

Hypertoni hos barn – utredning och behandling

Definitioner:

Normalt blodtryck - Under 90:e percentilen för längd, kön och ålder (systoliskt och diastoliskt)

Prehypertoni - Medelvärde för systoliskt och/eller diastoliskt blodtryck \geq 90:e percentilen men $<$ 95:e percentilen .
För ungdomar liksom för vuxna gäller att blodtryck $>$ 120/80 men $<$ 95:e percentilen tolkas som prehypertoni

Hypertoni - Medelvärde för systoliskt och/eller diastoliskt blodtryck \geq 95:e percentilen för längd, kön eller ålder.

Stadium 1 hypertoni – blodtryck \geq 95:e percentilen men \leq 5 mm Hg över 99:e percentilen

Stadium 2 hypertoni – blodtryck $>$ 5 mm Hg över 99:e percentilen

Primär (essentiell) hypertoni – korrelerad till hereditet för hypertoni och kardiovaskulära sjukdomar samt för övervikt

Sekundär hypertoni – vanligaste formen hos barn och ungdomar – oftast renal (speciellt hos små barn), läkemedelsorsakad, kardiell, smärta m.m.

Co-morbiditet - Övervikt, hyperlipidemi, diabetes mellitus/patologisk
(Riskfaktorer) glukostoleranskurva,

Sekundär organpåverkan –
Vänsterkammarförstoring, retinopati, njurpåverkan

Medelartärtryck = $P_{diastoliskt} + \frac{1}{3}(P_{systoliskt} - P_{diastoliskt})$
(MAP)

Nomogram

- Barn och ungdomar 1- 17 år relaterat till längd, kön och ålder, modifierat från Ref 1. Tabell 1 flickor. Tabell 2 pojkar. Percentil omräknad till SD (+/- 95e percentilen = +/- 1,65 SD). Se appendix
- Spädbarn 0-1 år relaterat till kön. (se appendix Tabell 3)
- Nyfödda dag 1 relaterat till födelsevikt respektive gestationsvecka. (se appendix Ref 3)

Blodtrycksmätning:

- Sittande (spädbarn liggande), Höger arm
- Tag medelvärdet av tre mätningar
- Använd rätt manschettstorlek (se appendix)

Utredning av hypertoni:

Konfirmera diagnosen	Blodtrycksmätningar vid tre separata tillfällen och om möjligt med ambulatorisk 24 timmars blodtrycksmätning
Utredning	Då diagnosen hypertoni bekräftats eller vid prehypertoni <i>och</i> hereditet för hypertoni eller hjärt-kärlsjukdom i yngre åldrar, <i>eller</i> kombinerat med diabetes mellitus, obesitas, hyperlipidemier eller njursjukdom
Anamnes	Hereditet. Riskfaktorer – livsstil. Perinatalt förlopp. Tidigare och aktuella sjukdomar (njur-, hjärt- eller endokrin sjukdom). Medicinering. Symtom (oftast asymtomatisk, neurologiska, kardiella). Sömnapne. Mediciner/droger
Klinisk undersökning	Fullständigt status inkl blodtryck i bägge armar och ett ben, perifera pulsar, blåsljud hjärta el stora kärl, hudförändringar (café au lait), thyroidea, beräkna BMI
Utredning	Bör riktas mot eventuell bakomliggande etiologi, mot co-morbiditet (riskfaktorer) och mot förekomst av sekundär organpåverkan.

1. Basal utredning:

S-elektrolyter, S-kreatinin, S-urea, blodstatus, TSH, T3/T4, S-TG, S-Kol, F-Glu
 U-sticka, U-sediment, U-odling, ev P/U-elfores, (selektivitet u-protein)
 Ultraljud buk med njurar, urinvägar inkl njurkärlsdoppler

För bedömning av sekundär organpåverkan:

Kardiell: EKG, EKO-kardiografi, Rtg cor-pulm

Retinopati: Ögonbottenundersökning

Renal: U-sticka, U-sediment, S-kreatinin

2. Vid stadium 2 hypertoni eller tidig debut (<5 år)

Basal utredning samt;

P-renin, P-aldosteron. HbA1c, U-katekolaminer inkl U-5HIAA, U-steroider

Vid misstanke om renal hypertoni; DMSA scint, GFR-bestämning, ev njurbiopsi ev sömnpolygrafi.

Vid misstanke om renovaskulär sjukdom; ev DMSA/MAG 3 scint med captoprilprovokation och/eller ev MRT njurartärer (svårvärderat vid bilateral o/e intrarenal kärlsjukdom). Utred i samråd med radiolog samt kärllkirurg.

