

Alojz Gregorič¹, Nataša Marčun Varda²

Hipertenzija pri otrocih

Hypertension in Children

IZVLEČEK

KLJUČNE BESEDE: otroci, hipertenzija, srčnožilne bolezni, tarčni organi, priporočila

Pomen hipertenzije je v tem, da je eden najvažnejših dejavnikov tveganja za razvoj aterosklerotičnih srčnožilnih bolezni, ki so še vedno glavni vzrok za umrljivost v razvitem in ponekod tudi nerazvitem svetu. Ker ima esencialna hipertenzija svoje korenine že v otroški dobi, je z njenim preprečevanjem, odkrivanjem, spremljanjem in zdravljenjem treba začeti že pri otrocih in mladostnikih. V članku navajamo, da je opredelitev hipertenzije pri otrocih drugačna kot pri odraslih in da je prevalenca zvišanega krvnega tlaka mnogo nižja v otroški kot v odrasli dobi. Pri majhnih otrocih opravimo več preiskav za opredelitev etiologije hipertenzije, pri mladostnikih in odraslih bolnikih pa prej posumimo na esencialno hipertenzijo in se za dodatno diagnostiko etiologije lahko odločimo šele pri neodzivnosti na terapijo. Pri majhnih otrocih je hipertenzija najpogosteje sekundarna. Posebnega pomena je tudi pri otrocih ocenjevanje prizadetosti tarčnih organov (srca, krvnih žil, ledvic), ki vodi preko različnih stopenj do nastanka aterosklerotičnih srčnožilnih bolezni. Farmakološko zdravljenje v pediatriji je osnovano na redkih raziskavah, izkušnjah posameznih centrov, dnevni klinični praksi in preučevanju odmerkov za otroke iz podatkov za odrasle. Preprečevanje in odkrivanje hipertenzije ni samo naloga zdravstvene službe, ampak tudi države in civilne družbe. Evropsko združenje za hipertenzijo je leta 2009 izdalo posebna priporočila za obravnavo hipertenzije pri otrocih. Trudimo se, da bi ta priporočila, na katerih je osnovan tudi naš članek, sprejeli tudi v Sloveniji.

ABSTRACT

KEY WORDS: children, hypertension, cardiovascular disease, target organs, recommendations

The importance of hypertension lies in the fact that it represents one of the most significant risk factors for the development of atherosclerotic cardiovascular disease, which is still the main cause of mortality in developed countries as well as in some parts of underdeveloped world. Since essential hypertension has its roots in childhood, its prevention, diagnosis, monitoring and treatment also need to be initiated in children and adolescents. This paper defines hypertension in children somewhat differently from adult hypertension and the prevalence of high blood pressure is much lower in childhood than in the adult age. In young children, more detailed examination and testing are needed to determine the etiology of hypertension. In adolescents and adults, on the other hand, essential hypertension is suspected sooner and additional diagnostics is performed only in the case of resistance to therapy. In young children, hypertension is most often secondary. Assessment of the level of target organ damage (heart, blood vessels, kidneys) in children, which through different stages leads to the development of atherosclerotic cardiovascular disease, is also of special importance. Pharmaco-

¹ Prof. dr. Alojz Gregorič, dr. med., Klinika za pediatrijo, Univerzitetni klinični center Maribor, Ljubljanska ulica 5, 2000 Maribor; alojz.gregoric@ukc-mb.si

² Doc. dr. Nataša Marčun Varda, dr. med., Klinika za pediatrijo, Univerzitetni klinični center Maribor, Ljubljanska ulica 5, 2000 Maribor

logical treatment of pediatric patients is based on rare studies, experience of individual centres and daily clinical practice, and it is also supported by the study of pediatric dosages with respect to adult data. It is not only the objective of health care services to prevent and diagnose hypertension, but also of the state and civil society. In 2009, the European Society for Hypertension issued special recommendations for the treatment of hypertension in children. We are trying to adopt these recommendations in Slovenia as well, and they have also served as the basis for this paper.

UVOD

Pomen hipertenzije kot enega glavnih dejavnikov tveganja za razvoj aterosklerotičnih srčnožilnih bolezni pri odraslih je znan že desetletja (1). Raziskovanje pomena hipertenzije pri otrocih in mladostnikih se je začelo pozneje in sega v sedemdeseta leta prejšnjega stoletja (2). Sorazmerno zgodaj so se temu raziskovanju pridružili tudi slovenski pediatri (3). Smernice Evropskega združenja za hipertenzijo in Evropskega združenja za kardiologijo iz leta 2003 in 2007 ter ponovna ocenitev teh smernic leta 2009 ne vsebujejo poglavja, ki bi obravnavalo hipertenzijo pri otrocih in mladostnikih (4–6). Zaradi tega je Evropsko združenje za hipertenzijo leta 2009 objavilo priporočila za obravnavo zvišanega krvnega tlaka (KT) – sila, ki jo izvaja kri na enoto žilne stene – pri otrocih in mladostnikih (7). Ta dokument je nastal pozneje kot ustrezna ameriška priporočila in naj bi veljal v Evropi do izdaje novih smernic (2, 8, 9). Predlagamo, da dokument sprejmemo tudi v Sloveniji (kakor je bilo to narejeno za Slovenske smernice o hipertenziji za odrasle) (10). Dodajamo, da naš pregledni članek o hipertenziji pri otrocih temelji na omenjenih evropskih priporočilih (7).

Na koncu tega kratkega uvoda je treba omeniti, da obstajajo med hipertenzijo pri otrocih in hipertenzijo pri odraslih pomembne razlike. Vseh ne moremo naštet. Predvsem je pri odraslih prevalenca hipertenzije bistveno večja kot pri otrocih. Aterosklerotičnih srčnožilnih bolezni in posledične umrljivosti pri otrocih praktično ne poznamo, ugotovljamo lahko le prisotnost označevalcev prizadetosti tarčnih organov (srca, krvnih žil, ledvic). Zaradi tega smernice za obravnavo hipertenzije

zije pri odraslih temeljijo na mnogo večjem številu dobro zastavljenih raziskav o odkrivanju, vrednotenju, spremljanju in zdravljenju hipertenzije, kot je to narejeno oziroma mogoče pri otrocih in mladostnikih. Mimo tega je definicija pediatrične hipertenzije povsem drugačna od tiste, ki velja za odrasle. Odmerki antihipertenzijskih zdravil pri otrocih se prepogosto preračunavajo iz odmerkov za odrasle in nekatere vzroke za sekundarno hipertenzijo najdemo samo v otroški populaciji (7). Poudariti pa moramo, da je v medicinski strokovni javnosti sprejeto dejstvo, da ima esencialna hipertenzija pri odraslih svoje korenine v otroški dobi (11). To pomeni, da bodo verjetno otroci z zvišanim KT postali hipertenzivni v odrasli dobi (12). Vidimo torej, da igra (zvišan) KT veliko vlogo v nacionalni obolevnosti in umrljivosti.

OPREDELITEV HIPERTENZIJE

Opredelitev hipertenzije pri odraslih temelji na približno ocenjeni višini povprečnega KT, nad katero se pomembno poveča tveganje za bolezenske srčnožilne dogodke in smrt. Ta dogovorjena višina sistoličnega krvnega tlaka (SKT) je ≤ 140 mmHg ali diastoličnega krvnega tlaka (DKT) ≤ 90 mmHg (4, 5, 11).

Opredelitev hipertenzije pri otrocih in mladostnikih je osnovana na dejstvu, da KT pri tej populaciji raste s starostjo in velikostjo (teža, višina) telesa. Pri otrocih in mladostnikih torej ne moremo opredeliti hipertenzije z eno samo vrednostjo KT, kot je to pri odraslih (140/90 mmHg), ampak izražamo višino KT v percentilih glede na starost, spol in višino (2). Do sedaj je bilo objavljenih kar nekaj študij, ki za različne populacije otrok navajajo

Tabela 1. *Opredelitev normalnega krvnega tlaka in hipertenzije pri otrocih (7). KT – krvni tlak, perc. – percentil.*

KT, hipertenzija	Percentili sistoličnega KT in/ali diastoličnega KT
normalen KT	< 90. perc.
visoko normalen KT	≥ 90. do < 95. perc. ≥ 120/80, tudi če je pod 90. perc. pri mladostnikih
hipertenzija prve stopnje	95. perc. do 99. perc. + 5 mmHg
hipertenzija druge stopnje	> 99. perc. + 5 mmHg

njihove percentilne vrednosti KT. Poleg ameriških in evropskih omenjamo tudi kitajske normalne oziroma referenčne vrednosti KT (2, 8, 9, 13–17). Primerjava med temi študijami ni vedno mogoča, saj so avtorji uporabljali različne načine merjenja KT (avskultacijska oziroma oscilometrična metoda) pri različno starih populacijah, ki pa so se razlikovale tudi glede na etnično pripadnost. Pri oscilometrični metodi posebna oscilometrična naprava izračuna KT iz oscilacij tlaka, kot jih zazna v manšeti, ki je ovita okoli uda. S to metodo se določa povprečni KT neposredno od točke največje oscilacije. SKT in DKT se ne merita neposredno, ampak se izračunata po posebnem algoritmu, ki je osnovan na razmerju med oscilacijami.

