. jeho kombinácia s diuretikom) (Šamánek M.,2009). Lieky indikované pri liečbe hypertenznej krízy sú uvedené v tabuľke č.26.

*Malígna hypertenzia.* Podľa najnovšej definícii sa za malígnu hypertenziu (MH) považuje stav akútneho vzostupu TK spojeného s postihnutím aspoň troch rôznych cieľových orgánov, niekedy aj s prítomnou mikroangiopatickou hemolytickou anémiou. Včasná diagnostika a liečba MH je podstatná pre zlepšenie prognózy. V liečbe MH nie je vždy nevyhnutná paranterálna liečba (Cremer A, Amraoui F, 2016).

**Tabuľka č. 26**

**Antihypertenzíva používané pri emergentnej a urgentnej kríze (upravené podľa Lurbe, 2016)**

| Liek | Lieková skupina | Spôsob podania | Dávka | Začiatok účinku | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|
| Nitroprusid sodný | Priamy vazodilatátor | i.v. infúzia | 0,5-8 ug/kg / min | okamžite | |
| Nitroglycerín | Priamy vazodilatátor | i.v. infúzia | 0,1-2 ug/kg/min | 1-2 min | možná methemoglobinémia, primárny vazodilatačný účinok na venózne ručisko , účinný pri kardiálonom zlyhaní |
| Labetalol | Alfa a beta blokátor | i.v. infúzia | 0,25-3 mg/kg/hod | 5-10 min | KI pri astme, srdcovom zlyhaní a môže spôsobiť bradykardiu |
| Nicardipín | Blokátor kalciových kanálov | i.v. infúzia | 1-3 ug/kg/min | niekoľko minút | reflexná tachykardia |
| Clonidín | Centrálny alfa agonista | i.v. bolus | 2-6 ug/kg/dávku | 10 minút | sucho v ústach, sedácia a „rebound“ hypertenzia |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Esmolol | Betablokátor | i.v. infúzia | 100-500 ug/kg/min | okamžite | KI pri astme, mže spôsobiť bradykardiu |
| Enalaprilat | ACEI | i.v. bolus | 0,005-0,01mg/kg/dávku | 15 min | KI je obojstranná stenóza a. renalis |
| Furosemid | diuretikum | i.v. bolus | 0,5-5 mg/kg/dávku | niekoľko minút | hypokaliemia, vhodný pri objemovej hypertenzii |
| Urapidil | Periférny alfa blokátor a centrálny agonista 5-HT1A receptorov | i.v. infúzia | Iniciálna dávka: 0,5-4,0 mg/kg/ hod Udržiavacia dávka: 0,2-2 mg/kg/hod | 1-5 minút | môže spôsobiť palpitáciu, sedáciu a nauzeu |
| Nifedipín | Blokátor kalciových kanálov | p.os | 0,25 mg/kg/dávku | 20-30 min | môže spôsobiť neočakávanú hypotenziu, reflexnú tachykardiu |
| Isradipín | Blokátor kalciových kanálov | p.os | 0,05-0,01 mg/kg/dávku | 1 hod | vyššia dávka môže spôsobiť pokles TK > 25% |
| Captopril | ACEI | p.os | 0,1-0,2 mg/kg/dávku | 10-20 min | KI je obojstranná stenóza a. renalis |
| Minoxidil | Priamy vazodilatátor | p.os | 0,1-0,2 mg/kg/dávku | 5-10 min | retencia tekutín |

***Liečba rizikových faktorov***

*Hypolipidemiká.* Americké odporúčania z r. 2013 umožňujú liečbu statínmi u mladých ľudí pod 40 rokov len pri hodnote LDL 4,9 mmol/l (Stone NJ, Robinson JG,2014). Deti pod 10 rokov by nemali byť liečené hypolipidemikami s výnimkou závažnej primárnej familiárnej hyperlipidémie alebo renálnej dyslipidémie. Vzhľadom na nie celkom známe nežiadúce účinky statínov na detský organizmus pri dlhodobom užívaní, vždy pred nasadením liečby je potrebné pokúsiť sa ovplyvniť rizikové faktory nefarmakologickou intervenciou. Detí liečené statínmi musia mať prísne monitorované hepatálne enzýmy a sledovanie svalového poškodenia. Rybí olej sa podáva na zníženie triacylglycerolov (Vuorio A, 2014,Gooding HC,2015).