Indikationer för renal angiografi

- Terapieresistent svår hypertoni
- Neurofibromatos
- Perinatale komplikationer med navelartärkateterisering
- Blåsljud över flanken
- Höga P-renin
- Kraftig S-kreatinin (30%) stegring vid insättande av ACE hämmare

Behandling av hypertoni:

Normalt blodtryck	<i>Uppmuntra alltid god livsstil</i>
Prehypertension	<p>Valuera vikt, ge råd om diet och fysisk aktivitet</p> <p>Utvärdera efter 6 mån</p> <p>Vid misstänkt sekundär hypertoni, utred detta. Starta vid behov farmakologisk behandling</p>
Stadium 1 hypertoni	<p>Ny kontroll av blodtryck inom 1-2 veckor, Tidigare vid symtom</p> <p>Om högt blodtryck vid 2 ytterligare mätningar remittera till utredning/behandling inom 1 mån</p> <p>Behandla <i>Icke farmakologiskt</i> vid</p> <ul style="list-style-type: none"> - Primär essentiell hypertoni - Utvärdera efter 3-4 månader <p>Behandla <i>Farmakologiskt</i> vid;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Symtomatisk hypertoni - Sekundär hypertoni - Sekundär organpåverkan - Diabetes mellitus - Kvarstående blodtrycksstegring trots Icke farmakologisk behandling under 3-4 månader (primär essentiell hypertoni)
Stadium 2 hypertoni	<p>Vid symtom eller mycket höga tryck akut remiss till behandling Annars till behandling inom en vecka</p> <p><i>Starta farmakologisk behandling</i></p> <p>Se <i>Akut svår hypertoni</i> samt relevant Icke farmakologisk behandling</p>

Vid all hypertoni skall relevant Icke-farmakologisk behandling introduceras

Mål för behandling

Primär essentiell hypertoni: blodtryck < 95:e percentilen

Sekundär hypertoni: blodtryck < 90:e percentilen

Långtidsbehandling i öppen vård (1-17 år)

Icke-farmakologiskt behandling– livsstilsförändring innebär:

1. Kost (dietistkonsult med kostregistrering och rådgivning)
2. Motion (regelbunden konditionsträning)
3. Viktreduktion (vid behov)
4. Avstå från rökning, snusning, alkohol och andra droger

OBS Vid all farmakologisk behandling skall även lämplig Icke-farmakologisk behandling introduceras.

Farmakologiskt

Välj ett preparat ur grupperna bland förstahandspreparaten. Starta med låg dos. Öka tills effekt.

Om ej effekt vid hög dos lägg till ytterligare ett preparat ur annan grupp osv.

För doser, biverkan m.m. se preparatlista i Appendix

Förstahandspreparat:

- **ACE -hämmare** Captopril
Enalapril
- **Kalciumantagonist** Nifedipin
Felodipin
- **Beta-receptorblockerare** Metoprolol
Propranolol
- **Diuretika** Furosemid
Hydroklortiazid

Andrahandspreparat:

- **Angiotensin II-antagonist (AT II)** Losartan
Kandesartan
- **Alfa- och Beta-receptorblockerare** Labetalol
- **Diuretika** Spironolakton
Amilorid

Tredjehandspreparat

- **Central Alfa-stimulerare** Klonidin
- **Vasodilatorer**
Perifer Alfa-receptorantagonist Doxazocin
Övriga - Hydralazin
Minoxidil

Förslag till farmakologiska behandlingsstrategier

Primär essentiell hypertoni

Välj ACE-hämmare, Kalciumantagonist eller Beta-receptorblockerare
Ev Tiaziddiuretika hos tonåringar

Kombinera med preparat ur olika grupper om ej tillfredsställande effekt på hög dos med monoterapi

Sekundär – renal- hypertoni

Känd njurskada med bibehållen njurfunktion

Starta med: ACE-hämmare alt Angiotensin II-antagonist
Lägg till: Kalciumantagonist, ev Diuretika
Vid kvarstående proteinuri kombinera ACE- hämmare + AT II-antagonist, ev Beta-receptorblockerare

Kronisk njurinsufficiens – uremi:

Starta med: försiktig dos ACE-hämmare
(följ S-Kreatinin och S-Kalium)
Diuretika vid tecken på övervätskning
Lägg till: Kalciumantagonist, ev Beta-receptorblockerare

Akut njurinsufficiens:

Starta med: vätskerestriktion samt Diuretika (höga doser)
Lägg till: Kalciumantagonist
Överväg dialys

Misstänkt eller verifierad njurartärstenos:

Starta med: Kalciumantagonist alt Beta-receptorblockerare
Diskutera vidare med specialist

Specialfall - se appendix

Akut svår hypertoni: Stadium 2 hypertoni se Appendix ref nr 2**Definition;**

1. Kraftigt förhöjt blodtryck > 99:e percentilen *med* tecken på organpåverkan
Kräver omgående insättande av intravenös behandling
2. Kraftigt förhöjt blodtryck > 99:e percentilen *utan* tecken på organpåverkan
Kräver snabbt insättande av i första hand peroral behandling

