



# Arteriální hypertenze u dětí

Prof. MUDr. Tomáš Seeman, CSc.

Pediatrická klinika

2. lékařské fakulty UK v Praze  
a Fakultní nemocnice v Motole



# Journal of Hypertension 2016, 34: 1887-920

## Guidelines

### 2016 European Society of Hypertension guidelines for the management of high blood pressure in children and adolescents

Empar Lurbe<sup>a,b</sup>, Enrico Agabiti-Rosei<sup>c</sup>, J. Kennedy Cruickshank<sup>d</sup>, Anna Dominiczak<sup>e</sup>, Serap Erdine<sup>f</sup>, Asle Hirth<sup>g</sup>, Cecilia Invitti<sup>h</sup>, Mieczyslaw Litwin<sup>i</sup>, Giuseppe Mancia<sup>j</sup>, Denes Pall<sup>k</sup>, Wolfgang Rascher<sup>l</sup>, Josep Redon<sup>b,m,n</sup>, Franz Schaefer<sup>o</sup>, Tomas Seeman<sup>p</sup>, Manish Sinha<sup>q</sup>, Stella Stabouli<sup>r</sup>, Nicholas J. Webb<sup>s</sup>, Elke Wühl<sup>t</sup>, and Alberto Zanchetti<sup>u</sup>

# Definice hypertenze u dětí



= krevní tlak  $\geq$  **95.percentilu** pro dané pohlaví, věk a tělesnou výšku, naměřený opakovaně, tj. **nejméně při 3 různých měřeních** v časovém odstupu dnů - týdnů v závislosti na závažnosti hypertenze



## Percentilové grafy TK pro děti:

1. Task Force Report, 1977 (pohlaví, věk)
2. Second Task Force Report, 1987 (pohlaví, věk)
3. Update on the TFR, 1996 (pohlaví, věk + výška)
- 4. Fourth Report, 2004 (pohlaví, věk + výška)**

Pediatrics, 1977, 59:797-820

1987, 79: 1-25

Pediatrics 1996, 98: 649-658

**2004, 114:555-576**



# Interpretace hodnot TK u dětí

normální TK

<90.pc

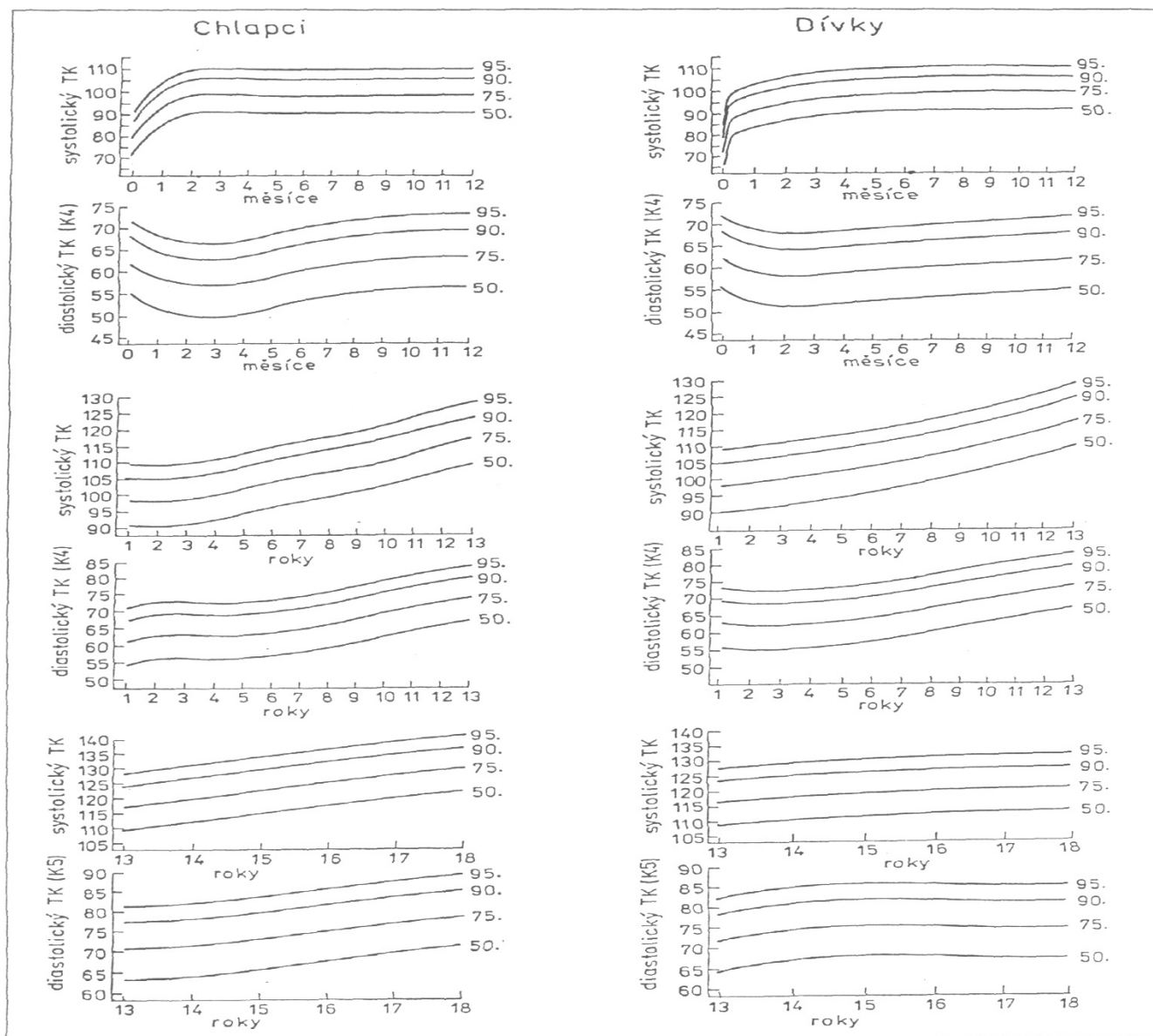
vysoký normální TK

(= high-normal BP, USA = prehypertenze)

90.-95.pc

hypertenze

≥95.pc



Obr. 1. Percentilové grafy pro TK chlapců a dívek podle „Second Task Force Report“  
 K4 - 4. Korotkovův fenomén, K5 - 5. Korotkovův fenomén

TABLE 2. Blood pressure for boys by age and height percentiles

Age (years)	BP percentile	SBP (mmHg) percentile of height							DBP (mmHg) percentile of height						
		5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th	5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th
1	90th	94	95	97	99	100	102	103	49	50	51	52	53	53	54
	95th	98	99	101	103	104	106	106	54	54	55	56	57	58	58
	99th	105	106	108	110	112	113	114	61	62	63	64	65	66	66
2	90th	97	99	100	102	104	105	106	54	55	56	57	58	58	59
	95th	101	102	104	106	108	109	110	59	59	60	61	62	63	63
	99th	109	110	111	113	115	117	117	66	67	68	69	70	71	71
3	90th	100	101	103	105	107	108	109	59	59	60	61	62	63	63
	95th	104	105	107	109	110	112	113	63	63	64	65	66	67	67
	99th	111	112	114	116	118	119	120	71	71	72	73	74	75	75
4	90th	102	103	105	107	109	110	111	62	63	64	65	66	66	67
	95th	106	107	109	111	112	114	115	66	67	68	69	70	71	71
	99th	113	114	116	118	120	121	122	74	75	76	77	78	78	79
5	90th	104	105	106	108	110	111	112	65	66	67	68	69	69	70
	95th	108	109	110	112	114	115	116	69	70	71	72	73	74	74
	99th	115	116	118	120	121	123	123	77	78	79	80	81	81	82
6	90th	105	106	108	110	111	113	113	68	68	69	70	71	72	72
	95th	109	110	112	114	115	117	117	72	72	73	74	75	76	76
	99th	116	117	119	121	123	124	125	80	80	81	82	83	84	84
7	90th	106	107	109	111	113	114	115	70	70	71	72	73	74	74
	95th	110	111	113	115	117	118	119	74	74	75	76	77	78	78
	99th	117	118	120	122	124	125	126	82	82	83	84	85	86	86
8	90th	107	109	110	112	114	115	116	71	72	72	73	74	75	76
	95th	111	112	114	116	118	119	120	75	76	77	78	79	79	80
	99th	119	120	122	123	125	127	127	83	84	85	86	87	87	88
9	90th	109	110	112	114	115	117	118	72	73	74	75	76	76	77
	95th	113	114	116	118	119	121	121	76	77	78	79	80	81	81
	99th	120	121	123	125	127	128	129	84	85	86	87	88	88	89
10	90th	111	112	114	115	117	119	119	73	73	74	75	76	77	78
	95th	115	116	117	119	121	122	123	77	78	79	80	81	81	82
	99th	122	123	125	127	128	130	130	85	86	86	88	88	89	90
11	90th	113	114	115	117	119	120	121	74	74	75	76	77	78	78
	95th	117	118	119	121	123	124	125	78	78	79	80	81	82	82
	99th	124	125	127	129	130	132	132	86	86	87	88	89	90	90
12	90th	115	116	118	120	121	123	123	74	75	75	76	77	78	79
	95th	119	120	122	123	125	127	127	78	79	80	81	82	82	83
	99th	126	127	129	131	133	134	135	86	87	88	89	90	90	91
13	90th	117	118	120	122	124	125	126	75	75	76	77	78	79	79
	95th	121	122	124	126	128	129	130	79	79	80	81	82	83	83
	99th	128	130	131	133	135	136	137	87	87	88	89	90	91	91
14	90th	120	121	123	125	126	128	128	75	76	77	78	79	79	80
	95th	124	125	127	128	130	132	132	80	80	81	82	83	84	84
	99th	131	132	134	136	138	139	140	87	88	89	90	91	92	92
15	90th	122	124	125	127	129	130	131	76	77	78	79	80	80	81
	95th	126	127	129	131	133	134	135	81	81	82	83	84	85	85
	99th	134	135	136	138	140	142	142	88	89	90	91	92	93	93
16	90th	≥130/85 regardless of gender and height (adult criteria)													
	95th														
	99th														
17	90th	≥140/90													
	95th														
	99th														

BP, blood pressure. Modified from Task Force on High Blood Pressure in Children and Adolescents [7]. Boxed area corresponds to reference values of boys 16 years or older in which the reference values for adults are recommended.



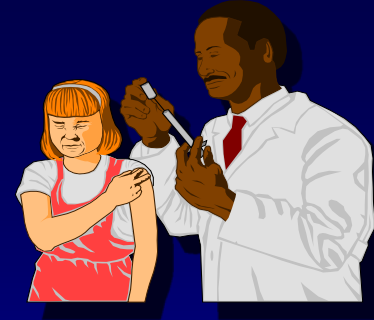
# Rozdělení hypertenze

1.stupně  $< 5$  mmHg nad 99.pc

2.stupně  $> 5$  mmHg nad 99.pc



# Měření TK u dětí



## Standardní podmínky

-výběr správné manžety!