Smernice Evropskega združenja za hipertenzijo za obravnavo zvišanega KT pri otrocih iz leta 2009 priporočajo, da do nadaljnje ga tudi v Evropi pri otrocih uporabljamo ameriške percentile vrednosti KT, objavljene leta 2004 (7, 9). Za zdaj menimo, da so te vrednosti referenčne, saj so bile narejene na podlagi meritev KT pri več kot 70.000 otrocih v starosti 1–17 let. Uporabljali so avskultacijsko metodo merjenja KT, pa tudi drugi podatki iz te študije so takšni, da se vrednosti KT najbolj približujejo dejanskim.

Po teh merilih je normalni KT pri otrocih opredeljen kot SKT in DKT, ki je manjši (nižji) kot 90. percentil za starost, spol in višino. O hipertenziji pa govorimo, kadar je SKT in/ali DKT trajno na 95. percentilu ali več, izmerjen pa mora biti najmanj ob treh različnih priložnostih z avskultacijsko metodo. Otroke, ki imajo povprečni SKT ali DKT na 90. percentilu ali več, vendar manj kot na 95. percentilu, opredeljujemo kot otroke z viso-

ko normalnim KT (7). Nekateri avtorji poimenujejo visoko normalni KT tudi prehipertenzija (11). Menimo, da imajo mladostniki s KT 120/80 mmHg ali več, tudi če je ta vrednost manjša od 90. percentila, visoko normalen KT.

Stopnjo hipertenzije pri otrocih opredeljujemo na naslednji način: hipertenzija prve stopnje je definirana kot KT od 95. do 99. percentila + 5 mmHg, hipertenzija druge stopnje pa kot KT, ki je večji od 99. percentila + 5 mmHg (tabela 1) (7). V tabeli 2 in 3 so prikazane percentilne vrednosti KT za dečke in deklice glede na starost in percentile njihove višine (7).

MERJENJE KRVNEGA TLAKA

Razlikujemo: merjenje KT v ordinaciji, merjenje KT na domu in neinvazivno 24-urno merjenje KT (ambulantno merjenje KT).

Merjenje krvnega tlaka v ordinaciji (klinično merjenje)

Gre za merjenje KT v ordinaciji oziroma ob bolniški postelji. Ta način merjenja je referenčen, saj na njem temelji današnje znanje o hipertenziji. Kot smo že omenili, postavimo diagnozo hipertenzija (zaradi velike spremenljivosti KT) na osnovi več kliničnih merjenj KT ob različnih priložnostih v daljšem časovnem obdobju (vsaj dve meritvi ob vsakem obisku ob vsaj treh pregledih s presledki nekaj dni ali tednov). Pri tem morajo meritve potekati z naslonjeno nadlaktjo in v mirnem okolju z ustrezno manšeto (širina manšete naj bo 40% in dolžina 80–100% obsega nadlakti). Uporabljamo manšete (širina × dolžina): 4 × 8 cm, 6 × 12 cm, 9 × 18 cm in 10 × 24 cm. Manšeta in

Tabela 2. Krvni tlak (v mmHg) pri dečkih glede na starost (v letih) in percentili njihove višine (7). KT – krvni tlak, perc. – percentil.

Starost	Perc. KT	Sistolčni KT glede na perc. višine					Diastolični KT glede na perc. višine								
		5.	10.	25.	50.	75.	90.	95.	5.	10.	25.	50.	75.	90.	95.
1	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	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	90.	100	101	103	105	107	108	109	59	59	60	61	62	63	63
	95.	104	105	107	109	110	112	113	63	63	64	65	66	67	67
	99.	111	112	114	116	118	119	120	71	71	72	73	74	75	75
4	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	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	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	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	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	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	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	90.	113	114	115	117	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	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	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	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	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
16	90.	125	126	128	130	131	133	134	78	78	79	80	81	82	82
	95.	129	130	132	134	135	137	137	82	83	83	84	85	86	87
	99.	136	137	139	141	143	144	145	90	90	91	92	93	94	94
17	90.	127	128	130	132	134	135	136	80	80	81	82	83	84	84
	95.	131	132	134	136	138	139	140	84	85	86	87	87	88	89
	99.	139	140	141	143	145	146	147	92	93	93	94	95	96	97

Tabela 3. Krvni tlak (v mmHg) pri deklicah glede na starost (v letih) in percentili njihove višine (7). KT – krvni tlak, perc. – percentil.

Starost	Perc. KT	Sistolični KT glede na perc. višine					Diastolični KT glede na perc. višine								
		5.	10.	25.	50.	75.	90.	95.	5.	10.	25.	50.	75.	90.	95.
1	90.	97	97	98	100	101	102	103	103	52	53	53	54	55	56
	95.	100	101	102	104	105	106	107	107	56	57	57	58	59	60
	99.	108	108	109	111	112	113	114	114	64	64	65	65	66	67
2	90.	98	99	100	101	103	104	105	105	57	58	58	59	60	61
	95.	102	103	104	105	107	108	109	109	61	62	62	63	64	65
	99.	109	110	111	112	114	115	116	116	69	69	70	70	71	72
3	90.	100	100	102	103	104	106	106	106	61	62	62	63	64	65
	95.	104	104	105	107	108	109	110	110	65	66	66	67	68	69
	99.	111	111	113	114	115	116	117	117	73	73	74	74	75	76
4	90.	101	102	103	104	106	107	108	108	64	64	65	66	67	68
	95.	105	106	107	108	110	111	112	112	68	68	69	70	71	72
	99.	112	113	114	115	117	118	119	119	76	76	76	77	78	79
5	90.	103	103	105	106	107	109	109	109	66	67	67	68	69	70
	95.	107	107	108	110	111	112	113	113	70	71	71	72	73	74
	99.	114	114	116	117	118	120	120	120	78	78	79	79	80	81
6	90.	104	105	106	108	109	110	111	111	68	68	69	70	71	72
	95.	108	109	110	111	113	114	115	115	72	72	73	74	74	76
	99.	115	116	117	119	120	121	122	122	80	80	80	81	82	83
7	90.	106	107	108	109	111	112	113	113	69	70	70	71	72	73
	95.	110	111	112	113	115	116	116	116	73	74	74	75	76	77
	99.	117	118	119	120	122	123	124	124	81	81	82	82	83	84
8	90.	108	109	110	111	113	114	114	114	71	71	71	72	73	74
	95.	112	112	114	115	116	118	118	118	75	75	75	76	77	78
	99.	119	120	121	122	123	125	125	125	82	82	83	83	84	85

9	90.	110	110	112	113	114	116	116	116	72	72	72	73	74	74	75	75
	95.	114	114	115	117	118	119	119	120	76	76	76	77	78	78	79	79
	99.	121	121	123	124	125	127	127	127	83	83	84	84	85	85	86	87
10	90.	112	112	114	115	116	118	118	118	73	73	73	74	75	75	76	76
	95.	116	116	117	119	120	121	122	122	77	77	77	78	79	79	80	80
	99.	123	123	125	126	127	129	129	129	84	84	85	86	86	86	87	88
11	90.	114	114	116	117	118	119	120	120	74	74	74	75	76	76	77	77
	95.	118	118	119	121	122	123	124	124	78	78	78	79	80	80	81	81
	99.	125	125	126	128	129	130	131	131	85	85	86	87	87	87	88	89
12	90.	116	116	117	119	120	121	122	122	75	75	75	76	77	77	78	78
	95.	119	120	121	123	124	125	126	126	79	79	79	80	81	81	82	82
	99.	127	127	128	130	131	132	133	133	86	86	87	88	88	88	89	90
13	90.	117	118	119	121	122	123	124	124	76	76	76	77	78	78	79	79
	95.	121	122	123	124	126	127	128	128	80	80	80	81	82	82	83	83
	99.	128	129	130	132	133	134	135	135	87	87	88	89	89	90	91	91
14	90.	119	120	121	122	124	125	125	125	77	77	77	78	79	79	80	80
	95.	123	123	125	126	127	129	129	129	81	81	81	82	83	84	84	84
	99.	130	131	132	133	135	136	136	136	88	88	89	90	90	91	91	92
15	90.	120	121	122	123	125	126	127	127	78	78	78	79	80	80	81	81
	95.	124	125	126	127	129	130	131	131	82	82	82	83	84	85	85	85
	99.	131	132	133	134	136	137	138	138	89	89	90	91	91	92	93	93
16	90.	121	122	123	124	126	127	128	128	78	78	79	80	81	81	81	82
	95.	125	126	127	128	130	131	132	132	82	82	83	84	85	85	86	86
	99.	132	133	134	135	137	138	139	139	90	90	90	91	92	93	93	93
17	90.	122	122	123	125	126	127	128	128	78	79	79	80	81	81	81	82
	95.	125	126	127	129	130	131	132	132	82	83	83	84	85	85	86	86
	99.	133	133	134	136	137	138	139	139	90	90	91	91	92	93	93	93

merilnik morata biti v višini srca ne glede na položaj preiskovanca (sede, leže ali stoje). Treba je izmeriti tudi pulz (po drugi meritvi sede).