Symtom;

CNS	encefalopati, huvudvärk, medvetandesänkning, kramper, hemiplegi, facialispares
Ögon	retinopati, kortikal synpåverkan, glaskroppsblödning, synnervsiskemi
Hjärta	hjärtsvikt (speciellt hos små barn), takycardi, takypnoe, lungödem
Njurar	hematuri, proteinuri, sänkt njurfunktion (S-kreatininstegring)

Intravenös behandling

- Behandling ges på intensivvårdsavdelning under kontinuerlig blodtryckskontroll
- Två intravenösa infarter krävs. Koppla 0,9 %NaCl - bolusdos ges vid ev blodtrycksfall.
- Välj preparat med kort halveringstid för kontinuerlig intravenös infusion.
Noggrann dosjustering efter kliniskt svar.
- Långsam blodtryckssänkning till målblodtryck
En tredjedel under första 6-12 timmarna
En tredjedel under följande 12-24 timmarna
En tredjedel under ytterligare 24-48 timmarna (vid kronisk hypertoni ännu långsammare)
- Noggrann övervakning av:
Blodtryckskorrigerings
Syn- och pupillreaktion (upphävd ljusreflex vid ischemi av synnerven)
Medvetandenivå och neurologiska symtom
- Om neurologiska symtom uppträder kan en långsammare sänkning av blodtrycket krävas.
- När blodtrycket normaliserats, gradvis insättande av perorala preparat

Farmaka:**Svår hypertoni som kräver intravenös behandling (IVA avd)*****Förstahand*****Labetalol (Trandate)** Alfa- och Beta-receptorblockerare

Dosering: Börja med 0,5 mg/kg/tim, öka till max 3 mg/kg/tim
 Administration; Trandate 5 mg/ml blandas i Glucos 5% till koncentration 1 mg/ml
 Kontraindikationer AV-block II-III. Låg cardiac output. Försiktighet vid astma
 Bieffekter Nästäppa, utslag, klåda, illamående. Allvarlig levercellsskada finns rapporterat. Följ leverstatus.

Furosemid vid tecken på övervätskning

Dosering: 1-5 mg/kg iv

Andrahand**Nitroprussid (Nitropress)** vasodilaterare (licenspreparat)

Dosering Börja med 0,5 µg/kg/min, öka till max 8 µg/kg/min. Normaldos 1-2 (-5) µg/kg/min vilket motsvarar 0,15-0,3 (-0,75)ml/kg/tim (spädning nedan)
 Administrering Öka dosen långsamt (risk för tachycardi)
 Späd 20 mg = 0,8 ml Nitropress i 50 ml Glucos 5% = 400 µg/ml
 Hållbarhet i 12 tim. Skyddas mot ljus. Cave flush!. Aspirera ur slangen vid utsättandet
 Kontraindikationer Konverteras till cyanid och thiocyanat som interfererar med vitamin B12. Skall ej ges till patienter med vitamin B12-brist, nedsatt leverfunktion, Lebers opticusatrofi. Försiktighet vid hypothyreos.
 Biverkningar Illamående, huvudvärk, muskelkramp, palpitationer, yrsel - framförallt vid för snabb blodtryckssänkning.
 Hög cyanidkoncentration kan ge tachycardi, svettning, hyperventilation, arytmi och metabol acidosis. Vid längre tids behandling (dagar) skall B-cyanid följas (skall ej ligga över 1 mg/l). Vid behandling mer än 3 dagar skall även B-thiocyanat följas (ej över 100 mg/l).

Alternativt intravenös behandling:**Nicardipin (Cardene)** kalciumantagonist (licensprep)

i.v. infusion ; Dos; 1-3µg/kg/min. Max 8 µg/kg/min
 OBS Kan ge kraftig tachycardi

Hydralazine (Neprezol) vasodilaterare (licensprep)

i.v. bolus Dos; 0,2-0,6mg/kg/dos.
 Ges var 4:e tim som bolus

Svår hypertoni som behandlas akut inläggande på vårdavdelning

Använd i första hand peroralt Nifedipine eller Felodipin eller vid övervätskning Furosemid peroralt eller intravenöst.