-šířka manžety = **40 % obvodu paže!**

-pravá paže

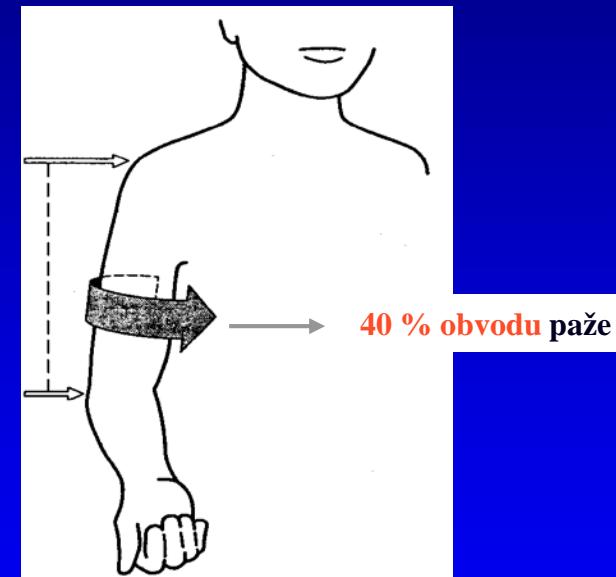
-vsedě, po zklidnění (cca 3-5 min)

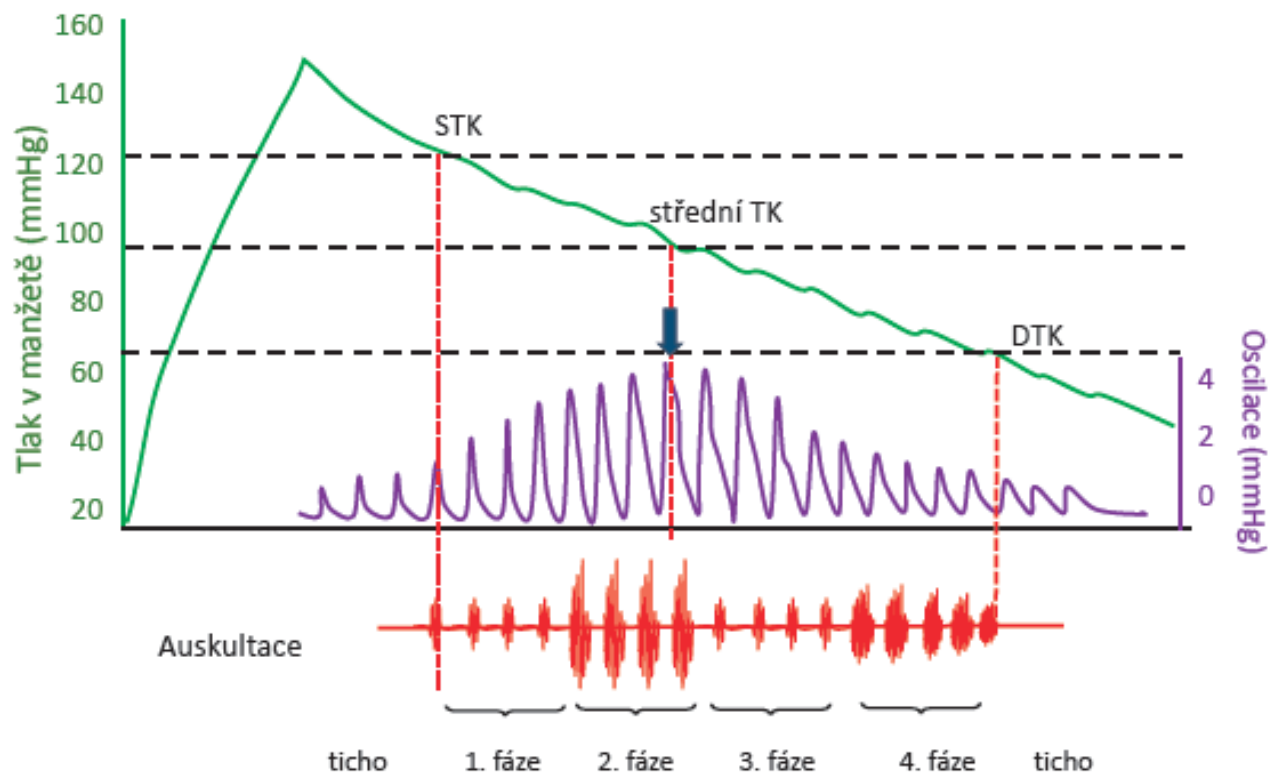
-auskultatorní měření (*pokud oscilometricky  $\uparrow$  TK  $\rightarrow$  přeměřit auskult.*)

-Korotkovovy fenomény K1 a K5 (vč. dětí <12 let)

-při preventivních prohlídkách od 3 let věku

-při stavech spojených s rizikem hypertenze (onem.ledvin, neprospívání, ...)





**Obr. 1:** Schematické znázornění amplitudy změn tlaku vzduchu v manžetě



### Výběr manžety pro měření krevního tlaku

Název manžety	Obvod paže	Šířka manžety (gumové nafukovací části) = 40 % obvodu paže
Novorozenecká	7–13 cm	4 cm
Kojenecká	12–20 cm	6 cm
Dětská	17–26 cm	9 cm
Dospělá	24–32 cm	12 cm
Široká dospělá	32–42 cm	15 cm
Stehenní dospělá	41–45 cm	19 cm



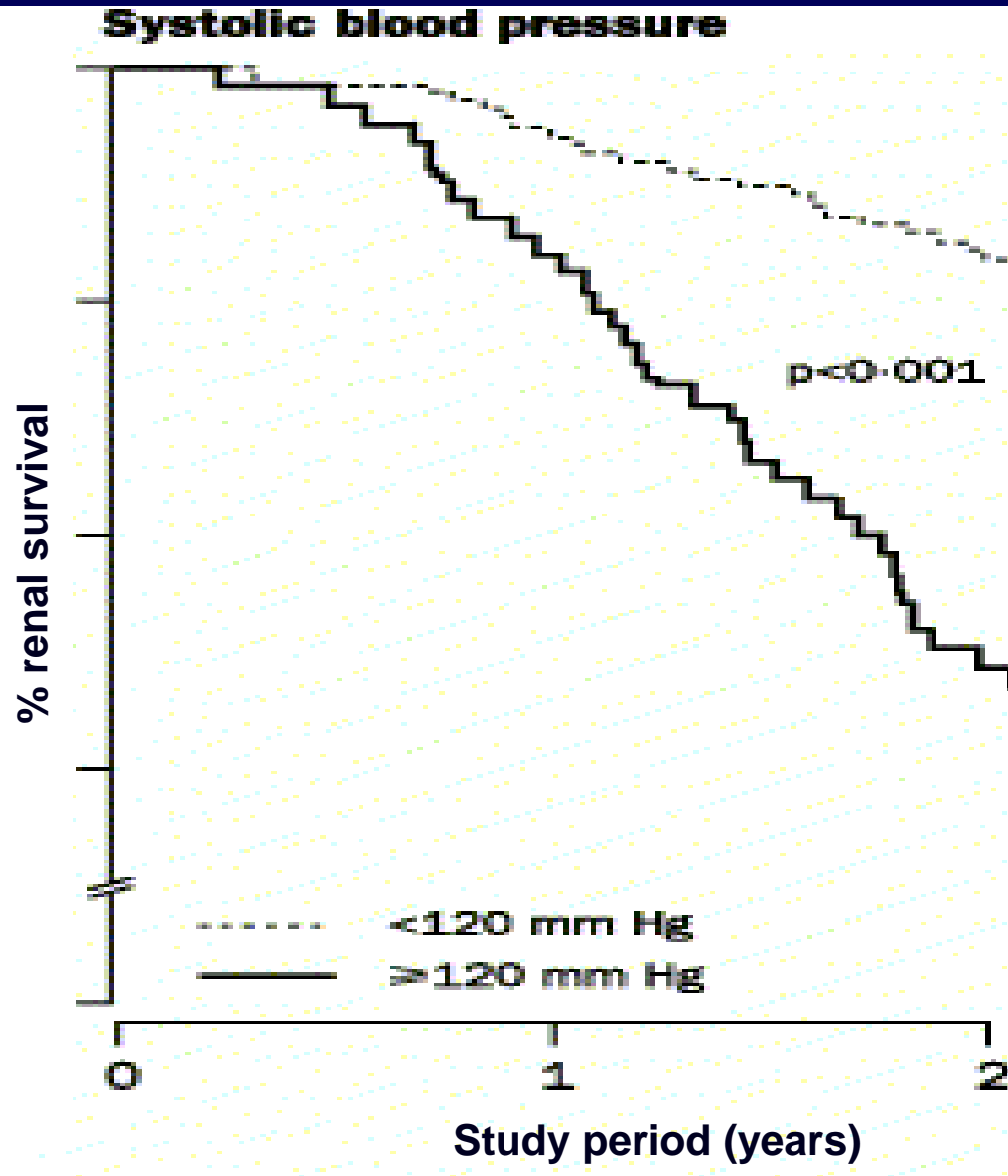
# Význam arteriální hypertenze

Jedním z hlavních rizikových faktorů  
kardiovaskulární morbidity v obecné populaci dětí  
kardiovaskulární mortality u dětí s chronickým  
selháním ledvin  
progrese chronických nefropatií u dětí

Je **léčitelná**.

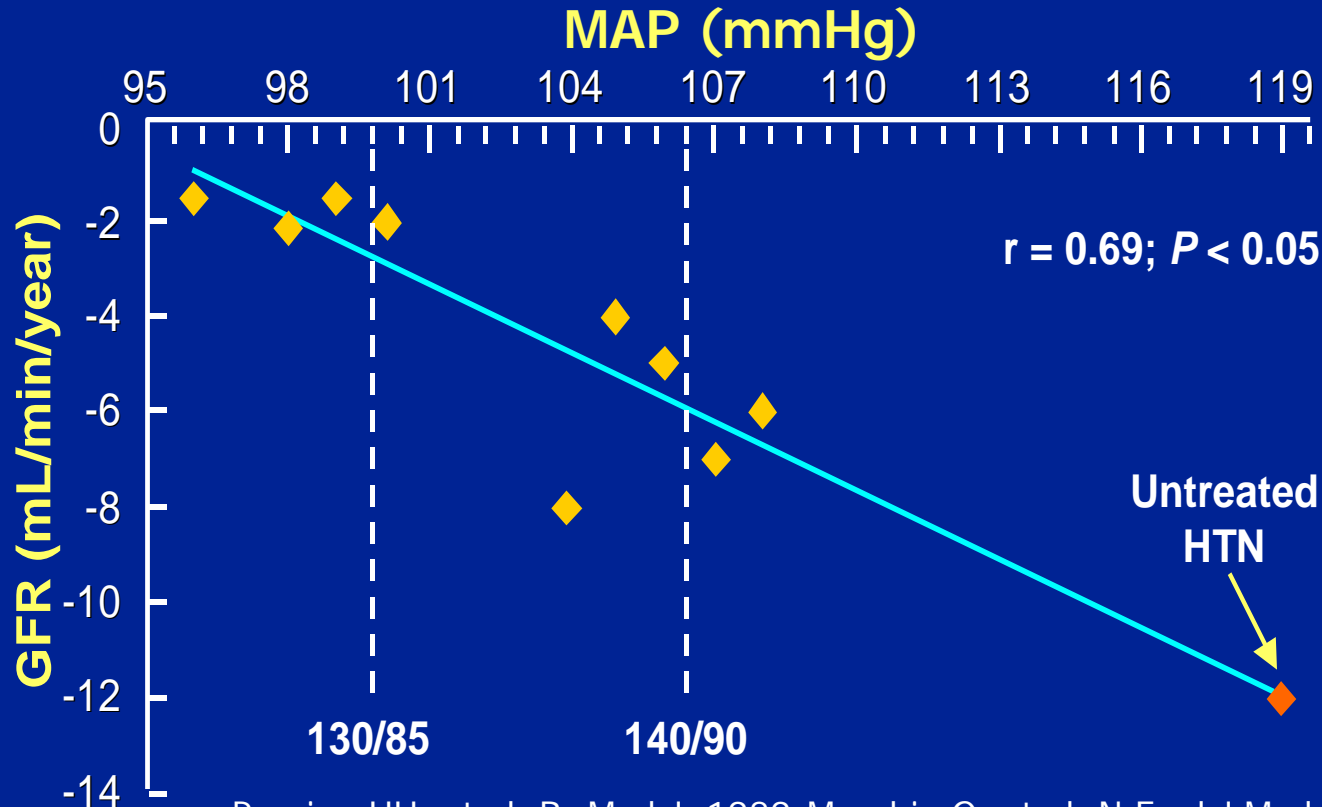
Léčba **zlepšuje prognózu** pacientů.