Priporočena metoda merjenja je avskultacijska, kot SKT jemljemo prvi Korotkovov ton, kot DKT pa peti Korotkovov ton. Če uporabljamo oscilometrično metodo, pri kateri se KT ne meri neposredno, ampak se izračunava po posebnem algoritmu, se mora hipertenzija potrditi z avskultacijsko metodo. Oscilo-

metrične vrednosti KT so višje od avskultacijskih. Posebej je treba poudariti, da je treba merilnike KT redno vzdrževati in umerjati.

Načeloma naj bi otrokom od tretjega leta starosti dalje enkrat letno izmerili KT. Mlajšim od treh let pa se mora KT obvezno izmeriti, če gre za dojenčke v neonatalnih intenzivnih enotah ali za otroke s srčnimi in ledvičnimi boleznimi ter za otroke z zvišanim intrakranialnim tlakom. Treba je biti tudi pozoren na zdravila, ki zvišujejo KT (2, 4, 7–10).

Tabela 4. Doma izmerjene vrednosti sistoličnega in diastoličnega krvnega tlaka v percentilih za dečke in deklice glede na njihovo višino (v cm) (20). Perc. – percentil, N – število otrok.

Višina (cm)	Dečki			Deklice		
	N	50. perc.	95. perc.	N	50. perc.	95. perc.
120–129	23	105/64	119/76	36	101/64	119/74
130–139	51	108/64	121/77	51	103/64	120/76
140–149	39	110/65	125/77	61	105/65	122/77
150–159	41	112/65	126/78	71	108/66	123/77
160–169	45	115/65	128/78	148	110/66	124/78
170–179	91	117/66	132/78	46	112/66	125/79
180–189	57	121/67	134/79	7	114/67	128/80

Tabela 5. Ambulantni sistolični in diastolični krvni tlak (v mmHg) podnevi in ponoči za dečke in deklice v percentilih (75., 90., 95.) glede na telesno višino (23). NP – ni podatka.

Višina (cm)	Dečki						Deklice					
	Dan			Noč			Dan			Noč		
	75.	90.	95.	75.	90.	95.	75.	90.	95.	75.	90.	95.
120	116/77	122/80	125/82	99/58	103/61	106/63	114/77	118/80	120/82	99/60	103/63	106/65
125	117/76	122/80	125/82	100/58	105/61	108/63	115/77	119/80	121/82	100/60	104/63	107/66
130	117/76	122/80	126/82	101/59	106/62	110/64	116/76	120/80	122/82	101/59	106/63	108/65
135	117/76	123/80	126/82	102/59	108/63	111/65	116/76	120/80	123/82	102/59	107/63	108/66
140	118/76	123/80	126/82	104/60	109/63	113/65	117/76	121/80	124/82	103/59	108/63	110/66
145	119/76	124/79	127/81	105/60	111/64	114/66	118/76	123/80	125/82	103/59	109/63	112/66
150	120/76	125/79	128/81	106/60	112/64	116/66	119/76	124/80	127/82	104/59	110/63	113/66
155	122/76	127/79	130/81	107/60	113/64	117/66	121/76	125/80	128/82	106/59	111/63	114/66
160	124/76	129/79	133/81	108/60	114/64	118/66	122/76	126/80	129/82	106/59	111/63	114/66
165	126/76	132/80	135/82	110/60	116/64	119/66	123/77	127/80	130/82	107/59	112/63	114/66
170	128/77	134/80	138/82	112/61	117/64	121/66	124/77	128/80	131/82	108/61	112/67	115/71
175	130/77	136/80	140/83	113/61	119/64	121/66	125/78	129/81	131/82	109/59	113/63	115/66
180	132/77	138/81	142/83	115/61	120/64	124/66	NP	NP	NP	NP	NP	NP
185	134/78	140/81	144/84	116/61	122/64	125/66	NP	NP	NP	NP	NP	NP

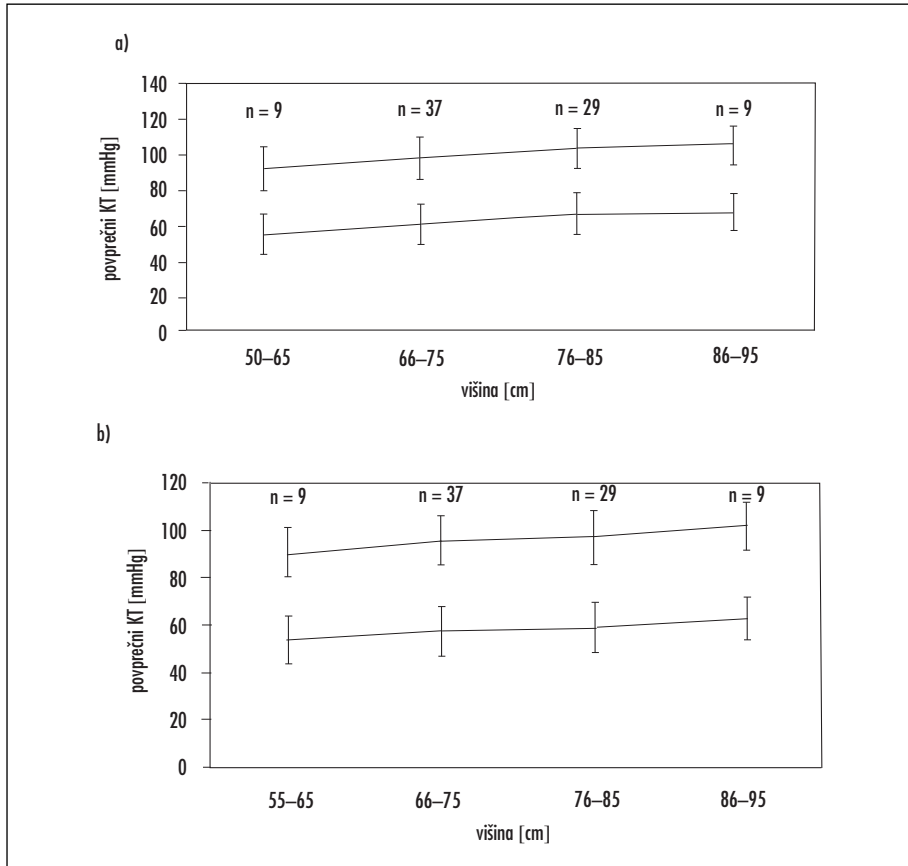
Merjenje krvnega tlaka na domu

Merjenje KT na domu je, seveda če je pravilno izvedeno, pomoč kliničnemu merjenju. Priporoča se, da se doma KT beleži vsaj 6–7 dni (18). Doma izmerjene vrednosti KT pri otrocih so nižje kot povprečni dnevni ambulantni KT (19). Vrednosti doma izmerjenega KT so prikazane v tabeli 4 (20).

Neinvazivno 24-urno merjenje krvnega tlaka (ambulantno merjenje krvnega tlaka)

Ta metoda merjenja KT je metoda izbire za natančno določitev vrednosti in gibanja KT podnevi in ponoči (preiskovanec nosi meril-

nik 24 ur na sebi). Na ta način dobimo podatke o povprečju celodnevnega, dnevnega in nočnega KT. Ambulantno merjenje bolje napoveduje srčnožilno tveganje kot drugi načini merjenja KT (9, 10). Pri opredeljevanju, sledenju in zdravljenju hipertenzije je postala danes ta vrsta merjenja KT nepogrešljiva in jo imamo za zlati standard. Poseben pomen ima tudi pri kliničnih raziskavah. S pomočjo ambulantnega merjenja KT lahko ugotavljamo med drugim fiziološki padec KT ponoči (angl. *dipping*) oziroma stanje, ko tega padca ni (angl. *nondipping*) (21). Odkrijemo lahko tudi hipertenzijo belega plašča (hipertenzija v ordinaciji, ne pa zunaj nje) in prikrito hipertenzijo (hipertenzije ni v ordinaciji, prisotna pa je zunaj nje) (22).