*Kontrola glykémie.* Zmeny životného štýlu sú nevyhnutné už v čase stanovenia diagnózy DM ako aj u detí s hyperglykémiou so zvýšeným rizikom DM2. Odporúča sa vyhýbať sa sladkým nápojom a zvýšenému príjmu ovocia. Vhodná je fyzická záťaž v trvaní 60 minút denne. Farmakologická liečba detí s DM2 pozostáva z metforminu a inzulínu v monoterapii alebo v kombinácii v závislosti od symptómov, závažnosti hyperglykémie a prítomnosti ketoacidózy (American Diabetes Association, 2012).

## Prognóza

Zvýšený TK je rizikovým faktorom koronárnej choroby srdca, srdcového zlyhávania, cerebrovaskulárnych ochorení, periférnych cievnych ochorení a zlyhania obličiek. Včasná diagnostika AH v predklinickom štádiu a správna liečba už v detskom veku výrazne zlepší prognózu tohto ochorenia.

## Stanovisko expertov

U detí od troch rokov veku trpiacich artériovou hypertenziou, rodičia môžu poberať rodičovský príspevok naďalej, najdlhšie do 6 rokov veku, ak ide o dlhodobo nepriaznivý zdravotný stav vyžadujúci si osobitnú starostlivosť. Dlhodobo nepriaznivý zdravotný stav dieťaťa posudzuje príslušný Úrad práce , sociálnych vecí a rodiny na základe žiadosti oprávnenej osoby. Rodičovský príspevok je štátna sociálny dávka, ktorou štát prispieva oprávnenej osobe na zabezpečenie riadnej starostlivosti o dieťa. Vypláca ho príslušný Úrad práce, sociálnych vecí a

rodiny. Za osobitnú starostlivosť sa na tento účel považuje presná aplikácia liekov, prevencia akútnych zápalových ochorení, individuálna liečebná telesná výchova, rehabilitácia, sprevádzanie do špecializovaných zdravotníckych zariadení.
Od 6. rokov veku v ojedinelých prípadoch jedincov s rezistentnou hypertenziou, alebo závažným priebehom komorbidít, ktorých priebeh je taký, že vylučuje schopnosť sústavne sa pripravovať na povolanie (navštevovať školské zariadenie), z posudkového hľadiska, posudkoví lekári Sociálnej poisťovne posudzujú dlhodobo nepriaznivý zdravotný stav jedinca, ktorý si vyžaduje osobitnú starostlivosť, a to na účely § 15 ods. 1d zákona č. 461/2003 Z. z. o sociálnom poistení v znení neskorších predpisov, t. j. na účely dôchodkového poistenia osoby, ktorá sa riadne stará o takéto dieťa od dovŕšenia 6. rokov veku , najdlhšie do 18 rokov veku. Sociálna poisťovňa vydá posudok o zdravotnom stave dieťaťa z vlastného podnetu na základe dát poskytnutých Ústredím práce, sociálnych vecí a rodiny, alebo aj na základe žiadosti opatrovateľa dieťaťa.

## Zabezpečenie a organizácia starostlivosti

Kompetencie zdravotníckych pracovníkov v prevencii, diagnostike a liečbe primárnej AH v detskom veku sú uvedené v časti 5. V organizácii starostlivosti o pacientov s primárnou AH na Slovensku hrá dominantnú úlohu pediatrický kardiológ a pediatrický nefrológ v úzkej spolupráci s pediatrom prvého kontaktu.

## Doplnkové otázky manažmentu pacienta a zúčastnených strán

Pacienti s primárnou AH vyžadujú sledovanie pediatrickým kardiológom, pediatrickým nefrológom a pediatrom do veku 19 rokov. Potom prechádzajú do starostlivosti lekára špecialistu v špecializačnom odbore všeobecné lekárstvo, vnútorné lekárstvo a kardiológia.

## Odporúčania pre ďalší audit a revíziu štandardu

Vzhľadom na kontinuálny vývoj získavania poznatkov o primárnej artériovej hypertenzii v detskom veku je nutné tento ŠDTP revidovať každých 5 rokov.