# Children



(Wingen et al., Lancet 1997, „Diet-study“)

## Meta Analysis: Lower Mean BP Results in Slower Rates of Decline in GFR in Diabetics and Non-Diabetics

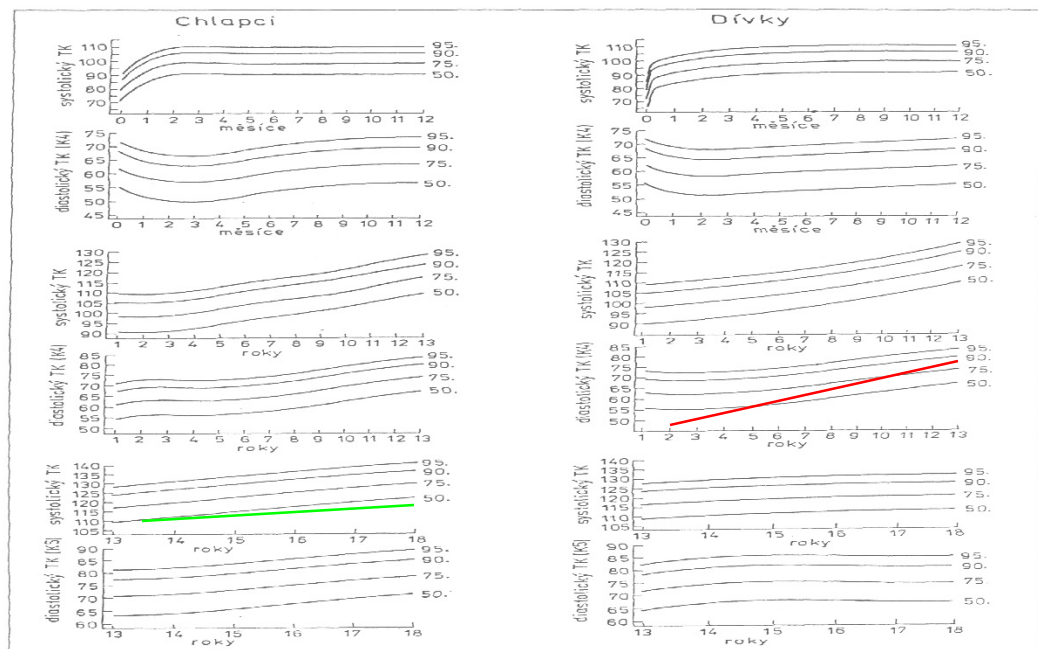


Parving HH, et al. Br Med J. 1989. Moschio G, et al. N Engl J Med. 1996.  
Viberti GC, et al. JAMA. 1993. Bakris GL, et al. Kidney Int. 1996.  
Klahr S, et al. N Eng J. Med 1994. Bakris GL. Hypertension. 1997.  
Hebert L, et al. Kidney Int. 1994. The GISEN Group. Lancet. 1997.  
Lebovitz H, et al. Kidney Int. 1994.

# „Tracking“ fenomén

TK se v dětském věku pohybuje ve stejném percentilovém pásmu (dráze)

(hypotéza: hypertenze dospělých má své kořeny již v dětském věku)



Obr. 1. Percentilové grafy pro TK chlapců a dívek podle věku, "Second Task Force Report"  
K4 - 4. Korotkový fenomén, K5 - 5. Korotkový fenomén

# Prevalence hypertenze u dětí



**1 %** všech dětí

(dospělí 30-35%)

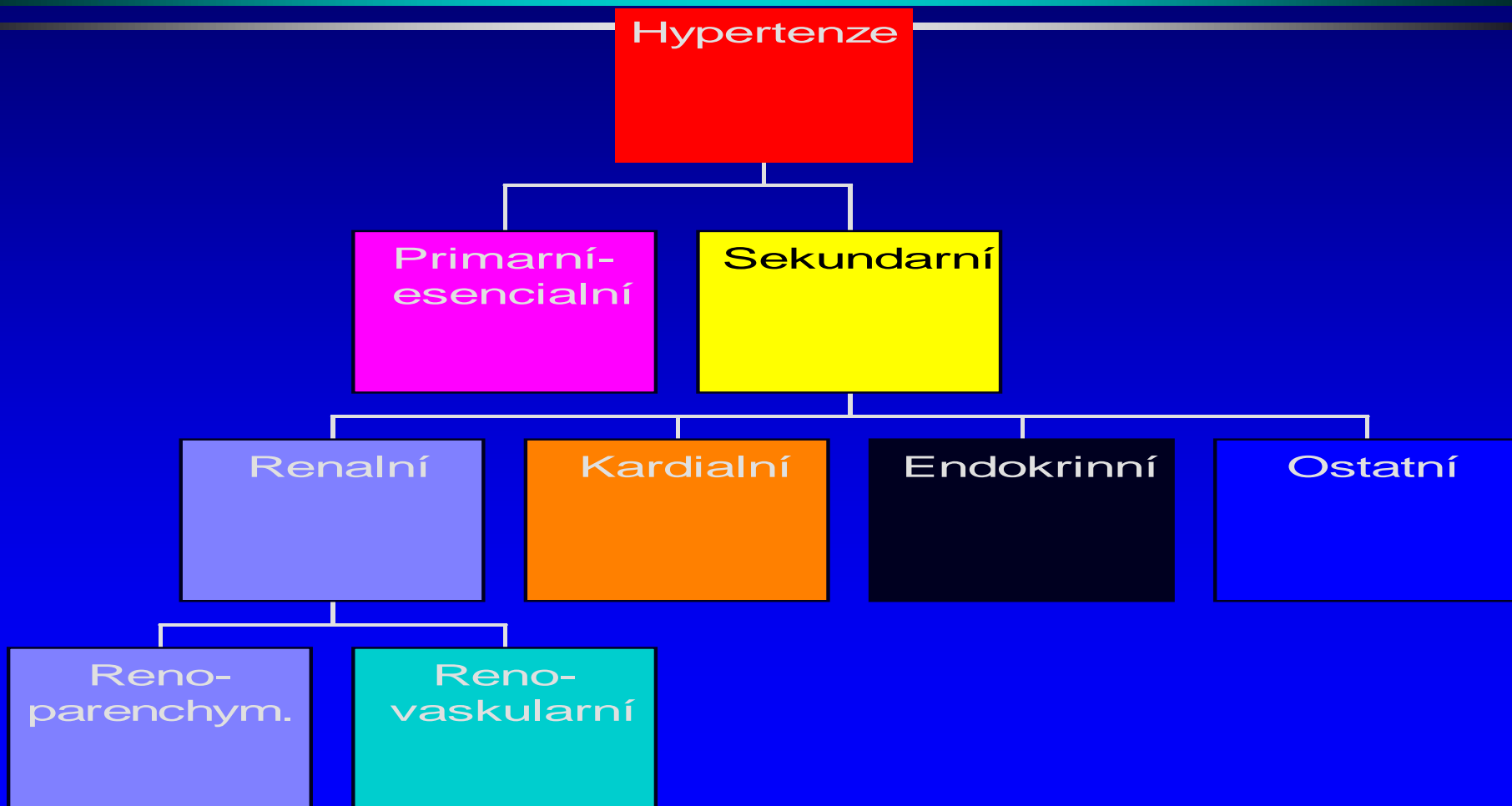
**Příčiny** hypertenze u dětí

většinou **sekundární** formy

(dospělí: většinou primární)

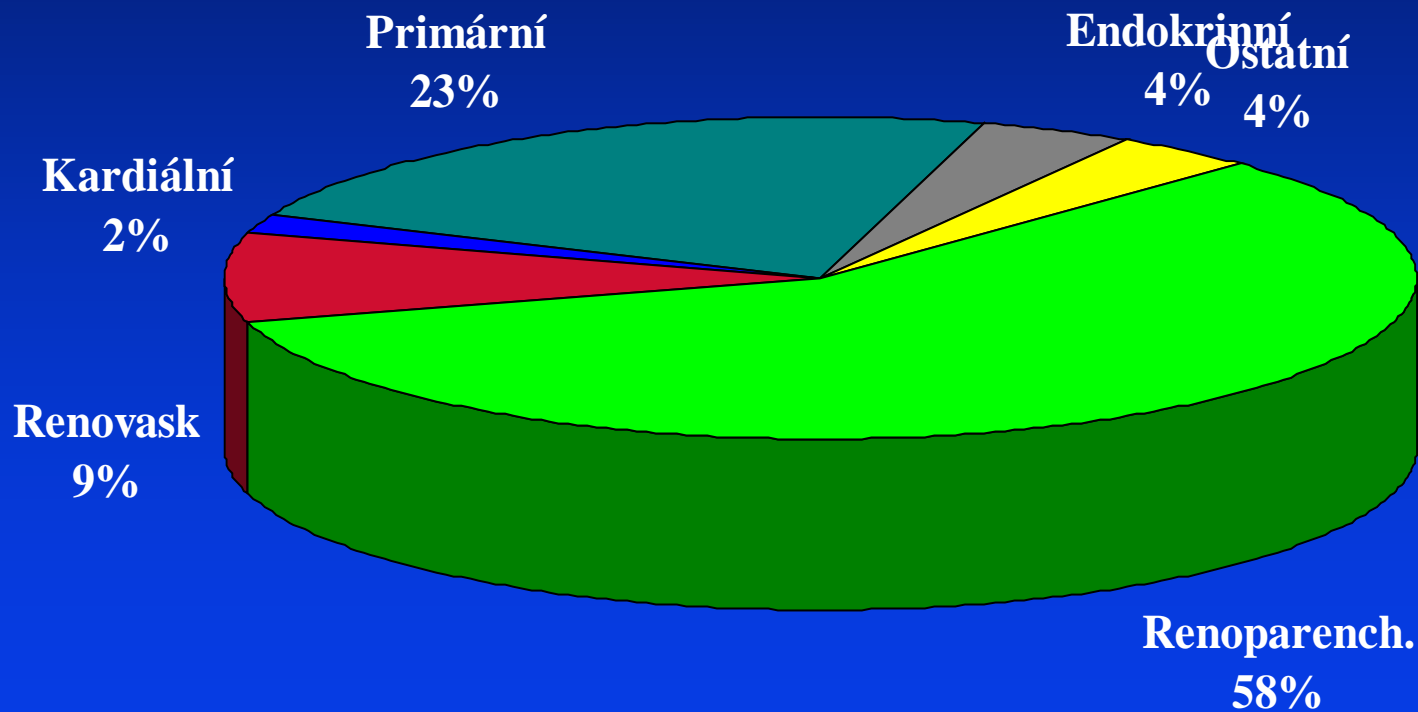


# Rozdělení hypertenze - příčiny



# Příčiny hypertenze u dětí

(0-18 let)