Slika 1. a) Povprečni ± standardna deviacija sistoličnega in diastoličnega dnevnega krvnega tlaka glede na višino pri zdravih dojenčkih in malih otrocih. b) Povprečni ± standardna deviacija sistoličnega in diastoličnega nočnega krvnega tlaka glede na višino pri zdravih dojenčkih in malih otrocih (24). KT – krvni tlak, n – število otrok v določeni višinski skupini.

Pri odraslih so v ambulanti in doma izmerjene vrednosti KT nekoliko nižje od kliničnih, pri otrocih pa je situacija obrnjena, kar gre verjetno na račun velike telesne aktivnosti otrok (7). Ambulantne vrednosti KT za večje otroke so zabeležene v tabeli 5 (23). Za dojenčke in male otroke so na sliki 1 (tudi v tujini uporabljene slovenske norme) (24).

DIAGNOSTIKA HIPERTENZIJE

Ločimo esencialno (primarno) hipertenzijo (vzrok hipertenzije ni znan) in sekundarno hipertenzijo, pri kateri je vzrok za zvišan KT znan. Pri ugotavljanju vzrokov za hipertenzijo se držimo stopenjske diagnostike (tabela 6, tabela 7). V tem procesu sta posebnega pomena

Tabela 6. Vzroki za hipertenzijo pri otrocih glede na njihovo starost (25).

Starost	Vzroki za hipertenzijo
prvo leto	stenoza ledvične arterije (fibromuskularna displazija, tromboza zaradi kateterizacije umbilikalne arterije), avtosomno recesivna (dominantna) policistična ledvična bolezen, tromboza ledvične vene, zdravila (kortikosteroidi), nevroblastom, zvišan intrakranialni tlak, koarktacija aorte, Wilmsov tumor
1–5 let	stenoza ledvične arterije, sindrom srednje aorte, glomerulonefritis, tromboza ledvične vene, feokromocitom, nevroblastom, cistična ledvična bolezen, zdravila (kortikosteroidi), monogenska hipertenzija (npr. Liddlov sindrom), Wilmsov tumor
5–10 let	refluksna nefropatija, glomerulonefritis, cistična ledvična bolezen, stenoza ledvične arterije, sindrom srednje aorte, endokrini tumorji (Cushingov sindrom, Connov sindrom, feokromocitom, nevroblastom), Wilmsov tumor, druge parenhimske ledvične bolezni, esencialna hipertenzija, debelost
10–20 let	debelost, esencialna hipertenzija, refluksna nefropatija, glomerulonefritis, stenoza ledvične arterije, endokrini tumorji, monogenska hipertenzija, nosečnost, zdravila, alkohol, mamila, oralni kontraceptivi

Tabela 7. Stopenjska diagnostika pri pediatrični hipertenziji (7, 25, 26). RTG – rentgenogram, TSH – tirotropin, T_3 – trijodironin, T_4 – tiroksin.

Stopnja	Preiskave
prva stopnja (vsi hipertenzivni otroci)	hemogram, serumski elektroliti, sečnina, kreatinin, glukoza, lipidi, urin, mikroalbumin v urinu, urinokultura, ultrazvok sečil, RTG prsnega koša, EKG, ehokardiografija, pregled očesnega ozadja
druga stopnja (dodatna diagnostika)	plazemska aktivnost renina, aldosteron v plazmi, kateholamini v urinu in plazmi, dinamična scintigrafija ledvic, preiskava ščitnice (TSH, T_3 , T_4)
tretja stopnja (zahtevnejša diagnostika glede na rezultate prve in druge stopnje)	barvni Doppler, računalniška tomografija, magnetna resonanca, ledvična angiografija, določanje renina v ledvičnih venah, mikcijski cistogram, ledvična biopsija, scintigrafija z ^{123}I -metajod-benzil-gvanidinom, endokrinološke preiskave (kortizol v plazmi in urinu), genetske preiskave (Liddlov sindrom), toksikološke preiskave

Tabela 8. Najvažnejši anamnestični podatki pri diagnostiki pediatrične hipertenzije (7, 25).

Družinska anamneza	hipertenzija, srčnožilne bolezni, nenadna smrt, sladkarna bolezen, dislipidemija, debelost, dedne bolezni (policistična ledvična bolezen, feokromocitom, nevrofibromatoza) itd.
Perinatalna anamneza	porodna teža in dolžina, gestacijska starost, oligohidramniji, anoksija, kateterizacija umbilikalne arterije
Prejšnje bolezni	hipertenzija, ledvične, srčne, endokrine, nevrološke bolezni, sindromi (von Hippel-Lindauov, Turnerjev, Williamsov, Marfanov, Cushingov, nevrofibromatoza) itd.
Simptomi in znaki	nizka rast, dizurija, edemi, palpitacije, virilizacija, glavobol, epistaksa, vrtoглаvica, pareza obraznega živca, smrčanje
Drugo	telesna aktivnost, prehranjevanje, kajenje, uživanje alkohola, zdravila (antihipertenzivi, steroidi, kontraceptivi, antidepresivi), nosečnost, socialni podatki (šola) itd.

ustrezna anamneza in vestno opravljen klinični pregled otroka (tabela 8). Ta naj bi zajel vse organe in naj bi med drugim zabeležil tudi telesno težo in višino, periferne pulze, KT na vseh štirih okončinah, šume na srcu, trebuhu, vratu itd.

GENETSKE PREISKAVE

V zadnjih letih pridobivajo genetske preiskave vedno večji pomen tudi v vsakodnevni klinični praksi. Na tem mestu omenjamo monogeneske hipertenzije, ki nastanejo zaradi okvare enega samega gena. Za vse te bolezni je značilno, da imajo zelo povečano reabsorpcijo natrija v ledvičnih tubulih in nizko aktivnost renina v plazmi. Imenujemo jih tudi »hipertenzije z nizkim reninom«. Čeprav gre za zelo redke bolezni, jih zaradi njihove zanimive etiopatogeneze nekaj navajamo: Gordonov sindrom, Liddlov sindrom, *apparent mineralocorticoid excess*, aldosteronizem, ozdravljiv z glukokortikoidi, in kongenitalna adrenalna hiperplazija. Za vse našete monogeneske hipertenzije, z izjemo Gordonovega sindroma, je klinično pomembno, da jih označuje hipokaliemija (25, 27).

V primerjavi z monogenetskimi hipertenzijami je esencialna hipertenzija poligeneska kompleksna multifaktorska bolezen, pri kateri igrajo veliko vlogo tudi dejavniki okolja. Večina genov (ki delujejo tudi drug na drugega), odgovornih za nastanek esencialne hipertenzije, še ni odkrita (28, 29). Treba je dodati, da je ob odsotnosti tipične klinične slike diagnostika za določitev hipertenzije tem obsežnejša, čim manjši je otrok (tabela 6, tabela 7).

OČENJEVANJE OŠKODOVANOSTI TARČNIH ORGANOV

Kot smo že omenili, je pomen hipertenzije predvsem v tem, da predstavlja enega glavnih dejavnikov tveganja za razvoj aterosklerotičnih srčnožilnih bolezni (možganska kap in srčni infarkt) oziroma za razvoj oškodovanosti (prizadetosti) tarčnih organov (srca, krvnih žil, ledvic). Oškodovanost tarčnih organov vodi preko različnih stopenj do nastanka aterosklerotičnih srčnožilnih bolezni. Ocenjevanje stopnje oškodovanosti tarčnih organov je pomembno za preprečevanje, spremljanje

in zdravljenje hipertenzije. Prav tako nam je v pomoč pri ocenjevanju trajanja hipertenzije pri otroku in pogosto pri odločitvi o pomembnosti hipertenzije in pričetku medikamentnega zdravljenja.

Prizadetost srca ocenjujemo najbolje tako, da s pomočjo ultrazvoka srca (ehokardiografije) ugotavljamo, ali ima otrok hipertrofijo levega prekata ali ne. Hipertrofijo računamo po Devereuxovi enačbi in jo izražamo v g/m (2, 7, 30). Ultrazvočno ugotavljamo tudi diastolično disfunkcijo levega prekata, ki predstavlja pomembno merilo prizadetosti srca in je lahko predstopnja srčnega popuščanja.