		Startdos	Normal(Max)dos
Nifedipin (Depottabl)	p.o.	0,25mg/kg/dos x 2-4	1-2mg/kg/dygn Max 3mg/kg/dygn upp till max 120mg/dygn
Felodipin	p.o.	0,1 mg/kg/dos x 2	Max 0,6 mg/kg/dos x 2 Upp till max 10 mg/dygn
<i>Vid övervätskning</i>			
Furosemid	i.v.	0,5mg/kg/dos x 2-4	0,5-4mg/kg/dygn
	p.o.	0,5mg/kg/dos x 1-4	1-4mg/kg/dygn Max 12mg/kg/dygn
Alternativt			
Hydralazin	i.v. bolus	0,2-0,6mg/kg/dos Ges var 4:e timma som bolus	

Hypertoni hos spädbarn (< 1 år)

Definition: Systoliskt blodtryck > 95:e percentilen – se **Tabell 3 i appendix**

Orsak:

- Renovaskulär – tromboembolism, njurartärstenos, njurartärkompression
- Njurparenkymnsjd kongenital – polycystnjuror, renal dysplasi, kong nefros
- Njurparenkymnsjd förvärvad – Akut tubulär nekros, interstitiell nefrit, HUS, obstruktion
- Hjärtsjukdom – Koarktation
- Lungsjukdom – BPD, pneumothorax
- Endokrin sjukdom – Kong binjurebarkshyperplasi, hyperthyreoidism, hyperaldosteronism
- Neurologisk – smärta, intrakraniell tryckstegring, kramp
- Tumör – Wilms, neuroblastom
- Mediciner
- Abstinens

Behandling

Svår hypertoni: \geq 99:e percentilen + 5 mm Hg

Kontinuerlig intravenös infusion

Undvik snabb blodtryckssänkning, undvik fluktuationer. Reducera över 2-3 dygn.

Läkemedel

- Labetalol 0,25 - 3 mg/kg/tim
- Nitroprussid 0,5 - 8 µg/kg/min

Moderat hypertoni; > 95:e percentilen < 99:e percentilen

Peroral behandling med kortverkande medel

Läkemedel

- Captopril 0,01 – 0,5 mg/kg/dos x 3
- Felodipin 0,05 – 0,2 mg/kg/dos x 2-3
- Propranolol 0,5 – 1,0 mg/kg/dos x 3
- Hydroklortiazid 1 – 3 mg/kg/dos x 1-2
- Nifedipin 0,1 – 0,2 (-0,5)mg/kg/dos x 3
- Furosemid 1 - 2 mg/kg/dos x 2-3

Se Appendix Ref 3

Appendix - Hypertoni hos barn – utredning – behandling

Rutiner för blodtrycksmätning av barn 0-17 år

Låt barnet vila 5 minuter. Höger arm. Barnet skall sitta med stöd för rygg och om möjligt fötter. Låt höger arm vila på ett armstöd eller kudde med armvecket i hjärtnivå.

Manschetten skall täcka större delen av överarmen och helst sluta ca 2 cm ovan armvecket.

(Längden på blåsan i manschetten skall täcka 80-100 % av omkretsen och blåsans bredd skall motsvara minst 40 % av armens omkrets). Vid gränsvärden välj den större manschetten.

Tag medelvärde av tre mätningar.

Vid tveksamhet med oscillometer kontrollera om manuellt.

Översikt över manschettblåsans storlek:

Ålder	Bredd (cm)	Längd (cm)	Maximal omkrets på armen (cm)
Nyfödd	4	8	10
Spädbarn	6	12	15
Barn	9	18	22
Ungdom	10	24	26
Vuxen	13	30	34
Stor vuxen	16	38	44
Lår	20	42	52