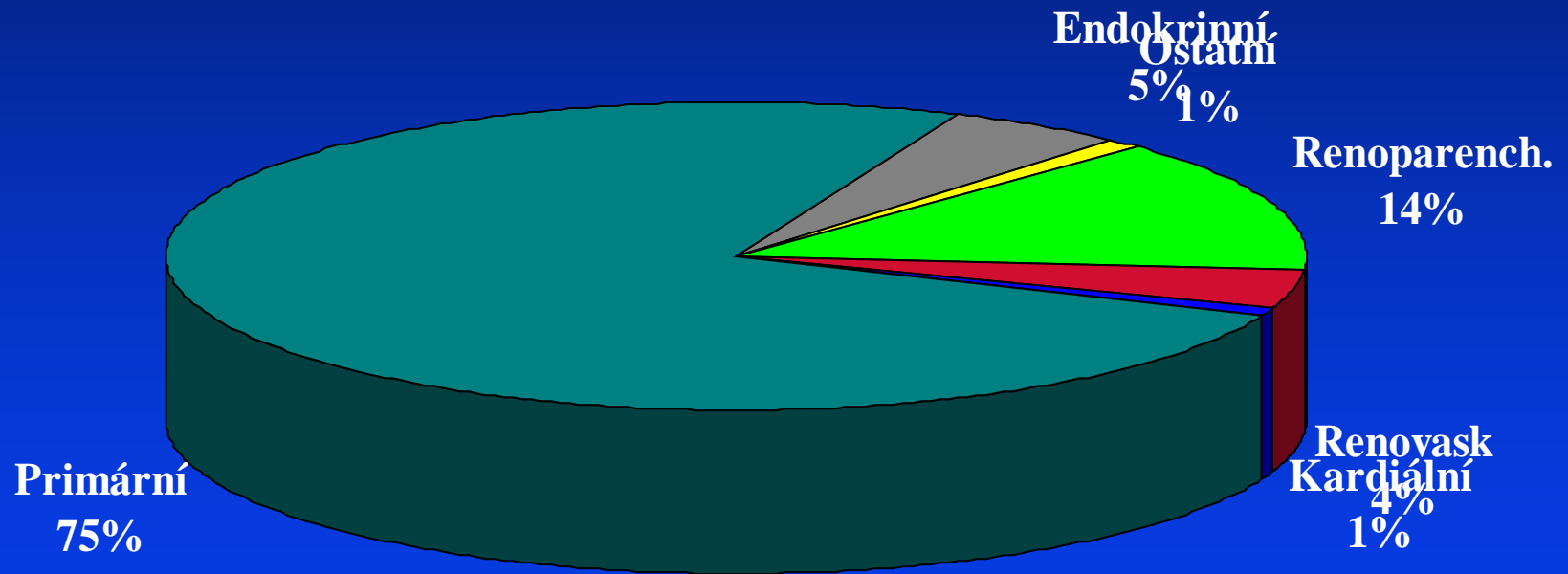


(n = 132)

(Arar et al. Pediatr Nephrol 1994, 8: 186-9)

# Příčiny hypertenze u adolescentů

(15-18 let)



(n=378 /1025)

(Wyszynska et al. Acta Paediatr 1992, 81: 244-6)



# Příčiny hypertenze

## 1. renoparenchymatózní:

onem.ledvin, která často (>50%) způsobují HT:

chronická GN (IgA-N, membranoprolif.GN, FSGN, systém. GN (lupus-N), chronická PN, při/po HUS, RPGN, Henoch-Schoenlein-N, refluxová nefropatiey, segmentální renální hypoplasia, polycystická onem.ledvin (AR, AD) multicystická dysplázie ledviny, chronická renální insuficience/selhání, po transplantaci ledviny

(Seeman T et al: Eur J Pediatr 2001, 160,78-83,  
Seeman T et al.: Pediatr Nephrol 1997,11,592-6.



**těžká refluxová nefropatie → těžká hypertenze**

(Patzner, Seeman, J Pediatr 2003, 117-122)



## 2. Renovaskulární hypertenze

### Stenoza/y renální/ch arterie:

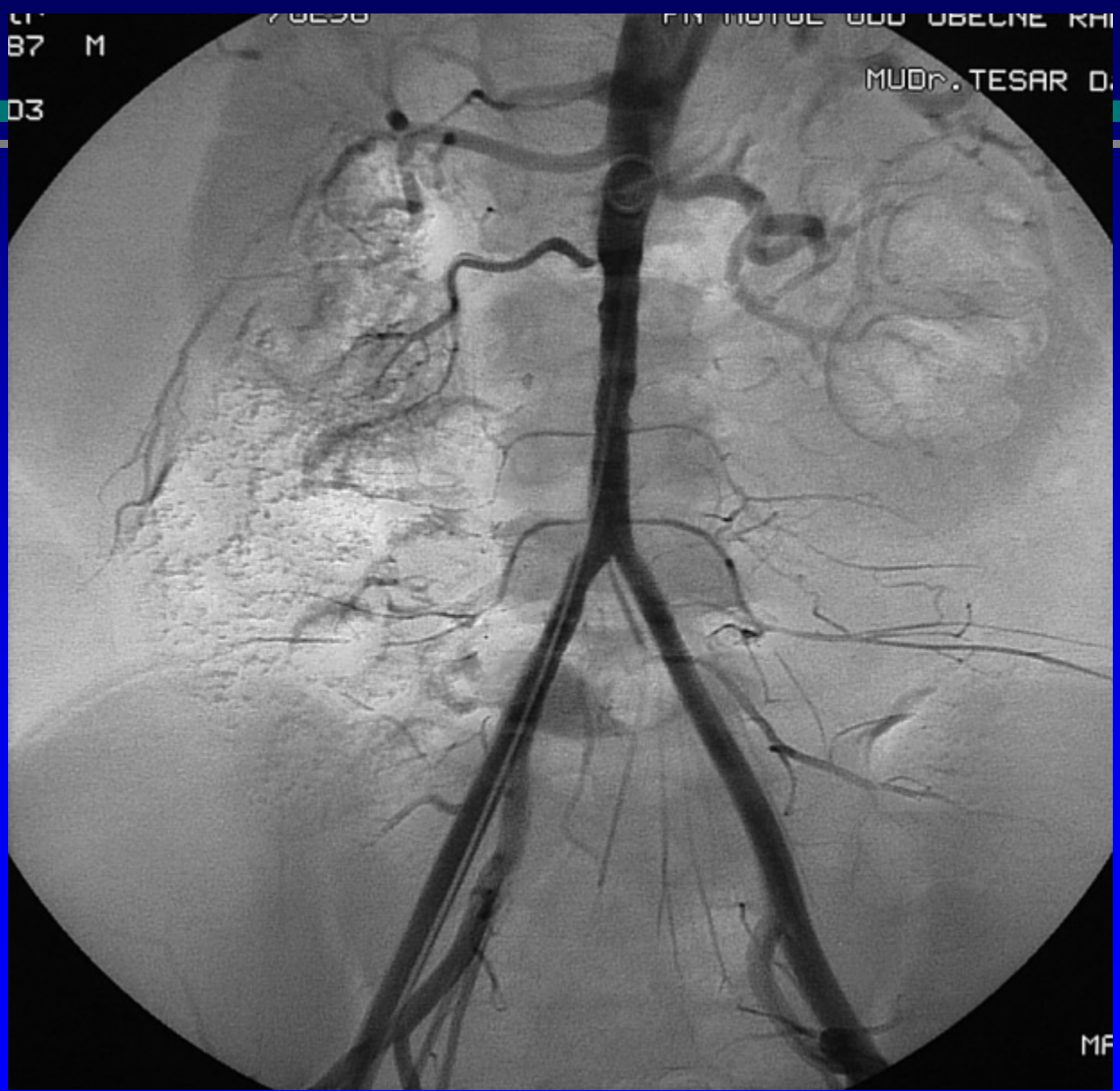
1) fibromuskulární dysplázie (FMD)

neurofibromatóza

arteritida (Takayasu)

zevní poškození, komprese

**Poškození renálních cév:** trombóza renálních cév  
(žilní převažuje, zejména u novorozenců)



CT  
87 M  
03

70250

FA TIBIOL 000 UBECNE KAI

MUDr. TESAR D.

MF



# **3. Kardiovaskulární hypertenze**

## **1. Koarktace aorty**

2. a-v shunty/zkraty (Botall)
3. Trombóza umbilikální arterie





## 4. Endokrinní příčiny

### a) dřeň nadledvin:

katecholamíny:

-feochromocytom

(ve 30% familiární)

-jiné: neuroblastom,  
ganglioneurom



## b) kůra nadledvin:

- 1) mineralokortikoidy: AGS-CAH** (deficience  $11\beta$ - nebo  $17\alpha$  hydroxylázy), primární **hyperaldosteronismus** (adenom, benigní hyperplázie, familární glukokortikoidy suprimovatelný hyperaldosteronismus)
- 2) glukokortikoidy: Cushingův syndrom**  
**lčba kortikosteroidy**

(Seeman t et al: Abolished nocturnal blood pressure fall in a boy with glucocorticoid-remediable aldosteronism. J Hum Hypertens. 1999; 13: 823-8.)



**c) hormony štítné žlázy:**

**hyperthyreóza** (systolická HT)

vzácně i u hypothyreózy (diastolická HT)

d) hyperparathyreóza



# 5. Ostatní příčiny

## Centrální nervový systém:

intrakraniální tumory,

intracraniální hypertenze,

intracraniální krvácení,

po intrakraniálních poraněních (polytraumata)

## Léky-indukovaná

hormon. antikoncepce, psychostimulancia, opiody,...