S pomočjo ultrazvoka določamo tudi zgodnje patološke spremembe na ožilju. Izmerimo debelino intime medije na karotidnih ali femoralnih arterijah in jo primerjamo z normalnimi vrednostmi (31). Omenjena debelina je povečana pri otrocih z družinsko hiperholesterolemijo oziroma z debelostjo ali hipertenzijo (32). Prizadetost ožilja ocenjujemo tudi z določanjem raztegljivosti (elastičnosti) arterij oziroma njenega nasprotja – arterijske togosti (okorelosti) (4). Ta metoda pa se v pediatrični klinični praksi še ni dovolj uveljavila. Nasprotno pa spada pregled očesnega ozadja (fundoskopija) v rutinski pregled otroka s hipertenzijo, posebej če sumimo na hipertenzivno encefalopatijo ali maligno hipertenzijo. Pri lažjih oblikah hipertenzije fundoskopija pri otrocih nima takega pomena, ker ugotavljamo na arteriolah mrežnice le lažje spremembe (33).

Ledvice so pomemben tarčni organ. Njihovo oškodovanost ocenjujemo z določanjem glomerulne filtracije (GFR), ki je merilo za ledvično funkcijo in z ugotavljanjem mikroalbumina v urinu (določanje mikroalbuminurije) (4). GFR računamo po Schwartzovi formuli:

$$GFR = \frac{k \cdot h}{s \cdot \text{kreatinin}} \quad (1)$$

kjer je *GFR* glomerulna filtracija v ml/min/1,73 m², *h* telesna višina v cm, *k* koeficient, ki je odvisen od starosti (nedonošenčki *k*=0,33; novorojenčki *k*=0,45; otroci 2–12 let *k*=0,55; dekleta 13–18 let *k*=0,55; fantje 13–18 let *k*=0,70) in *s-kreatinin* vrednost serumskega kreatinina v μmol/l.

Stalno znižanje GFR nakazuje ledvično okvaro (7). Mikroalbuminurija (30–300 mg/dan) je označevalec ledvične (in žilne) prizadetosti, proteinurija (> 300 mg/dan) pa nakazuje hujšo ledvično parenhimsko okvaro (34). Naj omenimo, da je ledvična prizadetost zaradi hipertenzije pri otrocih v primerjavi z odraslimi bistveno redkejša, saj je pri odraslih prevalenca hipertenzije mnogo višja kot pri otrocih, pa tudi čas trajanja hipertenzije pri odraslih je običajno daljši.

PREPREČEVANJE HIPERTENZIJE

Danes se ocenjuje, da je pri otrocih in mladostnikih prevalenca hipertenzije nekaj več kot 3% in da enak odstotek ugotovimo za pediatrično prehipertenzijo (visoko normalen KT) (11). Pri tem je treba poudariti, da pri mladostnikih (ne pa pri majhnih otrocih) približno 90% hipertenzije odpade na esencionalno hipertenzijo in da je torej sekundarne hipertenzije pri mladostnikih mnogo manj, kot se je še pred leti mislilo (3, 35). Pri preprečevanju esencionalne hipertenzije oziroma pri zniževanju zvišanega KT se držimo veljavnih priporočil, in sicer (7, 9):

- ker sta prevelika telesna teža in debelost glavna krivca, da se je KT pri otrocih v zadnjih desetletjih zvišal, je potrebno, da se pri njih indeks telesne mase vzdržuje pod 85. percentilom. Priporoča se hujšanje 1–2 kg na mesec. Prehrana naj ne vsebuje preveč sladkorja (sladkih pijač), nasičenih maščob in soli. Vsebuje naj zelenjavo, sadje in žitarice. Posebna pozornost velja za trebušno debelost (merimo jo z obsegom pasu) (36). Na tem mestu je treba omeniti metabolični sindrom, ki je skupek dejavnikov tveganja metaboličnega izvora in predstavlja izrazito povečano dolgoročno tveganje za razvoj aterosklerotičnih srčno-žilnih bolezni in sladkorne bolezni tipa 2. Za diagnozo metaboličnega sindroma pri otrocih mora obstajati debelost in še dva od štirih dejavnikov tveganja (zvišani trigliceridi, znižan HDL-holesterol (angl. *high density lipoprotein*, HDL), zvišan KT, zvišana glukoza v krvi);
- otroci naj bi bili telesno aktivni na svežem zraku vsaj 40 minut od tri-do pet-krat na teden in naj ne bi za televizorjem ali računalnikom sedeli več kot dve uri dnevno;

- ker nizka porodna teža in zavrta rast otroka po rojstvu pospešujeta srčnožilne bolezni pri odraslih, se priporoča zdrav življenjski slog tudi pri nosečnicah oziroma materah (prepoved kajenja in alkohola, pospeševanje dojenja od šest do deset mesecev itd.) (37). Priporočen vnos soli za mlajše otroke je 1,2 g/dan, za starejše otroke 1,5 g/dan in za odrasle 2,4 g/dan;
- za zdrav življenjski slog se morajo zavzemati v družinah, vrtcih, šolah, medijih in na ustreznih ministrstvih.

ZDRAVLJENJE HIPERTENZIJE

Otroke s sekundarno hipertenzijo zdravimo tako, da zdravimo osnovno bolezen, ki povzroča zvišan KT. Pri otrocih z esencionalno hipertenzijo najprej preverimo, ali je zvišan KT posledica debelosti, prevelikega vnosa soli oziroma premajhne telesne aktivnosti. Če je odgovor pritrdilen, pričnemo z nefarmakološkim zdravljenjem. To zajema priporočila, ki so zapisana v poglavju Preprečevanje hipertenzije.

Nefarmakološko zdravljenje je treba uvesti pri vseh otrocih s prehipertenzijo (visoko normalnim KT) ali hipertenzijo. S to terapijo nadaljujemo tudi takrat, ko smo pri hipertenzivnem otroku začeli uvajati farmakološko (medikamentno) zdravljenje.

Zdravljenje z zdravili je potrebno pri bolnikih, ki imajo simptomatsko ali sekundarno hipertenzijo oziroma zaradi hipertenzije oško-dovane tarčne organe. Tudi sladkorna bolezen tipa 1 in 2 zahteva farmakološko zdravljenje. KT moramo znižati pod 90. percentil glede na starost, spol in višino. Če pa gre za bolnika s kronično ledvično boleznijo brez proteinurije, znižamo KT pod 75. percentil (pod 50. percentil, če obstaja proteinurija) (7, 25, 35). Pri hipertenzivnih odraslih s sladkorno boleznijo oziroma srčnožilno ali ledvično boleznijo je treba KT znižati pod 130/80 mmHg in pod 120/75 mm/Hg, če je dodatno prisotna še proteinurija (4).

Odločanje glede začetka medikamentne -ga antihipertenzijskega zdravljenja mora biti pri otrocih individualno in dobro je treba pretehtati, ali ne bo dolgotrajno zdravljenje morda prineslo več škode kot koristi.

Do pred kratkim ni bilo antihipertenzivskih zdravil, ki bi imela licenco za uporabo

v pediatriji. Šele nedavno je na pobudo stroke in politike v Združenih državah Amerike (ZDA) in Evropi farmacevtska industrija začela izdelovati antihipertenzijska zdravila, ki so uradno potrjena za predpisovanje pri otrocih. Tako so trenutno vsa priporočila za farmakološko zdravljenje hipertenzije v pediatriji osnovana na nekaterih raziskavah, ki jih je denarno podprla farmacevtska industrija, na izkušnjah posameznih centrov, dnevni klinični praksi in preračunavanju odmerkov za otroke iz podatkov za odrasle.

Priporočila za farmakološko zdravljenje

S farmakološkim zdravljenjem začnemo tako, da uvedemo eno samo zdravilo v nizkem odmerku. Na ta način se izognemo hitremu padcu KT. Če nam ne uspe v 4–8 tednih dovolj znižati KT, odmerek zvišamo. Če tudi s tem ukrepom ne pride do zaželenega padca KT ali pa če se pojavijo stranski učinki zdravil, je priporočljivo dodati zdravilo iz druge

skupine antihipertenzijskih zdravil (ki ima drugačen način delovanja). V klinični praksi uporabljamo danes naslednja antihipertenzijska zdravila, ki jih lahko razporedimo po prvih črkah abecede:

- A: inhibitorji angiotenzin-konvertaze (angl. *angiotensin converting enzyme-inhibitor*, ACE-I) in blokatorji angiotenzinskih receptorjev (angl. *angiotensin receptor blockers*, ARB),
- B: blokatorji beta (betaadrenergični blokatorji),
- C: blokatorji kalcijevih kanalčkov (angl. *calcium channel blocker*, CCB),
- D: diuretiki.