## Literatúra


1. Aburto NJ, Ziolkovska A, Hooper L, Elliott P, Cappuccio FP, Meerpohl JJ. Effect of lower sodium intake on health: systematic review and meta-analyses. BMJ. 2013;346
2. Agarwal A, Kapur G, Altinok D. Childhood posterior reversible encephalopathy syndrome: Magnetic resonance imaging findings with emphasis on increased leptomeningeal FLAIR signal.Neuroradiol J. 2015;28(6):638-43.
3. American Diabetes Association. Cardiovascular Disease and Risk Management.Diabetes Care. 2016 Jan;39 Suppl 1:S60-71.
4. Bocelli A, Favilli S, Pollini I, Bini RM, Ballo P, Chiappa E, Zuppiroli A. Prevalence and long-term predictors of left ventricular hypertrophy, late hypertension, and hypertensive response to exercise after successful aortic coarctation repair. Pediatr Cardiol. 2013 Mar;34(3):620-9.
5. Calabrò MP, Carerj S, Russo MS, Luca FL, Onofrio MT, Antonini-Canterin F, Zito C, Oreto L, Manuri L, Khandheria BK, Oreto G. Carotid artery intima-media thickness and stiffness index β changes in normal children: role of age, height and sex.J Cardiovasc Med (Hagerstown). 2017 Jan;18(1):19-27.
6. Cremer A, Amraoui F, Lip GY, Morales E, Rubin S, Segura J, Van den Born BJ, Gosse P. From malignant hypertension to hypertension-MOD: a modern definition for an old but still dangerous emergency. J Hum Hypertens. 2016 Aug;30(8):463-6.
7. Doyon A, Kracht D, Bayazit AK, Deveci M, Duzova A, Krmar RT, Litwin M, Niemirska A, Oguz B, Schmidt BM, Sözeri B, Querfeld U, Melk A, Schaefer F, Wühl E; 4C Study Consortium. Carotid artery intima-media thickness and distensibility in children and adolescents: reference values and role of body dimensions.Hypertension. 2013;62(3):550-6.
8. Elmenhorst J, Hulpke-Wette M, Barta C, Dalla Pozza R, Springer S, Oberhoffer R.Percentiles for central blood pressure and pulse wave velocity in children and adolescents recorded with an oscillometric device.Atherosclerosis. 2015 ;238(1):9-16.
9. Farpour-Lambert NJ, Aggoun Y, Marchand LM, Martin XE, Herrmann FR, Beghetti M. Physical activity reduces systemic blood pressure and improves early markers of atherosclerosis in pre-pubertal obese children.J Am Coll Cardiol. 2009 Dec 15;54(25):2396-406.
10. Flechtner-Mors M, Neuhauser H, Reinehr T, Roost HP, Wiegand S, Siegfried W, Zwiauer K, Molz E, Holl RW.Blood pressure in 57,915 pediatric patients who are overweight or obese based on five reference systems.Am J Cardiol. 2015 Jun 1;115(11):1587-94