**Tabell 1 Blodtrycksvärden för flickor 1-17 år relaterade till ålder och längd.
Modifierat från Ref 1**

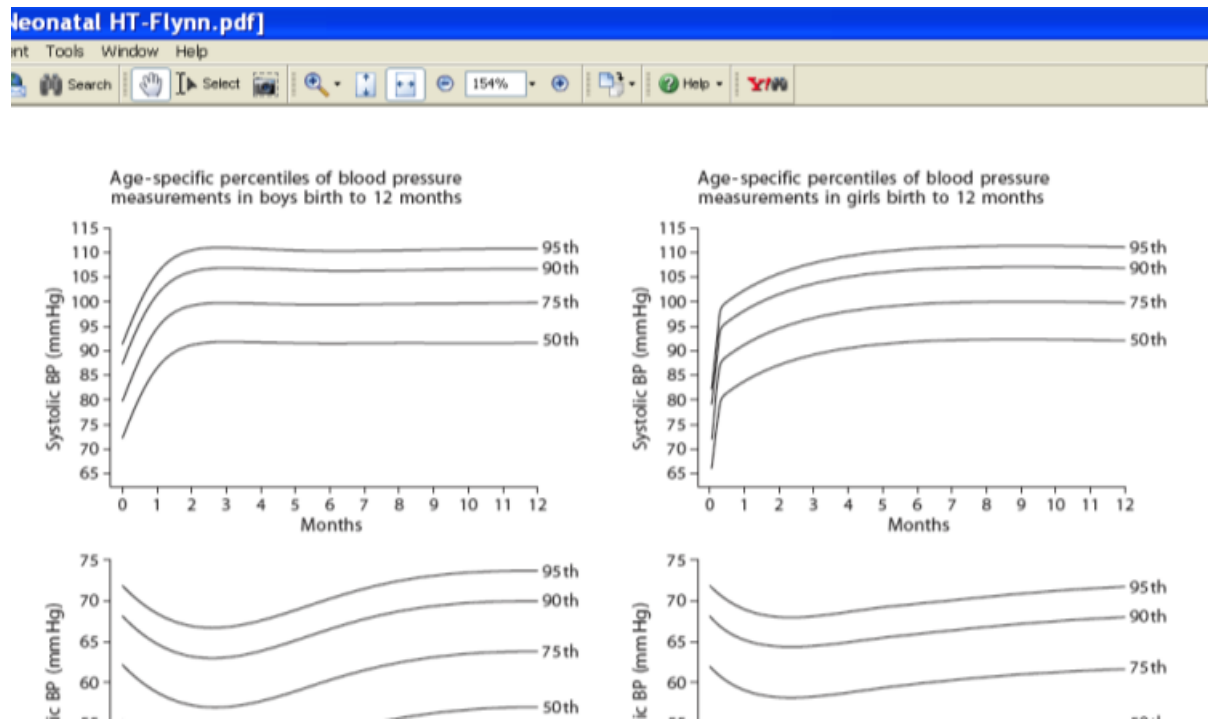
Ålder	Percentil	Systoliskt BT			Diastoliskt BT		
		SD längd			SD längd		
		-1,65 SD	± 0 SD	+1,65 SD	-1,65 SD	± 0 SD	+1,65 SD
1	50:e	83	86	90	38	40	42
	90:e	97	100	103	52	54	56
	95:e	100	104	107	56	58	60
	99:e	108	111	113	64	65	67
2	50:e	85	88	91	43	45	47
	90:e	98	101	105	57	59	61
	95:e	102	105	109	61	63	65
	99:e	109	112	116	69	70	72
3	50:e	86	89	93	47	49	51
	90:e	100	103	106	61	63	65
	95:e	104	107	110	65	67	69
	99:e	111	114	117	73	74	76
4	50:e	88	91	94	50	52	54
	90:e	101	104	108	64	66	68
	95:e	105	108	112	68	70	72
	99:e	112	115	119	76	77	79
5	50:e	89	93	96	52	54	56
	90:e	103	106	109	66	68	70
	95:e	107	110	113	70	72	74
	99:e	114	117	120	78	79	81
6	50:e	91	94	98	54	56	58
	90:e	104	108	111	68	70	72
	95:e	108	111	115	72	74	76
	99:e	115	119	121	80	81	83
7	50:e	93	96	99	55	57	59
	90:e	106	109	113	69	71	73
	95:e	110	113	116	73	75	77
	99:e	117	120	124	81	82	84
8	50:e	95	98	101	57	58	60
	90:e	108	111	114	71	72	74
	95:e	112	115	118	75	76	78
	99:e	119	122	125	82	83	86
9	50:e	96	100	103	58	59	61
	90:e	110	113	116	72	73	75
	95:e	114	117	120	76	77	79
	99:e	121	124	127	83	84	87
10	50:e	98	102	105	59	60	62
	90:e	112	115	118	73	74	76
	95:e	116	119	122	77	78	80
	99:e	123	126	129	84	86	88
11	50:e	100	103	107	60	61	63
	90:e	114	117	120	74	75	77
	95:e	118	121	124	78	79	81
	99:e	125	128	131	85	87	89
12	50:e	102	105	109	61	62	64
	90:e	116	119	122	75	76	78
	95:e	119	123	126	79	80	82
	99:e	127	130	133	86	88	90
13	50:e	104	107	110	62	63	65
	90:e	117	121	124	76	77	79
	95:e	121	124	128	80	81	83
	99:e	128	132	135	87	89	91
14	50:e	106	109	112	63	64	66
	90:e	119	122	125	77	78	80
	95:e	123	126	129	81	83	84
	99:e	130	133	136	88	90	92
15	50:e	107	110	113	64	65	67
	90:e	120	123	126	78	79	81
	95:e	124	127	131	82	83	85
	99:e	131	134	138	89	91	93
16	50:e	108	111	114	64	66	68
	90:e	121	124	128	78	80	82
	95:e	125	130	132	82	84	86
	99:e	132	135	139	90	91	93
17	50:e	108	111	115	64	66	68
	90:e	122	125	128	78	80	82
	95:e	125	129	132	82	84	86
	99:e	133	137	139	90	91	93