Mlajši ljudje se na splošno bolje odzivajo na blokatorje reninskega sistema (zdravila A in B), starejši in temnopolta populacija pa bolje na zdravila skupine C in D. V tabeli 9 so prikazani priporočeni začetni odmerki najpogostejše uporabljenih antihipertenzijskih zdravil pri otrocih (7). Nikoli ne smemo prekoračiti najvišjega priporočenega odmerka za odrasle.

Tabela 9. Priporočeni začetni odmerki najpogostejše uporabljenih antihipertenzijskih zdravil pri otrocih (7). e. d. – enkrat dnevno, d. d. – dvakrat dnevno, t. d. – trikrat dnevno.

Skupina	Zdravilo	Odmerek	Presledek
zaviralci angiotenzinske konvertaze	kaptopril	0,3–0,5 mg/kg/dan	d. d.–t. d.
	enalapril	0,08–0,60 mg/kg/dan	e. d.
	fozinopril	0,1–0,6 mg/kg/dan	e. d.
	lizinopril	0,0–0,60 mg/kg/dan	e. d.
	ramipril*	2,5–6 mg/dan	e. d.
blokatorji angiotenzinskih receptorjev	kondesartan	0,16–0,50 mg/kg/dan	e. d.
	irbesartan*	75–150 mg/dan	e. d.
	losartan	0,75–1,44 mg/kg/dan	e. d.
	valsartan	2 mg/kg/dan	e. d.
betaadrenergični blokatorji	atenolol	0,5–1,0 mg/dan	e. d.–d. d.
	metoprolol	0,5–1,0 mg/kg/dan	e. d.
	propranolol	1,0 mg/kg/dan	d. d.–t. d.
blokatorji kalcijevih kanalčkov	amlodipin	0,06–0,3 mg/kg/dan	e. d.
	felodipin*	2,5 mg/dan	e. d.
	nifedipin	0,25–0,50 mg/kg/dan	e. d.–d. d.
diuretiki	amilorid	0,4–0,6 mg/kg/dan	e. d.
	klortalidon	0,3 mg/kg/dan	e. d.
	furozemid	0,5–2,0 mg/kg/odmerek	e. d.–d. d.
	hidroklortiazid	0,5–1,0 mg/kg/dan	e. d.
	spironolakton	1,0 mg/kg/dan	e. d.–d. d.

* – na razpalogo ni odmerka glede na težo.

Tabela 10. Bolezni, pri katerih se priporočajo samo določene skupine antihipertenzivskih zdravil (s kontraindikacijami) (7).

Skupina antihipertenzivov	Priporočeno	Kontraindicirano
zaviralci angiotenzinske konvertaze	kronična ledvična odpoved sladkorna bolezen srčna odpoved	obojestranska stenoza ledvične arterije stenoza ledvične arterije v solitarni ledvici hiperkaliemija nosečnost
blokatorji angiotenzinskih receptorjev	kronična ledvična bolezen sladkorna bolezen srčna odpoved	obojestranska stenoza ledvične arterije stenoza ledvične arterije v solitarni ledvici hiperkaliemija nosečnost
betaadrenergični blokatorji	koarktacija aorte srčna odpoved	bronhialna astma
blokatorji kalcijevih kanalčkov	stanje po transplantaciji	srčna odpoved
diuretiki, ki varčujejo s kalijem	hiperaldosteronizem	kronična ledvična odpoved
diuretiki zanke	kronična ledvična odpoved srčna odpoved	
intravenski vazodilatatorji	nujna hipertenzivna stanja	

Pri dajanju dveh zdravil kombiniramo zdravila A ali B s C ali D. Če uvedemo trotirno terapijo, uporabimo zdravila A in C in D ali B in C in D. Tovarniško kombinirane odmerke antihipertenzivov v pediatriji uporabljamo redkeje. Redkeje uporabljamo tudi antihipertenzive, kot so neposredni vazodilatatorji, centralno delujoča zdravila in antagonisti receptorjev alfa₁. Treba je dodati, da vsa antihipertenzivska zdravila približno do enake mere znižujejo KT, za posamezne bolezni pa se vseeno priporočajo le določena zdravila (tabela 10) (38).

Antihipertenzivska zdravila A (ACE-I in ARB) imajo še dodatno antiproteinurični in renoprotektivni učinek, kar se priporoča pri zdravljenju kronične ledvične bolezni, diabetične nefropatije in metaboličnega sindroma (5, 7, 25, 35).

Na koncu tega poglavja omenjamo značilne in najpogostejše stranske učinke glavnih antihipertenzivskih zdravil:

- zaviralci angiotenzinske konvertaze: hiperglikemija, dvig dušičnih retentov, kašelj, angioedem, nevtropenija in anemija. Ta zdravila imajo teratogeni učinek in so v nosečnosti kontraindicirana, na kar morajo biti mladostnice posebej opozorjene. Če mladostnica, ki dobiva zaviralec

angiotenzinske konvertaze načrtuje nosečnost, zamenjamo omenjeni antihipertenziv z drugim, običajno z metildopo (centralni spodbujevalec adrenergičnih receptorjev alfa₂). Zaviralci angiotenzinske konvertaze so kontraindicirani tudi pri obojestranski stenozni ledvičnih arterij in pri stenozni ledvične arterije v solitarni ledvici;

- blokatorji angiotenzinskih receptorjev: glede stranskih učinkov in kontraindikacij velja enako kot pri zaviralcih angiotenzinske konvertaze;
- betaadrenergični blokatorji: bradikardija, bronhospazem, slabša odzivnost na inzulin, zvišanje trigliceridov in znižanje HDL-holesterola v serumu. Teh zdravil ne predpisujemo bolnikom z astmo, sladkorno boleznijo in motnjami srčnega ritma; športnikom zmanjšujejo njihovo telesno zmogljivost;
- blokatorji kalcijevih kanalčkov: glavobol, zardevanje, tahikardija, vrtoglavica, otekle goleni;
- diuretiki: glede na to, na kateri ravni nefrona pride do zavore reabsorpcije natrija, povzročajo diuretiki hipokaliemijo, hipomagnezijo in hiperkalcemijo. Povzročajo pa tudi hiperglikemijo in hiperlipidemijo.

Tabela 11. Antihipertenzivna zdravila za hipertenzivno krizo (7). IVB – intravenski bolus (velik enkratni odmerek), IVI – intravenska infuzija, O – skozi usta, ZAK – zaviralec angiotenzinske konvertaze.

Zdravilo	Skupina	Način dajanja	Odmerki	Začetek delovanja
natrijev nitroprusid	neposredni vazodilatator	IVI	0,5–8 µg/kg/min	v nekaj sekundah
labetalol	blokatorja alfa in beta	IVI	0,25–3 mg/kg/h	5–10 minut
nikardipin	kalcijev antagonist	IVI	1–3 µg/kg/min	v nekaj minutah
klonidin	centralni antagonist alfa	IVB	2–6 µg/kg/odmerek	10 minut
esmolol	blokator beta	IVI	100–500 µg/kg/min	v nekaj sekundah
enalapriat	ZAK	IVB	0,05–0,1 mg/kg/odmerek	15 minut
furozemid	diuretik zanke	IVB	0,5–5 mg/kg/odmerek	v nekaj minutah
nifedipin	kalcijev antagonist	O	0,25 mg/kg/odmerek	20–30 minut
kaptopril	ZAK	O	0,1–0,2 mg/kg/odmerek	10–20 minut
minoksidil	neposredni vazodilatator	O	0,1–0,2 mg/kg/odmerek	5–10 minut

Hipertenzivna kriza (nujna hipertenzivna stanja)

Hipertenzivna kriza je življenje ogrožajoče stanje, ki je povezano z akutno hudo hipertenzijo. Huda hipertenzija je definirana kot hipertenzija druge stopnje, ki jo spremljajo hudi simptomi in znaki. Delimo jo na zelo nujno hipertenzivno stanje (angl. *emergency*) in na nujno hipertenzivno stanje (angl. *urgency*). Prvo je opredeljeno kot huda hipertenzija, ki jo spremlja akutna prizadetost tarčnih organov (možganov, ledvic, srca). Oškodovanost možganov se lahko kaže kot hipertenzivna encefalopatija, ki nastane zaradi odpovedi avtoregulacije možganskega krvnega obtoka in vodi v hipoperfuzijo možganov. Znaki oziroma simptomi so krči, nezavest, zmedenost, glavobol, motnje vida itd. Raziskava z magnetno resonanco pokaže značilne znake posteriorne levkoencefalopatije – vazogenega edema, do katerega pride zaradi prehoda tekočine v intersticij (predvsem v belo možganovino okcipitalnih in parietalnih režnjev). Pri tej obliki hipertenzivne krize lahko pride tudi do ledvične in srčne odpovedi. Zaradi povedanega morajo biti otroci z zelo nujnim hipertenzivnim stanjem sprejeti v enoto za intenzivno terapijo, kjer lahko hudo zvišan KT spremljajo in znižujejo.