11. Flynn JT, Kaelber DC, Baker-Smith CM, Blowey D, Carroll AE, Daniels SR, de Ferranti SD, Dionne JM, Falkner B, Flinn SK, Gidding SS, Goodwin C, Leu MG, Powers ME, Rea C, Samuels J, Simasek M, Thaker VV, Urbina EM and SUBCOMMITTEE ON SCREENING AND MANAGEMENT OF HIGH BLOOD PRESSURE IN CHILDREN. Clinical Practice Guideline for Screening and Management of High Blood Pressure in Children and Adolescents. Pediatrics September 2017, 140 (3) e20171904; DOI: https://doi.org/10.1542/peds.2017-1904
12. Flynn JT, Mitsnefes M, Pierce C, Cole SR, Parekh RS, Furth SL, Warady BA; Chronic Kidney Disease in Children Study Group.Blood pressure in children with chronic kidney disease: a report from the Chronic Kidney Disease in Children study. Hypertension.2008 Oct;52(4):631-7.
13. Gooding HC, Shay CM, Ning H, Gillman MW, Chiuve SE, Reis JP, Allen NB, Lloyd-Jones DM. Optimal Lifestyle Components in Young Adulthood Are Associated With Maintaining the Ideal Cardiovascular Health Profile Into Middle Age.J Am Heart Assoc. 2015 Oct 29;4(11).
14. Grøntved A, Brage S, Møller NC, Kristensen PL, Wedderkopp N, Froberg K, Andersen LB. Hemodynamic variables during exercise in childhood and resting systolic blood pressure levels 6 years later in adolescence: the European Youth Heart Study.J Hum Hypertens. 2011;25(10):608-14.
15. Havlicekova Z, Tonhajzerova I, Jurko A Jr, Jesenak M, Durdik P, Nosal S, Zelenak K, Antosova M, Banovcin P. Cardiac autonomic control in adolescents with primary hypertension. Eur J Med Res. 2009 ;14 Suppl 4:101-3.
16. Holm JC, Gamborg M, Neland M. Longitudinal changes in blood pressure during weight loss and regain of weight in obese boys and girls. J Hypertens. 2012;**30**(2):368–374
17. Chaloupecký V. a kol. Dětská kardiológie, Galen. 2006, 444 s.
18. Chandar J, Zilleruelo G. Hypertensive crisis in children. Pediatr Nephrol. 2012 May;27(5):741-51.
19. Chinali M, Emma F, Esposito C, Rinelli G, Franceschini A, Doyon A, Raimondi F, Pongiglione G, Schaefer F, Matteucci MC. Left Ventricular Mass Indexing in Infants, Children, and Adolescents: A Simplified Approach for the Identification of Left Ventricular Hypertrophy in Clinical Practice.J Pediatr. 2016 Mar;170:193-8.
20. Jacob P, Hartung R, Bohlender J, Stein G. Utility of 24-h ambulatory blood pressure measurement in a routine clinical setting of patients with chronic renal disease. J Hum Hypertens.2004 Oct;18(10):745-51.
21. Jurko A Jr, Minarik M, Jurko T, Tonhajzerova I. White coat hypertension in pediatrics. Ital J Pediatr. 2016;42: 4
22. Jurko A, Ovsonkova A, Hrebik M. Zásady správneho merania a hodnotenia tlaku krvi v detskom veku. Cardiol 2009;18(5):256–262
23. Jurko A. Vybrané kapitoly z detskej kardiológie. Systémová hypertenzia v detskom veku. Neoprint, 2013, 55 s.
24. Jurko T, Mestanik M, Jurko A Jr, Spronck B, Avolio A, Mestanikova A, Sekaninova N, Tonhajzerova I. Pediatric reference values for arterial stiffness parameters cardio-ankle vascular index and $CAVI_0$. J Am Soc Hypertens. 2018 Nov;12(11):e35-e43.
25. Jurko A Jr, Jurko T, Minarik M, Mestanik M, Mestanikova A, Micieta V, Visnovcova Z, Tonhajzerova I. Endothelial function in children with white-coat hypertension. Heart Vessels. 2018;33(6):657-663
26. Kelley GA, Kelley KS, Tran ZV.The effects of exercise on resting blood pressure in children and adolescents: a meta-analysis of randomized controlled trials. Prev Cardiol. 2003;**6**(1):8–16
27. Khoury PR, Mitsnefes M, Daniels SR, Kimball TR. Age-specific reference intervals for indexed left ventricular mass in children. J Am Soc Echocardiogr. 2009 Jun;22(6):709-14.