## Monogenní formy of hypertension

GRA (=FHA-1), FHA-2, AME, Liddle sy., Gordon sy.,  
CAH způsobený defic. 11-beta or 17-alfa hydroxylázy



# Výskyt jednotlivých forem hypertenze

závisí především na:

- věku dítěte (novorozenci, kojenci, ....., adolescenti)
- závažnosti hypertenze

*Obecně: čím mladší je dítě a čím těžší je HT -  
→ tím pravděpodobnější je sekundární HT*



# Klinické příznaky HT



-často asymptomatická (při preventivní prohlídce)

-velmi variabilní

-symptomy závisí zejména na:

1. věku dítěte

2. tíži hypertenze



# Klinické příznaky dle věku

## novorozenci a kojenci

srdeční selhání (56%),

RDS (36%)

neprospívání, zvracení (29%)

zvýšená dráždivost, křeče



starší děti

bolesti hlavy (30%)

(okcipitálně)

epistaxe, nauzea, zvracení, hypertenzní encefalopatie,  
poruchy zraku, únavnost, dráždivost, obrna n.VII.,  
bolesti břicha







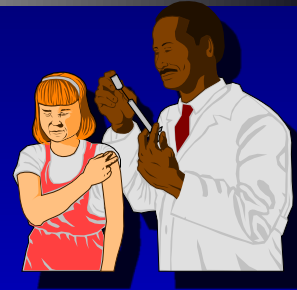
# Vyšetření dítěte se zvýšeným TK

## Odpověď na 4 otázky:

1. Jedná se o **trvalé nebo přechodné** zvýšení TK ?
2. Jde o **primární nebo sekundární** hypertenzi ?
3. Má dítě již **orgánové změny** způsobené hypertenzí ?  
(srdce, ledviny)
4. Jsou u dítěte přítomny i **další rizikové faktory** kardiovaskulární morbidity ? (...)

# 1. Zjištění **výše** TK a potvrzení jeho **trvalého zvýšení**

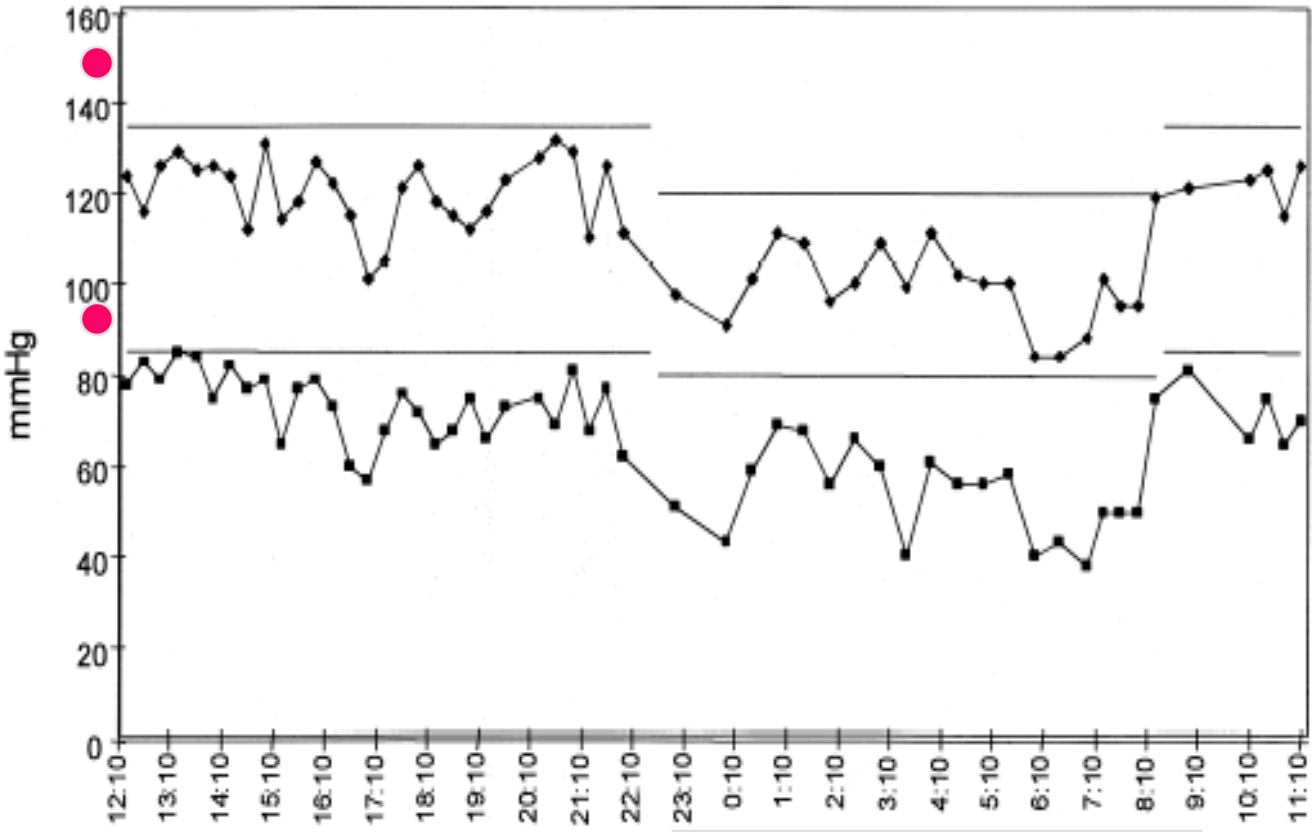
A) příležitostným měřením TK (v ordinaci)  
- alespoň 3x



B) 24-hod. ambulantním monitorováním TK (ABPM)  
- „*hypertenze*“ *bílého pláště*?

C) Domácí měření

Fig. 1



95. perc.

Mean clinic BP 150/95

(Sorof et al., Am J Hypertens 2001)



## 2. Odhalení nebo vyloučení sekundárních forem hypertenze

- renální - renoparenchymatozní  
(glomerulonefritidy, polycystózy ledvin, refluxové nefropatie, dysplastické ledviny, ...)
- renovaskulární (1.fibromuskulární dysplázie)
- kardiální (1.koarktace aorty)
- endokrinní (hyperthyreoza, hyperaldosteronismus, feochromocytom, hypert.formy CAH, ....)
- Ostatní (léky indukovaná, onem.CNS, monogenní choroby,...)

—————> často **léčitelné kauzálně**



# Vyšetření dítěte s hypertenzí

## ➤ Anamnéza

- **RA:** zejm. hypertenze, KV příhody, úmrtí
- **OA:** zejm. onemocnění ledvin, srdce, endokrinopatie, léky ovl.TK, TK v minulosti

## ➤ Fyzikální vyšetření

- tělesná hmotnost (obezita), habitus (Cushing)
- srdeční šelesty (koarktace)
- srdeční frekvence (tachykardie – hyperthyreóza, feochromocytom)
- kožní změny (např. NF)
- břicho (např. hmatné zvětšené ledviny)
- šelesty na bříše (stenóza aorty, renální arterie)



# Laboratorní vyšetření

## I. etapa = bazální vyšetření

(u všech dětí s HT bez ohledu na věk a výši TK !!!)

Moč chem.+ sed., event. bakteriurie

+mikroalbuminurie

Krevní obraz

Sérum: kreatinin, urea, kys.močová, elektrolyty

triglyceridy, cholesterol - celk., LDL, HDL

+glykémie

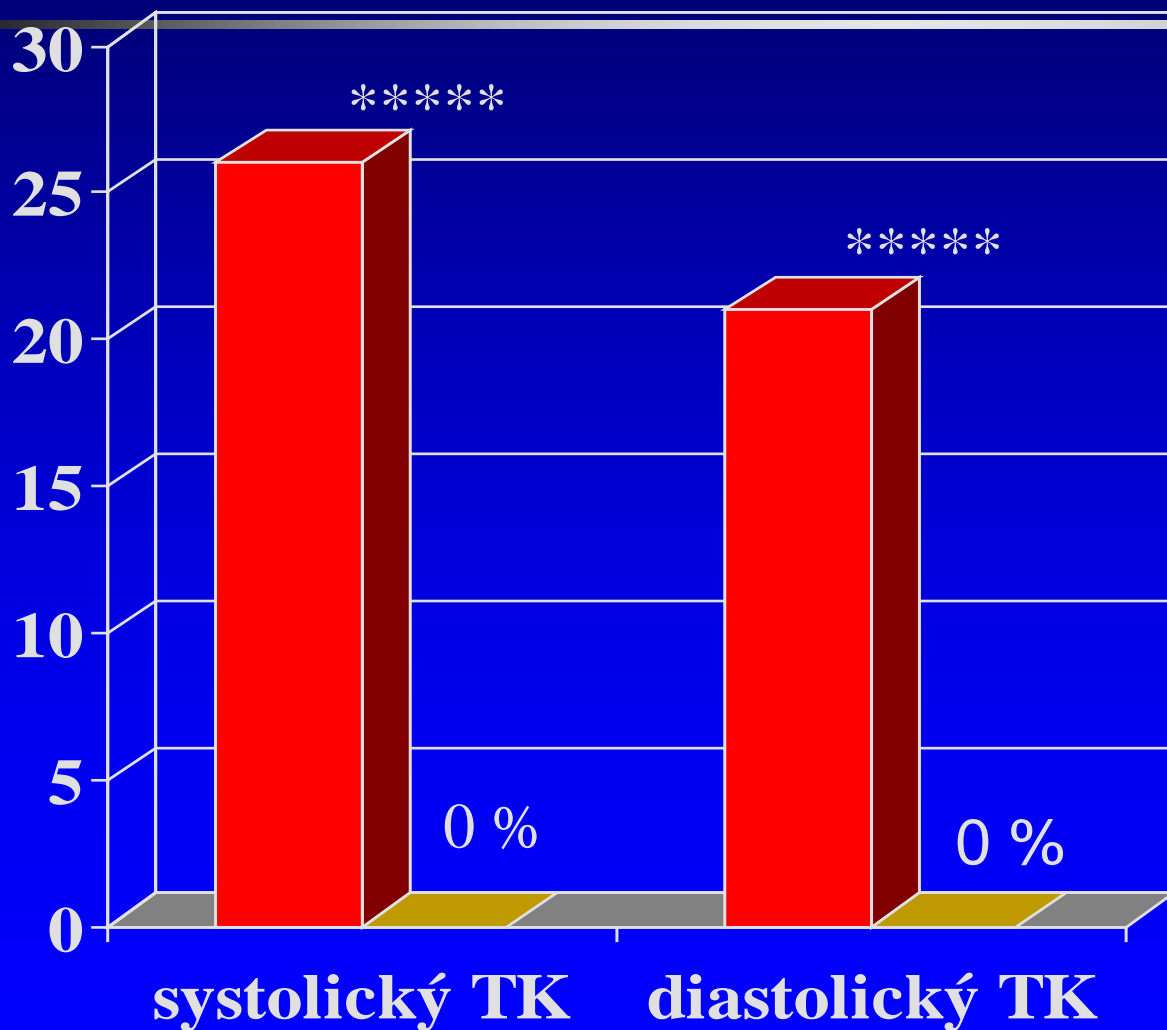
Sonografie ledvin

Echokardiografie

# Oslabený noční pokles TK při ABPM

100% specificitu pro predikci sekund.HT

(% dětí)