Nujno hipertenzivno stanje definiramo kot hudo hipertenzijo, pri kateri ni prišlo do akutne disfunkcije tarčnih organov, ampak jo spremljajo lažji simptomi (slabost, bruhanje, glavobol). Pri nepravilnem zdravljenju lahko preide nujno hipertenzivno stanje v zelo nujnega, kar pripelje do že opisanih zapletov.

Poudarek pravnega zdravljenja hipertenzivne krize je na takojšnjem znižanju KT, kar zmanjša ali prepreči oškodovanost tarčnih organov. Pri tem pa je treba posebej poudariti, da zniževanje KT ne sme potekati prehitro, da ne pride do hipoperfuzije življenjsko pomembnih organov, predvsem možganov. V prvih 8–12 urah znižamo KT za 25 % načrtovanega znižanja KT, naslednje 25 % znižanja sledi v 8–12 urah. V nadaljnjih 24 urah pa postopno zmanjšujemo KT še za preostalih 50%. Pri tem moramo ves čas meriti KT najboljše intraarterialno, lahko pa tudi v presledkih nekaj minut oscilometrično ali z običajno klinično metodo. Priporočljivo je imeti pripravljen drug delujoč intravenski kanal, da po njem takoj steče fiziološka raztopina, če smo po intravenski poti preveč znižali KT. Intravenska infuzija je varnejša kot intravenska injekcija. Za zdravljenje zelo nujnega hipertenzivnega stanja se najpogosteje uporabljata natrijev nitroprusid ali labetalol, za zdravljenje nujnega hipertenzivnega stanja pa lahko dajemo tudi peroralna zdravila (tabela 11).

Če nam je uspelo premagati hipertenzivno krizo, začne otrok dobivati običajne peroralne antihipertenzive. Paziti pa moramo, da nenadoma ne prekinemo zdravljenja z betaadrenergičnimi blokatorji ali klonidinom, kar lahko povzroči ponovno hudo hipertenzijo (7, 25, 39–41).

Odporna hipertenzija

Treba je omeniti še zdravljenje odporne (rezistentne) hipertenzije. Ta je opredeljena kot

hipertenzija, pri kateri ne moremo znižati KT do zaželenih vrednosti, čeprav bolnik dobiva tri ali več zdravil in se drži tudi zdravega sloga življenja. V takšnem primeru moramo pomisliti predvsem na spregledano sekundarno hipertenzijo, pa tudi na to, da se otrok ne drži navodil (dodatno zvišana telesna teža, prekomeren vnos soli, ne prejema zdravil itd.) (42).

Vsekakor pa moramo pri otrocih s hipertenzijo KT spremljati načeloma celo življenje. Prav tako traja zdravljenje hipertonicov z redkimi izjemami (npr. ozdravljena sekundarna hipertenzija) vse življenjsko obdobje. Zelo redki so primeri, ko lahko medikamentno zdravljenje esencialne hipertenzije za vedno prekinemo.

Dodatno zdravljenje

Če ima otrok poleg hipertenzije še neko drugo bolezen, jo seveda ustrezno zdravimo. Vedno pa je pri zdravljenju hipertenzije treba upoštevati še druge dejavnike tveganja za razvoj srčnožilnih bolezni. K diagnostiki hipertenzije spada tako tudi določanje lipoproteinov v serumu. Če so ti zvišani (dejavnik tveganja za razvoj aterosklerotičnih srčnožilnih bolezni), priporočamo dieto z malo holesterola (manj kot 200 mg dnevno) in z malo nasičenih maščobnih kislin, obogateno z vlakninami. Povečano telesno aktivnost priporočamo pri znižanem HDL-holesterolu in zvišanih trigliceridih. Pri slednjih lahko predpišemo tudi fibrate.

Statine (pravastatin) lahko dajemo otrokom od dopolnjenega 8. leta naprej in to v primeru, če imajo zvišan LDL-holesterol (angl. *low density lipoprotein*, LDL) (4,94 mmol/l in več). Statine pa lahko predpišemo tudi pri nižjih vrednostih LDL-holesterola: pri 4,16 mmol/l in več, če gre za obremenilno družinsko anamnezo ali debelost, hipertenzijo ali kajenje, in pri 3,38 mmol/l ali več pri otroku s sladkorno boleznijo (43, 44).

Pri tem je treba posebej poudariti, da sta v zadnjih desetletjih povečana telesna teža in debelost pri otrocih v večini evropskih držav strmo narasli in da je njuna prevalenca ponekod do 30%. Debeli otroci postanejo pogosto debeli odrasli. Debelost je postala eden glavnih zdravstvenih problemov današnjega sveta, saj pomembno ogroža srčnožilno in psihoso-

cialno zdravje ljudi, njeno preprečevanje in zdravljenje pa je zelo zapleteno (45, 46).

Na koncu je treba omeniti še priporočila Ameriške akademije za pediatrijo o športnem udeleževanju otrok in mladostnikov, ki imajo hipertenzijo. Priporočila na kratko povzamemo (42):

- Zdrav življenjski slog je priporočljiv za športnike z zvišanim in normalnim KT.
- Športniki s prehipertenzijo lahko normalno trenirajo in tekmujejo. Vsakih 6 mesecev pa jim moramo izmeriti KT. Opozarjati jih moramo na spremembo življenjskega sloga.
- Športnikov s hipertenzijo prve stopnje, ki nimajo okvare tarčnih organov ali spremljajoče bolezni srca, ne omejujemo pri njihovih športnih aktivnostih. Ponovno pa jim moramo izmeriti KT čez teden ali dva, da potrdimo hipertenzijo. Če je ta potrjena pri naslednjih pregledih ali če so prizadeti tarčni organi oziroma če smo ugotovili spremljajoče bolezni srca ali simptome zvišanega KT, moramo športnika napotiti k ustreznemu pediatričnemu subspecialistu.
- Športnikom s hipertenzijo druge stopnje, ki nimajo okvare tarčnih organov ali spremljajoče bolezni srca, prepovemo statično športno aktivnost, dokler se jim KT ne normalizira (življenjski slog, zdravila). Če nimajo simptomov, jih napotimo k ustreznemu pediatričnemu specialistu v roku enega tedna, če jih imajo, pa takoj.
- Če ima športnik s hipertenzijo še neko drugo srčnožilno bolezen, se pri omejevanju telesne aktivnosti običajno oziram na tip in težo te bolezni.
- Športnike je treba seznaniti s tem, kakšen vpliv imajo določene snovi na zvišanje KT (zdravila, kofein, tobak, alkohol, droge). Posebej je treba poudariti, da se hipertenzivnim športnikom za zniževanje KT ne sme predpisovati diuretikov in blokatorjev beta.
- Tudi športniki s hipertenzijo morajo paziti, da ne zaužijejo s hrano prevelikih količin soli. Ob rehidraciji pa morajo vseeno dobiti dovolj soli, da se zagotovi ustrezna retencija in razporeditev vode v telesu.
- Posebno pozornost je treba posvetiti debelim športnikom in športnikom s poškodbo hrbtne mozga. Ti so še posebej nagnjeni k hipertenziji.

ZAKLJUČEK

Hipertenzija je eden glavnih dejavnikov tveganja za razvoj aterosklerotičnih srčnožilnih bolezni, ki so še vedno najvažnejši vzrok za umrljivost v razvitem in ponekod tudi v nerazvitem svetu. Esencialna hipertenzija ima svoje začetke v otroški dobi. Zaradi tega je njeno preprečevanje, odkrivanje in zdravljenje veli-

kega pomena in to ni samo naloga zdravstvene službe, temveč tudi civilne družbe in države (individualni in populacijski pristop). Evropsko združenje za hipertenzijo je izdalo priporočila za obravnavo hipertenzije posebej za odrasle in pozneje (leta 2009) še za otroke in mladostnike. Prizadevamo si, da bi ta priporočila za otroke, na katerih je osnovan tudi naš članek, sprejeli tudi v Sloveniji.