28. Kim N, Seo DC, King MH, Lederer AM, Sovinski D. Long-term predictors of blood pressure among adolescents during an 18-month school-based obesity prevention intervention. J Adolesc Health. 2014;**55**(4):521–527
29. Koborova I, Gurecká R, Podracka L, Gajdoš M, Sebeková K. Hypertension-associated asymptomatic hyperuricaemia in the adolescents. Cesko-Slovenska Pediatrie 2014; 69: 168-177
30. Lubrano R, Travasso E, Raggi C, Guido G, Masciangelo R, Elli M.Blood pressure load, proteinuria and renal function in pre-hypertensive children. Pediatr Nephrol. 2009; 24(4):823-31.
31. Lurbe E, Agabiti-Rosei E, Cruickshank JK, Dominiczak A, Erdine S, Hirth A, Invitti C, Litwin M, Mancia G, Pall D, Rascher W, Redon J, Schaefer F, Seeman T, Sinha M, Stabouli S, Webb NJ, Wühl E, Zanchetti A. 2016 European Society of Hypertension guidelines for the management of high blood pressure in children and adolescents. J Hypertens.2016 Oct;34(10):1887-920.
32. Lurbe E, Cifkova R, Cruickshank JK, Dillon MJ, Ferreira I, Invitti C, Kuznetsova T, Laurent S, Mancia G, Morales-Olivas F, Rascher W, Redon J, Schaefer F, Seeman T, Stergiou G, Wühl E, Zanchetti A; European Society of Hypertension. Management of high blood pressure in children and adolescents: recommendations of the European Society of Hypertension.J Hypertens. 2009;27(9):1719-42.
33. Lurbe E, Ingelfinger JR.Blood pressure in children and adolescents: current insights. J Hypertens.2016 Feb;34(2):176-83.
34. Lurbe E, Thijs L, Torro MI, Alvarez J, Staessen JA, Redon J. Sexual dimorphism in the transition from masked to sustained hypertension in healthy youths.Hypertension. 2013;62(2):410-4.
35. Lurbe E, Torro MI, Alvarez-Pitti J, Redon P, Redon J.Central blood pressure and pulse wave amplification across the spectrum of peripheral blood pressure in overweight and obese youth. J Hypertens. 2016 Jul;34(7):1389-95.
36. Maahs DM, Daniels SR, de Ferranti SD, Dichek HL, Flynn J, Goldstein BI, Kelly AS, Nadeau KJ, Martyn-Nemeth P, Osganian SK, Quinn L, Shah AS, Urbina E; American Heart Association Atherosclerosis, Hypertension and Obesity in Youth Committee of the Council on Cardiovascular Disease in the Young, Council on Clinical Cardiology, Council on Cardiovascular and Stroke Nursing, Council for High Blood Pressure Research, and Council on Lifestyle and Cardiometabolic Health. Cardiovascular disease risk factors in youth with diabetes mellitus: a scientific statement from the American Heart Association. Circulation.2014 Oct 21;130(17):1532-58.
37. Mancia G, Fagard R, Narkiewicz K, Redon J, Zanchetti A, Böhm M, Christiaens T, Cifkova R, De Backer G, Dominiczak A, Galderisi M, Grobbee DE, Jaarsma T, Kirchhof P, Kjeldsen SE, Laurent S, Manolis AJ, Nilsson PM, Ruilope LM, Schmieder RE, Sirnes PA, Sleight P, Viigimaa M, Waeber B, Zannad F; 2013 ESH/ESC Practice Guidelines for the Management of Arterial Hypertension. Task Force for the Management of Arterial Hypertension of the European Society of Hypertension and the European Society of Cardiology. J Hypertens. 2013;31:1281-1357.
38. O'Brien E, Parati G, Stergiou G, Asmar R, Beilin L, Bilo G, Clement D, de la Sierra A, de Leeuw P, Dolan E, Fagard R, Graves J, Head GA, Imai Y, Kario K, Lurbe E, Mallion JM, Mancia G, Mengden T, Myers M, Ogedegbe G, Ohkubo T, Omboni S, Palatini P, Redon J, Ruilope LM, Shennan A, Staessen JA, vanMontfrans G, Verdecchia P, Waeber B, Wang J, Zanchetti A, Zhang Y. European Society of Hypertension position paper on ambulatory blood pressure monitoring. European Society of Hypertension Working Group on Blood Pressure Monitoring. J Hypertens. 2013;31(9):1731-68.