■ Sekundární HT

■ Primární HT

\*\*\*\* p<0.000001

# 3. Zjištění možných poškození cílových orgánů

## Hypertrofie levé komory srdeční (LVH)

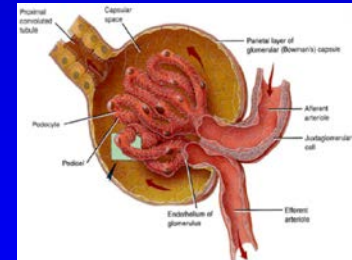
**ECHO** (LVMI,  $\text{g}/\text{m}^2 \cdot 7$ ), EKG méně citlivé

14 – 42 % dětí s primární HT, 33 – 75 % dětí s chron.onem.ledvin



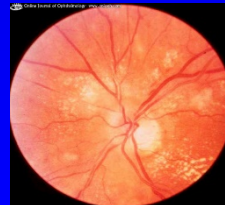
## Hypertenzní nefropatie - nefroangioskleróza mikroalbuminurie

27 – 60 % dětí s primární HT




## Hypertenzní angiopatie sítnice

**oční pozadí** (jen u maligní hypertenze nebo hypertenzní encefalopatie)







## 4. Detekce ostatních rizikových faktorů kardiovaskulárních onemocnění

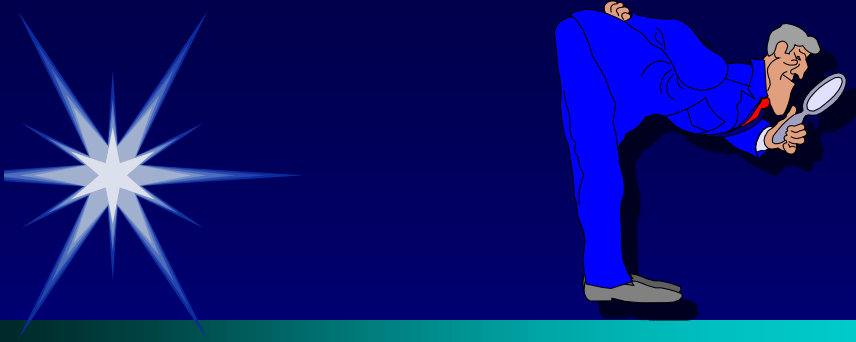
Hyperlipidémie

Obezita

Fyzická inaktivita

Kouření

Pozitivní RA (hypertenze, kardiovaskulární morbidita a mortalita)

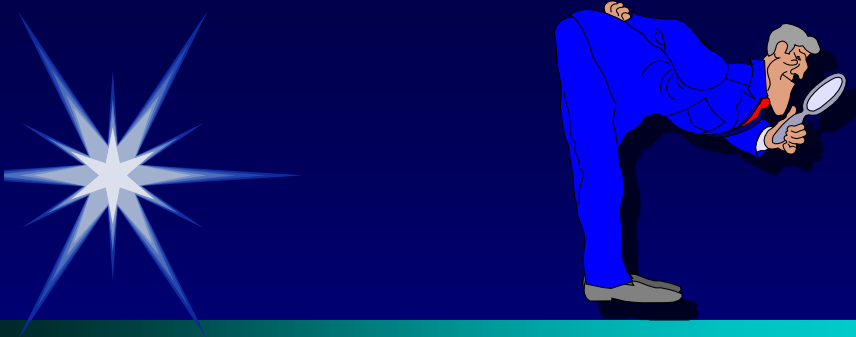


## II. etapa = cílená vyšetření

(při podezření na sekundární hypertenzi)

**renální** (funkční vyšetření ledvin, odpady v moči – elektrolyty, bílkovina, scintigrafie ledvin, Doppler renálních arterií, CT nebo MR-angio renálních arterií, mikční cystografie, ...)

**endokrinní** (renin, aldosteron, metabolity katecholaminů, hormony štítné žlázy, CT břicha, ...)



## III. etapa = speciální vyšetření

(při podezření na **konkrétní** formu **sekundární HT**)

**renovaskulární** (angiografie renálních arterií, separovaný odběr krve z obou renálních žil ke stanovení reninové aktivity)

**endokrinní** (scintigrafie s MIBG, steroidní profil, DNA diagnostika dědičných forem primárního hyperaldosteronismu nebo feochromocytomu)

**centrální** (neurologické, EEG, CT mozku, MRI, ...)



# Léčba hypertenze u dětí

## Sekundární hypertenze

po odhalení primární příčiny → **kauzální**

(např. nefrektomie dysplastické ledviny, angioplastika stenózy renální arterie, odstranění tumoru – feo., adenom, operace koarktace aorty, ...)

+ symptomatická = snížení TK

## Primární hypertenze

jen symptomatická

+ léčba ostatních kardiovaskulár.rizikových faktorů (obezita, ...)



# I. nefarmakologická opatření

- zejména u mírných forem, hlavně primární HT
  - + u vysokého normálního TK = prehypertenze ! (90.-95.pc)
- zaměřuje se na rizikové faktory HT a kardiovaskulár. onemocnění

1. redukce **nadváhy** (prokazatelně snižuje TK u hypertoniků, cíl: BMI <85.pc)

2. tělesná **aktivita** (dynamická zátěž, 3-5x týdně 40 min.)

3. **dietní opatření**

omezení: **solí** (1-6g NaCl/den dle věku, „fast food“), **cukrů** („soft drinks“), **tuků** (nasyc.MK)

dostatek: **ovoce** (draslík) + **zeleniny** + vlákniny = DASH dieta

Nekouření

= **Zdravý životní styl**



## II. farmakologická léčba

Indikace:

vždy pokud – symptomatická HT

- sekundární HT

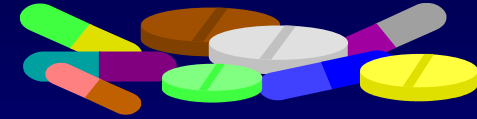
- přítomnost hyperten. poškození  
cílových orgánů (LVH, mikroalbuminurie, ...)

- diabetes mellitus

HT nezvladatelná nefarmakolog.opatřeními

po dobu 6-12 měsíců (nefarmakolog. opatření nadále dodržovat)

# Antihypertenziva u dětí



## Povoleno 5 základních skupin:

- A ACE-inhibitory** (Captopril, Enalapril, Fosinopril, Lisinopril, Ramipril)  
**ARB = Blokátory angiotenzinového receptoru**  
(Candesartan, Irbesartan, Losartan, Valsartan)
- B Beta-blokátory** (Atenolol, Metoprolol, Propanolol)
- C Ca-blokátory** (Amlodipine, Felodipine, Isradipine)
- D Diuretika** (Clorthalidone, HCZT)



## Výběr léku u dětí:

Neexistují srovnávací studie různých skupin antihypertenziv

### 1. Nekomplikovaná HT bez specifické situace:

→ **lék z kterékoliv z 5 skupin**

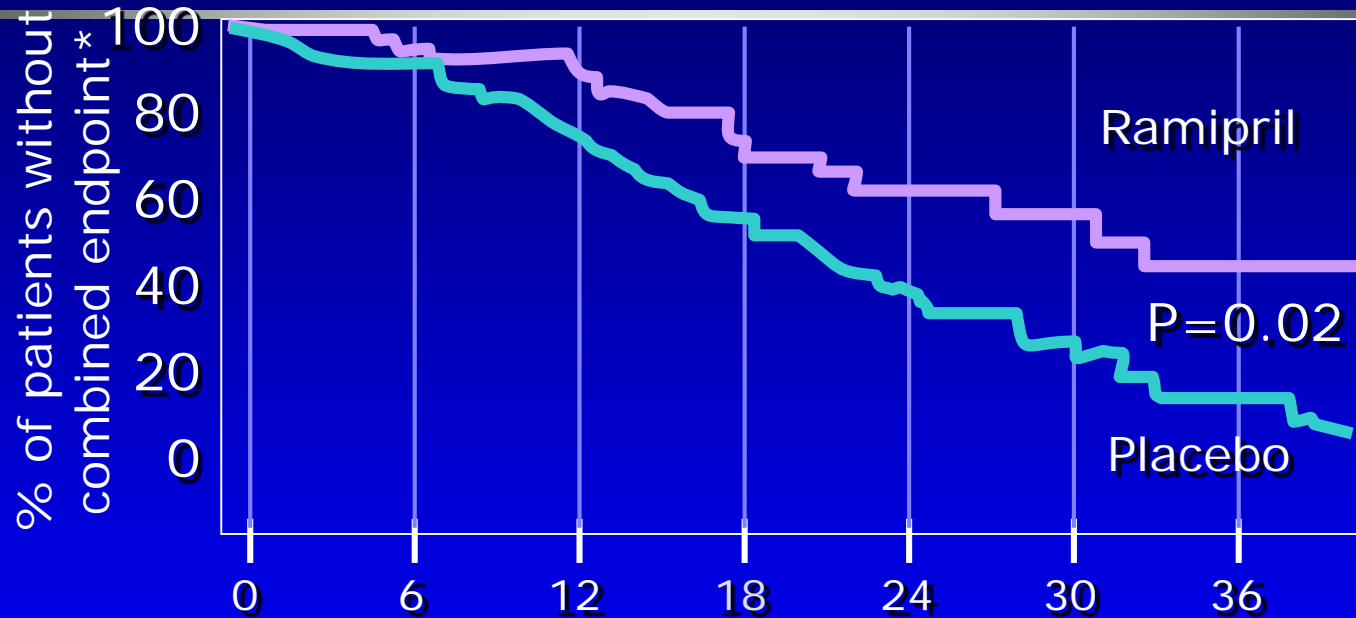
(s přihlédnutím ke kontraindikacím a nežád.účinkům)

### 2. Výběr léku ve specifických situacích:

renoparenchymatózní HT	→	ACEI / ARB
retence sodíku a vody	→	diuretika
diabetes mellitus	→	ACEI / ARB
po transplantacích	→	Ca-blokátory
srdeční selhání	→	Beta-blokátory, ACEI/ARB



# REIN Study: ACE Inhibition in Proteinuric Non-Diabetic Nephropathy



	Baseline SBP	$\Delta$ SBP	Baseline DBP	$\Delta$ DBP
Ramipril	149.8	-5.8 mmHg	92.4	-4.2 mmHg
Placebo	148.0	-3.4 mmHg	91.3	-3.4 mmHg