LITERATURA

1. Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, et al. The seventh report of the Joint national committee on prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure: the JNC 7 report. *JAMA*. 2003; 289 (19): 2560-72.
2. Blumenthal S, Epps RP, Heavenrich R, et al. Report of the task force on blood pressure control in children. *Pediatrics*. 1977; 59 (5 Suppl 2): 797-820.
3. Gregorič A, Oberiter V, Schmidt I, et al. Hypertension in Slovene schoolchildren population. *Clin Exp Hypertens A*. 1986; 8 (4-5): 571-6.
4. European society of hypertension-European society of cardiology guidelines committee. 2003 European society of hypertension and European society of cardiology guidelines for the management of arterial hypertension. *J Hypertens*. 2003; 21 (6): 1011-53.
5. Mancia G, De Backer G, Dominiczak A, et al. 2007 Guidelines for the management of arterial hypertension: the task force for the management of arterial hypertension of the European society of hypertension (ESH) and of the European society of cardiology (ESC). *J Hypertens*. 2007; 25 (6): 1105-87.
6. Mancia G, Laurent S, Agabiti-Rosei E, et al. Reappraisal of European guidelines on hypertension management: a European society of hypertension task force document. *J Hypertens*. 2009; 27 (11): 2121-58.
7. Lurbe E, Cifkova R, Kennedy Cruickshank J, et al. Management of high blood pressure in children and adolescents: recommendations of the European society of hypertension. *J Hypertens*. 2009; 27 (9): 1719-42.
8. National heart, lung, and blood institute, Bethesda, Maryland. Report of the second task force on blood pressure control in children-1987. Task force on blood pressure control in children. *Pediatrics*. 1987; 79 (1): 1-25.
9. National high blood pressure education program working group on high blood pressure in children and adolescents. The fourth report on the diagnosis, evaluation and treatment of high blood pressure in children and adolescents. *Pediatrics*. 2004; 114 (2 Suppl, 4th Report): 555-76.
10. Acceto R, Brguljan Hitij J, Dobovišek J, et al. Slovenske smernice za zdravljenje arterijske hipertenzije 2007. *Zdrav Vestn*. 2008; 77 (5): 349-63.
11. Falkner B. Hypertension in children and adolescents: epidemiology and natural history. *Pediatr Nephrol*. 2010; 25 (7): 1219-24.
12. Nelson MJ, Ragland DR, Syme SL. Longitudinal prediction of adult blood pressure from juvenile blood pressure levels. *Am J Epidemiol*. 1992; 136 (6): 633-45.
13. de Man SA, André JL, Bachmann HJ, et al. Blood pressure in childhood: pooled findings of six european studies. *J Hypertens*. 1991; 9 (2): 109-14.
14. Menghetti E, Virdis R, Strombi M, et al. Blood pressure in childhood and adolescents: the Italian normal standards. Study Group on Hypertension of the Italian Society of Pediatrics. *J Hypertens*. 1999; 17 (10): 1363-72.
15. Jackson LV, Thalange NK, Cole TJ. Blood pressure centiles for Great Britain. *Arch Dis Child*. 2007; 92 (14): 298-303.
16. Munkhaugen J, Lydersen S, Wideroe T-E, et al. Blood pressure reference values in adolescents: methodological aspects and suggestion for northern european tables based on the North trondelag health study II. *J Hypertens*. 2008; 26 (10): 1912-8.
17. Sung RY, Choi KC, So HK, et al. Oscillometrically measured blood pressure in Hong Kong Chinese children and associations with anthropometric parameters. *J Hypertens*. 2008; 26 (4): 678-84.
18. Stergiou GS, Christodoulakis G, Giovvas P, et al. Home blood pressure monitoring in children: how many measurements are needed? *Am J Hypertens*. 2008; 21 (6): 633-8.
19. Parati G, Stergiou GS, Asmar R, et al. European society of hypertension guidelines for blood pressure monitoring at home: a summary report of the Second international consensus conference on home blood pressure monitoring. *J Hypertens*. 2008; 26 (8): 1505-26.

20. Stergiou GS, Yiannes NG, Rarra VC, et al. Home blood pressure normalcy in children and adolescents: the Arsa-keion school study. *J Hypertens.* 2007; 25 (7): 1375–9.
21. O'Brien E, Sheridan J, O'Malley K. Dippers and nondippers. *Lancet.* 1988; 2 (8607): 397.
22. Lurbe E, Parati G. Out-of-office blood pressure measurement in children and adolescent. *J Hypertens.* 2008; 26 (8): 1536–9.
23. Wühl E, Witte K, Soergel M, et al. Distribution of 24-h ambulatory blood pressure in children: normalized reference values and role of body dimensions. *J Hypertens.* 2002; 20 (10): 1995–2007.
24. Marčun-Varda N, Gregorič A. Twenty-four hour ambulatory blood pressure monitoring in infants and toddlers. *Pediatr Nephrol.* 2005; 20 (6): 798–802.
25. Rees L, Webb NJA, Brogan PA. *Pediatric nephrology.* 1st ed. Oxford: Oxford University Press; 2007.
26. Marčun Varda N, Gregorič A. A diagnostic approach for the child with hypertension. *Pediatr Nephrol.* 2005; 20 (4): 499–506.
27. Williams SS. Advances in genetic hypertension. *Curr Opin Pediatr.* 2007; 19 (2): 192–8.
28. Zhang K, Weder AB, Eskin E, et al. Genome-wide case/control studies in hypertension: only the »tip of the iceberg«. *J Hypertens.* 2010; 28 (6): 1115–23.
29. Portmann RJ, Sorof JM, Ingelfinger JR. *Pediatric hypertension.* 1st ed. Totowa – New Jersey: Humana Press; 2004.
30. Devereux RB, Alonso DR, Lutas EM, et al. Echocardiographic assesment of left ventricular hypertrophy: comparison to necropsy findings. *Am J Cardiol.* 1986; 57 (6): 450–8.
31. Jourdan C, Wühl E, Litwin M, et al. Normative values for intima-media thickness and distensibility of large arteries in healthy adolescents. *J Hypertens.* 2005; 23 (9): 1707–15.
32. Sorof JM, Alexandrov AV, Garami Z, et al. Carotid ultrasonography for detection of vascular abnormalities in hypertensive children. *Pediatr Nephrol.* 2003; 18 (10): 1020–4.
33. Gregorič A, Gračner B, Jurinec Vajda S. 10 – bis 12 – jährige Verlaufskontrolle des Augenhintergrunds bei Kindern und Jugendlichen mit essentieller Hypertonie. *Nieren – Hochdruckkr.* 1998; 27 (7): 345–9.
34. Rademacher ER, Sinaiko AR. Albuminuria in children. *Curr Opin Nephrol Hypertens.* 2009; 18 (3): 246–51.
35. Webb N, Postlethwaite R. *Clinical Paediatric Nephrology.* 3rd ed. Oxford: Oxford University Press; 2003.
36. Torrance B, McGuire KA, Lewanczuk R, et al. Overweight, physical activity and high blood pressure in children: a review of the literature. *Vasc Health Risk Manag.* 2007; 3 (1): 139–49.
37. Barker DJ, Osmond C, Golding J, et al. Growth in utero, blood pressure in childhood and adult life, and mortality from cardiovascular disease. *BMJ.* 1989; 298 (6673): 564–7.
38. Simonetti G, Rizzi M, Donadini R, et al. Effects of antihypertensive drugs on blood pressure and proteinuria in chilhood. *J Hypertens.* 2007; 25 (12): 2370–6.
39. Flynn JT, Tullus K. Severe hypertension in children and adolescents: pathophysiology and treatment. *Pediatr Nephrol.* 2009; 24 (6): 1101–12.
40. Adelman RD, Coppo R, Dillon MJ. The emergency management of severe hypertension. *Pediatr Nephrol.* 2000; 14 (5): 422–7.
41. Patel HP, Mitsnefes M. Advances in the pathogenesis and management of hypertensive crisis. *Curr Opin Pediatr.* 2005; 17 (2): 210–4.
42. American Academy of Pediatrics. Council on Sports Medicine and Fitness. Policy statement – athletic participation by children and adolescents who have systemic hypertension. *Pediatrics.* 2010; 125 (6): 1287–94.
43. Daniels SR, Greer FR. Committee on Nutrition. Lipid screening and cardiovascular health in children. *Pediatrics.* 2008; 122 (1): 198–208.
44. Lichtenstein AH, Appel LJ, Brands M, et al. Diet and life style recommendations revision 2006: a scientific statement from the American heart association nutrition committee. *Circulation.* 2006; 114 (1): 82–96.
45. Jackson-Leach R, Lobstein T. Estimated burden of pediatric obesity and co-morbidities in Europe. Part 1. The increase in the prevalence of child obesity in Europe is itself increasing. *Int J Pediatr Obes.* 2006; 1 (1): 26–32.
46. Júlíusson PB, Eide GE, Roelants M, et al. Overweight and obesity in Norwegian children: prevalence and socio-demographic risk factors. *Acta Paediatr.* 2010; 99 (6): 900–5.