39. Podracká Ľ. Praktické odporúčania pre liečbu hypertenzie u detí. Pediatr. Prax 2014; 15(1): 13–16
40. Rad EM, Assadi F. Management of hypertension in children with cardiovascular disease and heart failure.Int J Prev Med. 2014;5:10-6.
41. Redwine KM, Acosta AA, Poffenbarger T, Portman RJ, Samuels J.Development of hypertension in adolescents with pre-hypertension.J Pediatr. 2012;160:98-103.
42. Reusz GS, Cseprekal O, Temmar M, Kis E, Cherif AB, Thaleb A, Fekete A, Szabó AJ, Benetos A, Salvi P. Reference values of pulse wave velocity in healthy children and teenagers.Hypertension. 2010;56(2):217-24
43. Seeman T, Hamdani G, Mitsnefes M. Hypertensive crisis s in children andadolescents. J Pediatr Nephrol 2019; 34(12):2523-2537
44. Seeman T, Gilik J. Long-Term Control of Ambulatory Hypertension in Children: Improving With Time But Still Not Achieving New Blood Pressure Goals. American Journal of Hypertension 2013; 26(7) doi:10.1093/ajh/hpt048
45. Seeman T. Hypertension in Children with Cystic Kidney Diseases. Current Hypertension Reviews. 2006, 2 ( 2) DOI : 10.2174/157340206776877299
46. Seeman T, Palyzová D, Dusek J, Janda J. Reduced nocturnal blood pressure dip and sustained nighttime hypertension are specific markers of secondary hypertension. The Journal of Pediatrics. 2005;147(3):366-371: DOI: 10.1016/j.jpeds.2005.04.042.
47. Shann F. Drug Doses , Parkville , Victoria 3052. 2017
48. Schusterova I, Jurko A, Minarik M. Left ventricular systolic and diastolic function in children with overweight and obesity. Bratisl Lek Listy. 2013;114(9):526-30
49. Stergiou GS, Christodoulakis G, Giovas P, Lourida P, Alamara C, Roussias LG. Am J Home blood pressure monitoring in children: how many measurements are needed?Hypertens. 2008;21(6):633-8.
50. Stone NJ, Robinson JG, Lichtenstein AH, Bairey Merz CN, Blum CB, Eckel RH, Goldberg AC, Gordon D, Levy D, Lloyd-Jones DM, McBride P, Schwartz JS, Shero ST, Smith SC Jr, Watson K, Wilson PW, Eddleman KM, Jarrett NM, LaBresh K, Nevo L, Wnek J, Anderson JL, Halperin JL, Albert NM, Bozkurt B, Brindis RG, Curtis LH, DeMets D, Hochman JS, Kovacs RJ, Ohman EM, Pressler SJ, Sellke FW, Shen WK, Smith SC Jr, Tomaselli GF; American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. 2013 ACC/AHA guideline on the treatment of blood cholesterol to reduce atherosclerotic cardiovascular risk in adults: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines.Circulation. 2014
51. Šamánek M., Urbanová Z., Reich O., Rušavá I., Škovránek J., Tax P.: Doporučení pre diagnostiku a léčbu hypertenze v dětství a dospívaní. Cor Vasa 2009; 51(3): 227-235.
52. Thurn D, Doyon A, Sözeri B, Bayazit AK, Canpolat N, Duzova A, Querfeld U, Schmidt BM, Schaefer F, Wühl E, Melk A; 4C Study Consortium. Aortic Pulse Wave Velocity in Healthy Children and Adolescents: Reference Values for the Vicorder Device and Modifying Factors.Am J Hypertens. 2015;28(12):1480-8.
53. Tullus K, Roebuck DJ, McLaren CA, Marks SD. Imaging in the evaluation of renovascular disease.Pediatr Nephrol. 2010 Jun;25(6):1049-56.
54. Vik KL, Romundstad P, Nilsen TI.Tracking of cardiovascular risk factors across generations: family linkage within the population-based HUNT study, Norway. J Epidemiol Community Health. 2013 Jul;67(7):564-70.
55. Vuorio A, Kuoppala J, Kovanen PT, Humphries SE, Tonstad S, Wiegman A, Drogari E. Statins for children with familial hypercholesterolemia.Cochrane Database Syst Rev. 2014 Jul 23;(7):CD006401.
56. Wühl E, Witte K, Soergel M, Mehls O, Schaefer F; German Working Group on Pediatric Hypertension. Distribution of 24-h ambulatory blood pressure in children: normalized reference values and role of body dimensions.J Hypertens. 2002;20(10):1995-2007
57. Yuan WL, Kakinami L, Gray-Donald K, Czernichow S, Lambert M, Paradis G. Influence of dairy product consumption on children's blood pressure: results from the QUALITY cohort. J Acad Nutr Diet. 2013;113(7):936–941

**Poznámka:**

*Ak klinický stav a osobitné okolnosti vyžadujú iný prístup k prevencii, diagnostike alebo liečbe ako uvádza tento štandardný postup, je možný aj alternatívny postup, ak sa vezmú do úvahy ďalšie vyšetrenia, komorbidity alebo liečba, teda prístup založený na dôkazoch alebo na základe klinickej konzultácie alebo klinického konzília.*
*Takýto klinický postup má byť jasne zaznamenaný v zdravotnej dokumentácii pacienta.*

## Účinnosť

Tento štandardný postup nadobúda účinnosť od 1. júla 2021.

**Vladimír Lengvarský**
minister zdravotníctva