**Tabell 2 Blodtrycksvärden för pojkar 1-17 år relaterade till ålder och längd.
Modifierat från Ref 1**

Ålder	Percentil	Systoliskt BT			Diastoliskt BT		
		SD längd			SD längd		
		-1,65 SD	± 0 SD	+1,65 SD	-1,65 SD	± 0 SD	+1,65 SD
1	50:e	80	85	89	34	37	39
	90:e	94	100	103	52	54	56
	95:e	98	103	106	56	58	60
	99:e	105	110	114	61	64	66
2	50:e	84	88	92	39	42	44
	90:e	98	101	105	54	57	59
	95:e	101	106	110	59	61	63
	99:e	109	112	116	66	69	71
3	50:e	86	91	95	44	46	48
	90:e	100	105	109	59	61	63
	95:e	104	109	113	63	65	67
	99:e	111	116	120	71	73	75
4	50:e	88	93	97	50	52	54
	90:e	102	107	111	62	65	67
	95:e	105	108	112	66	69	71
	99:e	112	115	119	76	77	79
5	50:e	90	95	98	50	53	55
	90:e	104	108	112	65	68	70
	95:e	108	112	116	69	72	74
	99:e	115	120	123	77	80	82
6	50:e	91	94	100	53	55	57
	90:e	105	110	113	68	70	72
	95:e	109	114	117	72	74	76
	99:e	116	121	125	80	82	84
7	50:e	92	97	101	55	57	59
	90:e	106	111	115	70	72	74
	95:e	110	115	119	74	76	78
	99:e	117	122	126	82	84	86
8	50:e	94	99	102	56	59	61
	90:e	107	112	116	71	73	76
	95:e	111	116	120	75	78	80
	99:e	119	123	127	83	86	88
9	50:e	95	100	104	57	60	62
	90:e	109	114	118	72	75	77
	95:e	113	118	121	76	79	81
	99:e	120	125	129	84	87	89
10	50:e	97	102	106	58	61	63
	90:e	111	115	119	73	75	78
	95:e	115	119	123	77	80	82
	99:e	122	127	130	85	88	90
11	50:e	99	104	107	59	61	63
	90:e	113	117	121	74	76	78
	95:e	117	121	125	78	80	82
	99:e	124	129	132	86	88	90
12	50:e	101	106	110	59	62	64
	90:e	115	120	123	74	76	79
	95:e	119	123	127	78	80	83
	99:e	126	131	135	86	88	90
13	50:e	104	108	112	60	62	64
	90:e	117	122	126	75	77	79
	95:e	121	126	130	79	81	83
	99:e	128	133	137	87	89	91
14	50:e	106	111	115	60	63	65
	90:e	120	125	128	75	78	80
	95:e	123	126	129	81	83	84
	99:e	131	136	140	87	90	92
15	50:e	109	113	117	61	64	66
	90:e	122	127	131	76	79	81
	95:e	126	131	135	81	83	85
	99:e	134	138	142	88	91	93
16	50:e	111	116	120	63	65	67
	90:e	125	130	134	78	80	82
	95:e	129	132	137	82	84	87
	99:e	136	141	145	90	92	94
17	50:e	114	118	122	65	67	70
	90:e	127	132	136	80	82	84
	95:e	131	136	140	84	87	89
	99:e	139	143	147	92	94	97

Tabell 3
Nomogram över blodtryck 0 – 1 år relaterat till kön och ålder. *Se Ref nr 4*

Second Task Force on Blood Pressure Control in Children (1987) Pediatrics 79:1–25



Blodtryck vid 1 dygns ålder relaterat till gestationsålder respektive till födelsevikt för flickor respektive pojkar. *Se Ref nr 3*

Medelvärden för systoliska och diastoliska blodtryck, under vakenhet och sömn (natligg sänkning) vid 24 timmars ambulant blodtrycksmätning. *Se Ref nr 5 och 6*

Perorala antihypertensiva för barn 1-17 år i öppen vård**Angiotensin Converting Enzyme (ACE)-hämmare**

Drog	Adm	Startdos/dygn	Maxdos/dygn	Doser	Preparat
Captopril	p.o.	0,3–0,5mg/kg/dygn 0,5-3mg/kg/dygn normaldos	Max 6mg/kg/dygn	3	Tabl 12,5, 25, 50mg Kapsl(ATL) 0,1, 0,5, 2mg
Enalapril	p.o.	0,1mg/kg/dygn Max 5mg/dygn	0.5 (0,6)mg/kg/dygn Maxdos 40mg/dygn	1-2	Tabl 2,5, 5, 10, 20mg Kapsl(ATL) 0,1, 0,3, 0,5m

Angiotensin II (AT-II)-antagonister

Drog	Adm	Startdos/dygn	Maxdos/dygn	Doser	Preparat
Losartan	p.o.	0,7mg/kg/dygn Max 50mg/dygn	1,4mg/kg/dygn Max 100 mg/dygn	1	Tabl 12,5, 50, 100 mg
Kandesartan	p.o.	2 mg/dygn Barn > 12 år	max 4 mg/dygn		Barn < 12 år rådgör med specialist

OBS För ACE-hämmare resp AT-II-antagonister

Indikationer: Hypertoni vid njurskada (renin-medierad), diabetesnefropati, hypertoni med proteinuri

Kontraindikationer: Graviditet (anticonception till unga kvinnor), Njurartärstenos. Försiktighet vid njurinsufficiens. Ej vid GFR < 30 ml korr. Risk för kreatininstegring och hyperkalemi. Kan ge hosta och angioödem.