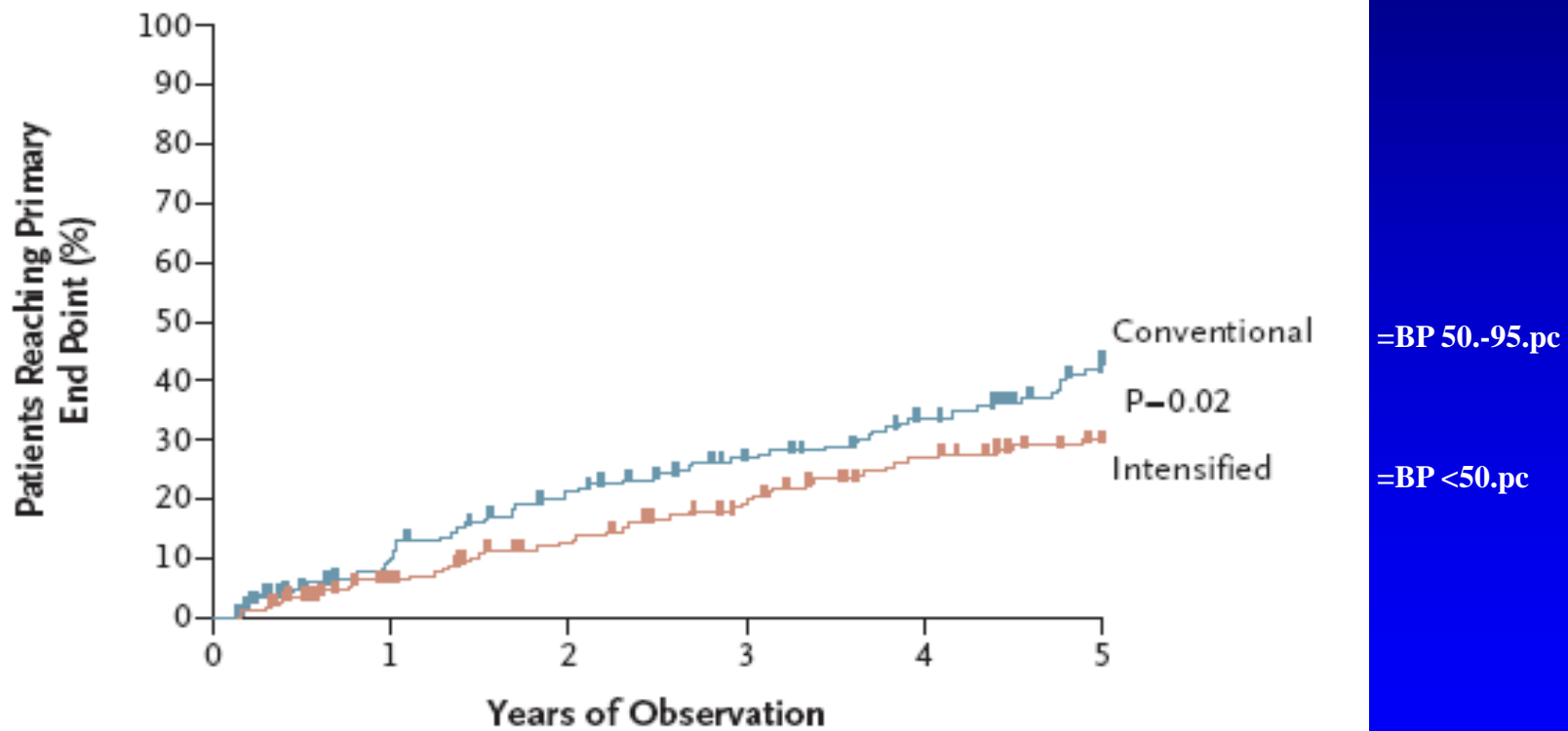
## **Cíle léčby hypertenze u dětí:**

- 1) TK < 90. pc.** (<75.pc. nebo <50.pc u dětí s onem.ledvin -/+ proteinurií)
- 2) Zabránit vzniku hypertenzního poškození cílových orgánů nebo navodit regresi již vzniklého poškození** (zejm. LVH, mikroalbuminurie)

Minimální nežádoucí účinky

Maximální compliance s léčbou (1x denně)

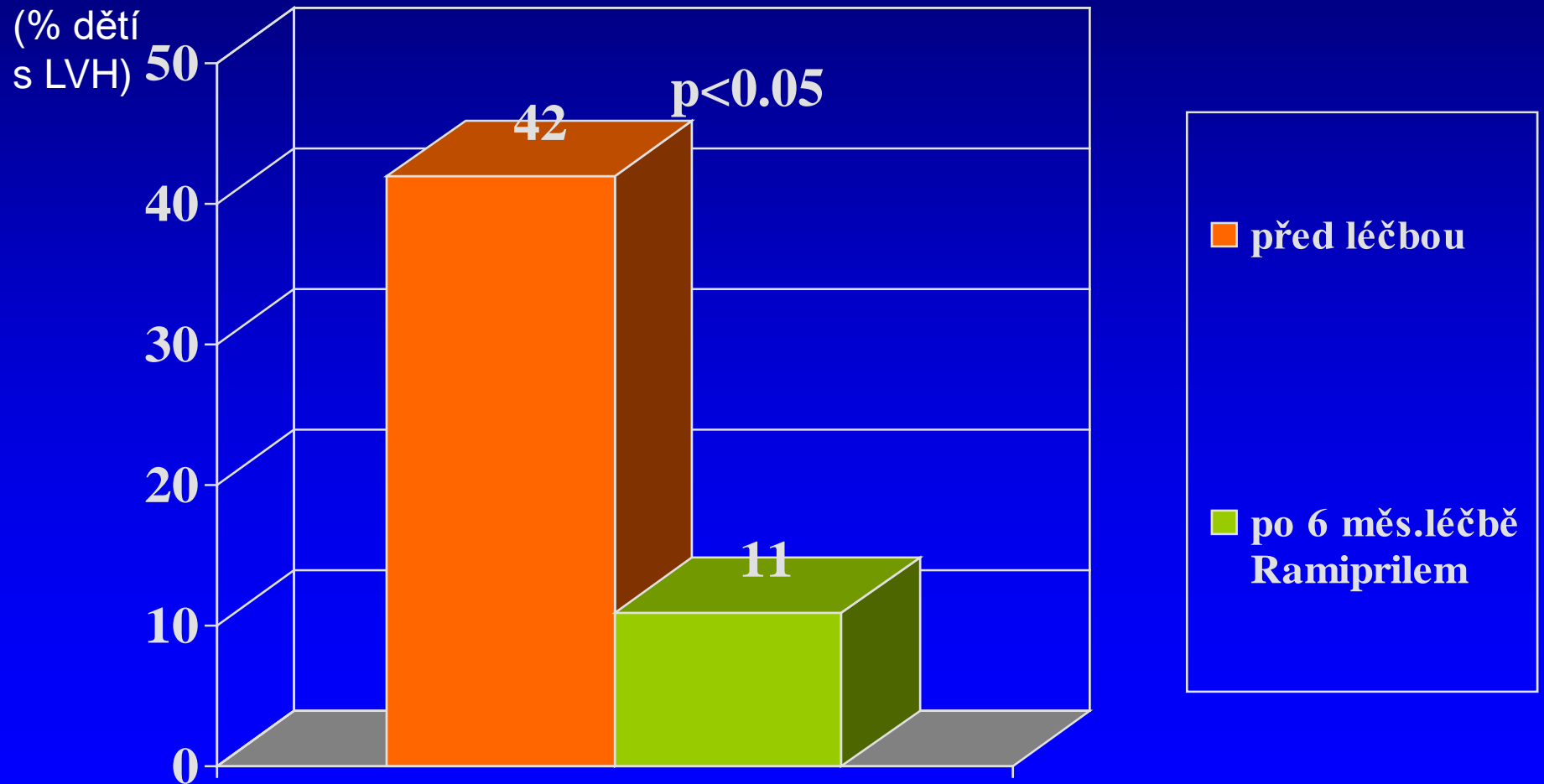
Kombinovaná léčba často nutná (zejm. renální HT)



(Wuhl et al., NEJM 2009, 361:1639-50, ESCAPE trial)

## Regression of Left-Ventricular Hypertrophy in Children and Adolescents With Hypertension During Ramipril Monotherapy

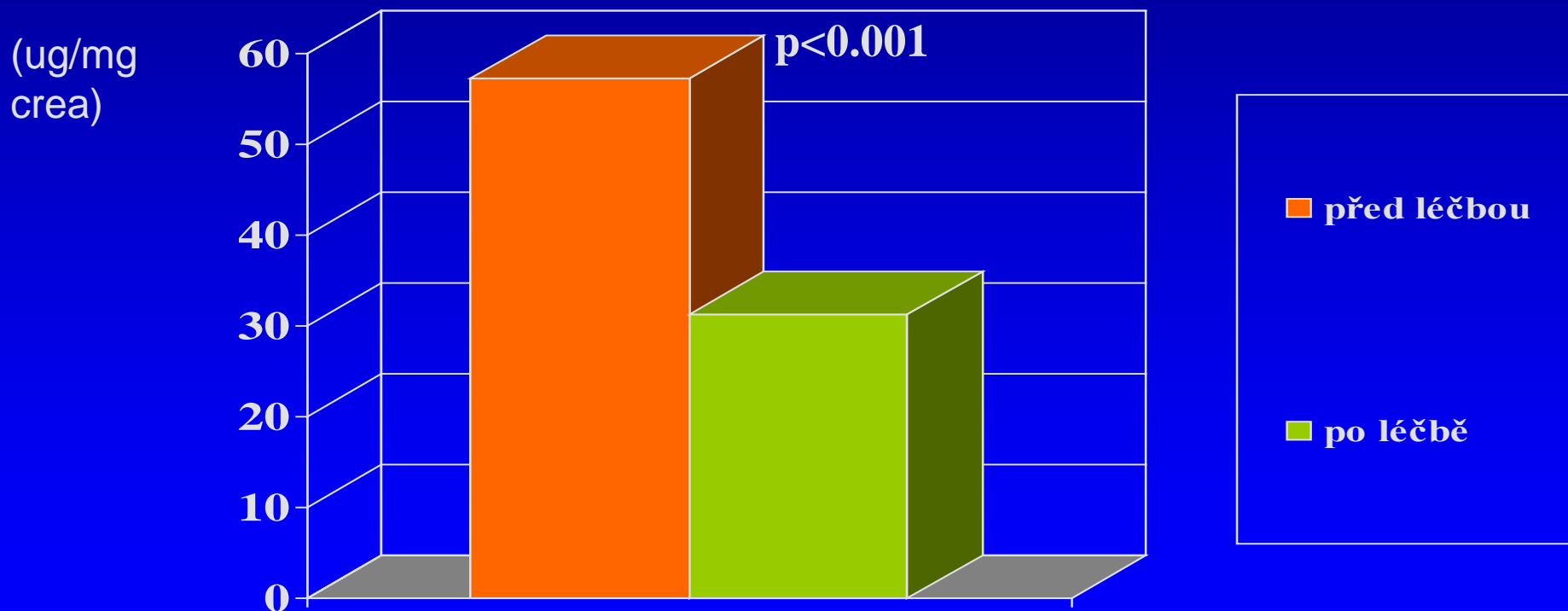
Tomáš Seeman, Jiří Gilík, Karel Vondrák, Eva Šimková, Hana Flögelová,



(Seeman et al., Amer J Hypertens 2007, 20:990-996)

# Léčba HT **snižuje mikroalbuminurii** u dětí s primární HT

Změna mikroalbuminurie během léčby (12 měsíců,  
HCT+Enal.+/-Losar. +non-farmakolog.terapie)