Kalciumantagonister

Drog	Adm	Startdos/dygn	Maxdos/dygn	Doser	Preparat
Nifedipin	p.o.	0,25-0,5mg/kg/dygn	3mg/kg/dygn Max 120mg/dygn	2-3	Tabl 10, 20mg Depotabl finns Pidilatdrp (Lic)20mg/ml Nifedipin ex temp 2mg/ml
Felodipin	p.o.	0,1mg/kg/dygn 2,5 mg/dygn	0,6mg/kg/dygn 10mg/dygn	2 1	Lösn(Plendil) 1mg/ml (Lic) Depotabl 2,5, 5, 10mg
Amlodipin	p.o.	0,1-0,2mg/kg/dygn	Normaldos/dygn 6-15kg; 1,25mg 15-25mg; 2,5mg >25kg; 5 mg Max 10mg/dygn	1	Tabl 5, 10mg

OBS Indikationer: Lågrenin hypertoni. Läkemedelsorsakad hypertoni. Essentiell hypertoni. Vid astma

Kontraindikationer: Graviditet
Ej dosreduktion vid njurinsufficiens.
Kan kombineras med preparat ur övriga grupper.

Beta-receptorblockerare

Drog	Adm	Startdos/dygn	Maxdos/dygn	Doser	Preparat
Metoprolol	p.o.	1-2mg/kg/dygn	6mg/kg/dygn Max 200mg/dygn	2	Tabl 10mg (Seloken ,Lic) 25, 50mg, Depotabl finns Kapsl (ATL); 1, 2,5, 5mg
Propranolol	p.o.	1mg/kg/dygn	4mg/kg/dygn Max 8mg/kg/dygn	2-3	Lsg (ATL) 1mg/ml Tabl 10mg
Atenolol	p.o.	0,5-1mg/kg/dygn	2mg/kg/dygn Max 100mg/dygn	1-2	Tabl 25, 50mg

OBS Indikationer: Essentiell hypertoni, koarktatio aortae
 Kontraindikationer: Astma, diabetes mellitus, extrema idrottare, AV-block
 Atenolol ej ensamt förstahandspreparat.

Diuretika

Drog	Adm	Startdos/dygn	Maxdos/dygn	Doser	Preparat
Hydroklortiazid	p.o.	1mg/kg/dygn	3mg/kg/dygn Max 50mg/dygn	1	Tabl 25mg
Bendroflumetiazid	p.o.	Max 0,4mg/kg/dygn	<1år 1,25mg 1-4 år 1,25-2,5mg 5-12 år 2,5mg >12 år 2,5-5mg	1	Tabl 2,5, 5mg
Furosemid	p.o.	0,5-2mg/kg/dygn	6mg/kg/dygn	1-2(4)	Drp 10mg/ml Tabl 20, 25,40mg
Spironolakton	p.o.	1mg/kg/dygn	3,3mg/kg/dygn Maxdos 100mg/dygn	1-2	Tabl 25, 50, 100mg
Amilorid	p.o.	0,4-0,625mg/kg/dygn	20mg/dygn	1	Tabl 5mg

OBS Indikationer: Furosemid: Hypertoni pga övervätskning (akut njurinsufficiens)
 Hydroklortiazid ev till ungdomar med essentiell hypertoni, ej vid sänkt njurfunktion
 Spironolakton vid Hyperaldosteronism.
 Spironolakton o Amilorid kaliumsparande
 Biverkan: Hypokalemisk alkalos (Hydroklortiazid), hyperkalciuri (Furosemid)
 Hyperkalemi i kombination med ACE-hämmare. (Spironolakton och Amilorid). Följ elektrolyter

Alfa- och Beta-receptorblockerare

Drog	Adm	Startdos/dygn	Maxdos/dygn	Doser	Preparat
------	-----	---------------	-------------	-------	----------

Labetalol	p.o.	1-3mg/kg/dygn	10-12mg/kg/dygn Max 1200mg/dygn	2	Tabl 100, 200 mg
------------------	------	---------------	------------------------------------	---	------------------

OBS Indikationer: Svår hypertoni och emergency (i.v.) Tilläggsbehandling
 Kontraindikationer: Astma, Hjärtinsufficiens, Insulinbehandlad diabetes mellitus
 Hjärtfrekvens dosbegränsar. Obs vid idrottsaktiva

Central Alfa-stimulerare

Drog	Adm	Startdos/dygn	Maxdos/dygn	Doser	Preparat
------	-----	---------------	-------------	-------	----------

Klonidin	p.o.	5mikrogr/kg/dygn Max 50mikrogr/dygn	Max 200mikrogr/dygn	2	Lsg (ATL) 5mikrogr/ml 20mikrogr/ml, Tabl 75 mikrogr, 150mikrogr (Lic)
-----------------	------	--	---------------------	---	---

>12år 200mikrogr/dygn Max 2,4mg/dygn
OBS Indikationer: Tilläggsbehandling
 Kontraindikationer: AV-block II-III, sick sinus syndrom
 Biverkan: Muntorrhet, trötthet
OBS Reboundfenomen vid snabbt utsättande

Vasodilatorer

Drog	Adm	Startdos/dygn	Maxdos/dygn	Doser	Preparat
------	-----	---------------	-------------	-------	----------

Doxazosin	p.o.	1 mg/dygn	4 mg/dygn	1	Depottabl 4 mg, 8mg
------------------	------	-----------	-----------	---	---------------------

Perifer Alfa-receptorantagonist

OBS. Indikationer: Svår resistent hypertoni
 Biverkan: Kan ge svår hypotension speciellt vid första dosen

Hydralazin	p.o.	0,75mg/kg/dygn	7,5mg/kg/dygn Max 200mg/dygn	4	Tabl 25mg
-------------------	------	----------------	---------------------------------	---	-----------

OBS Indikationer: Svår resistent hypertoni (även i.v.)
 Biverkan: Tachycardi, vätskeretention. SLE-liknande tillstånd hos långsamma acetylerare
 Användes tillsammans med diuretika o/e beta-receptorblockerare samt ev med ACE-hämmare

Minoxidil	p.o.	0,1mg/kg/ <i>dos</i>	1-2mg/kg/dygn <12år Max 50mg/dygn >12år Max 100mg/dygn	1-3	Lic(Loniten) Tabl 2,5, 5, 10mg
------------------	------	----------------------	--	-----	-----------------------------------

OBS Indikationer: Svår hypertoni resistent mot andra läkemedel
 Biverkan: Kan ge hypertrikos vid lång tids användning.

Specialfall - behandlingsstrategier

Misstänkt katekolamin-orsakad hypertoni – feokromocytom och neuroblastom

Både Alfa- och Beta-blockad nödvändig

Phenoxybenzamin	Startdos: 0,2 mg/kg/dos x 2 Normal till maxdos; 1 – 4 mg/kg/dygn
Propranolol	Startdos: 1 mg/kg/dos x 3 Normal till maxdos: 1 – 8 mg/kg/dygn

Preoperativt – konferera med anestesilog ang medicinering!

Låg – renin hypertoni

Liddle's	Hypokalemi, lågt renin och aldosteron Amilorid
Glucocorticoid remediable aldosteronism	Ofta hypokalemi, lågt renin, högt aldosteron Låg dos Prednisolon botar. Spironolakton.
Apparent mineralkortikoid excess	Hypokalemi, lågt renin och aldosteron Thiazid, spironolakton
Primär aldosteronism	Högt aldosteron, lågt renin

Referenser

1. The Forth Report on the Diagnoses, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents, National High Blood Pressure Education Program Working group on High pressure in Children and Adolescents. *Pediatrics* (2004), 114 (2nd Suppl 4th Report): 555-576
2. Adelman RD, Coppo R, Dillon MJ. The emergency management of severe hypertension. *Pediatr Nephrol* (2000) 14: 422-427
3. Flynn JT. Neonatal hypertension: Diagnosis and management. *Pediatr Nephrol* (2000,) 14: 332-341
4. Task Force on Blood Pressure Control in Children, Report of the Second Task Force on Blood Pressure Control in Children – 1987. National Heart, Lung and Blood Institute, Bethesda, Maryland. *Pediatrics*.(1987), 79 :1-25
5. Wühl E, Witte K, Soergel M, Mehls O and Schaefer F. Distribution of 24-h ambulatory blood pressure in children: normalized reference values and role of body dimensions. *J Hypertens;* (2002), 20 :1995-2007
6. Soergel M, Kirschstein M, Busch C, Danne T, Gellerman J, Holl R et al: Oscillometric twenty-four-hour ambulatory blood pressure values in healthy children and adolescents: a multicenter trial including 1141 subjects. *J Pediatrics* (1997), 130;178-184

**BLF:s sektion för Pediatrik Nefrologi;
Arbetsgrupp: Hypertoni hos barn – Helsingborg 060404**