# Postupy pro farmakologickou léčbu hypertenze

## a) stupňovitý

## b) kombináčn

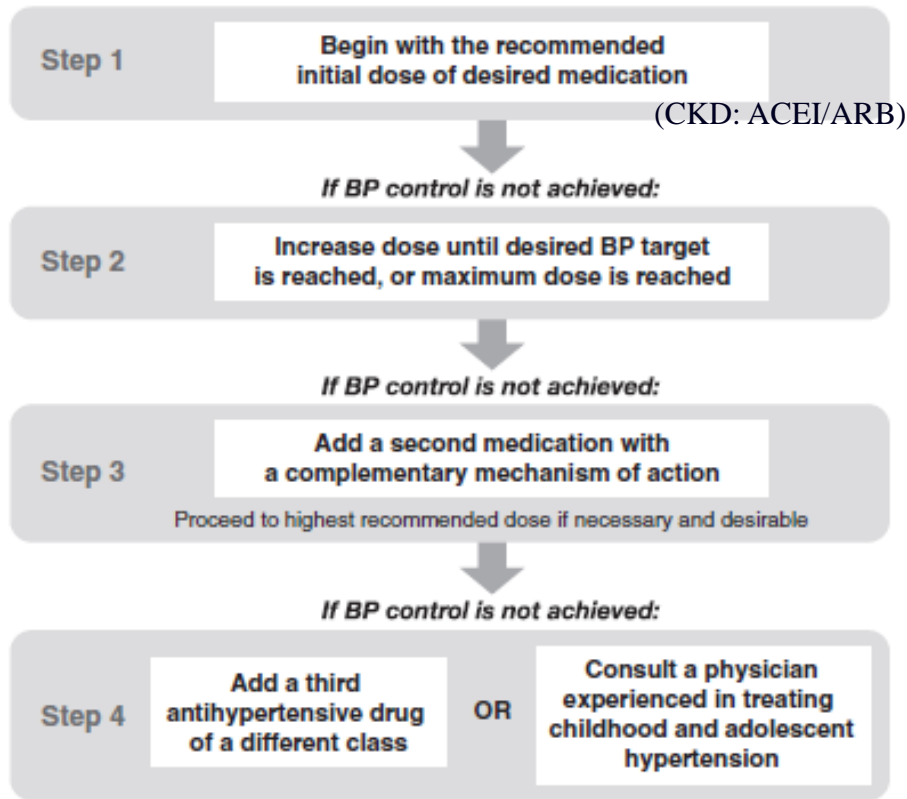


Figure 2. Stepped-care approach to anti-hypertensive therapy in children and adolescents.

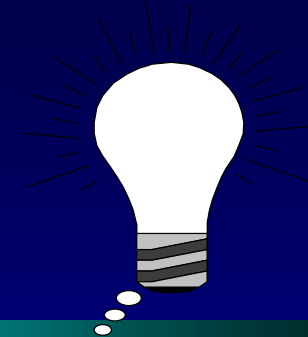
(Flynn et al., J Pediatr 2006)

- Step 1 Begin with the recommended initial dose of desired medication
- Step 2 **Add a second medication** (combination therapy)
- Step 3 Increase dose of one/both drugs until desired BP is reached, or maximum dose is reached
- Step 4 Add a third antihypertensive drug of a different class



# Hypertenze u dětí

## Závěry



**Každé** dítě s hypertenzí **musí** být **vyšetřeno** - rozsah vyšetření závisí na tíži HT a věku dítěte (bazální vyš. ale **u všech**)

Nejčastější **příčinou** HT u dětí jsou **sekundární** formy HT, nejčastěji renoparenchymatózní. U adolescentů však již převažuje **primární** HT.

Cílem **léčby** HT je

- a) nejen **normalizace TK**, ale také
- b) **prevence vzniku nebo regrese již vzniklých dlouhodobých orgánových následků HT** - zejména kardiovaskulárního poškození (LVH) a zpomalení progresu chronických ledvinných onemocnění (studie ESCAPE).

# Algoritmus vyšetřovacího postupu u dítěte s naměřeným zvýšeným krevním tlakem

1. Potvrdit trvalé zvýšení krevního tlaku = perzistentní hypertenzi (3x příležitostně měřit TK, event. ABPM) a zjistit závažnost hypertenze



2. Odhalit nebo vyloučit sekundární formy hypertenze (anamnéza, fyzikální vyšetření, laboratorní a přístrojová vyšetření – stupňovitý postup) → léčit kauzálně

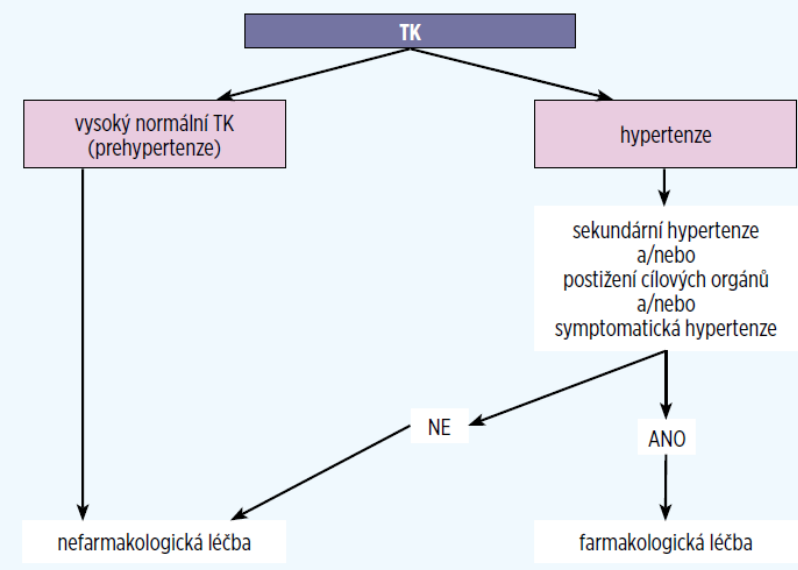
3. Zjistit možné postižení cílových orgánů (EKG, ECHO, oční pozadí)

4. Hledat ostatní rizikové faktory kardiovaskulárních onemocnění (anamnéza, fyzikální a laboratorní vyšetření)

(vyšetření 1. stupně) musí být provedena u všech dětí s hypertenzí bez ohledu na věk dítěte a závažnost hypertenze (podle Recommendations of the ESH 2009)

Moč	- moč chemicky a močový sediment - mikroalbuminurie
Krev	- krevní obraz - elektrolyty v séru, urea, kreatinin, - kyselina močová - triglyceridy, celkový cholesterol, LDL-cholesterol, HDL-cholesterol - glykemie
Zobrazovací metody	- ultrazvuk ledvin - echokardiografie

## Algoritmus léčebného postupu u dítěte s hypertenzí







# Ambulantní 24-hod. monitorování TK (ABPM)

➤ Speciální přístroje pro měření TK



- **Ambulantně** (mimo nemocnici – v běžných domácích podmínkách, odpadá vliv nemocničního prostředí)
- 24 hodin (přes den i **v noci** během spánku)
- Intermittentní měření TK v daných čas. intervalech (každých 20 - 30 min → 60 – 70 měření/24 hod)

Další výhody oproti příležitostnému TK:

- lepší reprodukovatelnost výsledků
- lepší korelace s hyperten.orgánovými změnami srdce



## 2016 European Society of Hypertension guidelines for the management of high blood pressure in children and adolescents

Empar Lurbe<sup>a,b</sup>, Enrico Agabiti-Rosei<sup>c</sup>, J. Kennedy Cruickshank<sup>d</sup>, Anna Dominiczak<sup>e</sup>, Serap Erdine<sup>f</sup>, Asle Hirth<sup>g</sup>, Cecilia Invitti<sup>h</sup>, Mieczyslaw Litwin<sup>i</sup>, Giuseppe Mancini<sup>j</sup>, Denes Pall<sup>k</sup>, Wolfgang Rascher<sup>l</sup>, Josep Redon<sup>b,m,n</sup>, Franz Schaefer<sup>o</sup>, Tomas Seeman<sup>p</sup>, Manish Sinha<sup>q</sup>, Stella Stabouli<sup>r</sup>, Nicholas J. Webb<sup>s</sup>, Elke Wühl<sup>t</sup>, and Alberto Zanchetti<sup>u</sup>

# Klinické indikace ABPM u dětí

## diagnostické:

- potvrzení hypertenze před začátkem farmakologické léčby (zejm. vyloučení „hypertenze“ bílého pláště – 30-40% dětí)
- postižení cílových orgánů ale normální TK v ordinaci (maskovaná hypertenze?)
- **chronické onemocnění ledvin**
- **diabetes mellitus (T1D i T2D)**
- těžká obezita (s i bez spánkové apnoe)
- po transplantaci ledviny, jater, srdce
- hypertenzní reakce při zátěžovém testu
- diskrepance mezi TK v ordinaci a doma

## léčebné:

- **rezistentní hypertenze (efekt bílého pláště?)**
- **účinnost antihypertenzní léčby u dětí s orgánovými změnami**
- **symptomy hypotenze**

ostatní: - klinické studie, autonomní dysfunkce, susp. katechol. produkující tumory



# „Hypertenze“ bílého pláště

= zvýšený TK v ordinaci ale normální TK při ABPM

**30 – 40 %** dětí se zvýšenými hodnotami TK v ordinaci

-čím nižší zvýšení TK v ordinaci → vyšší pravděpodobnost  
„hypert. bílého pláště“

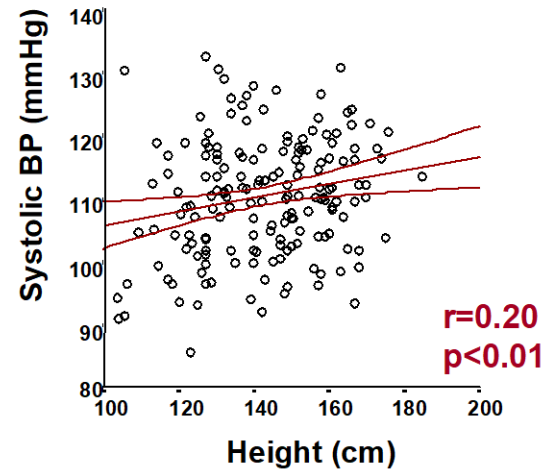
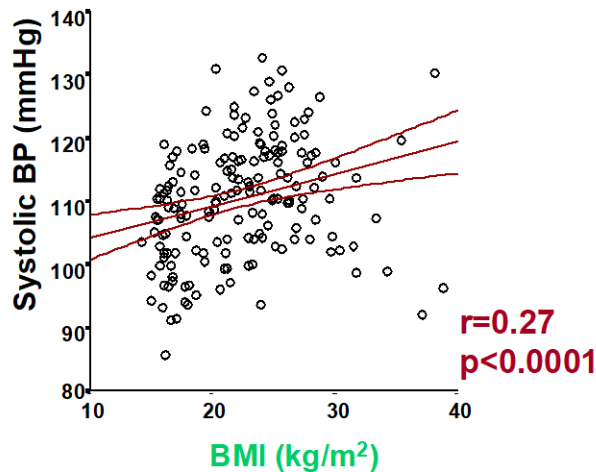
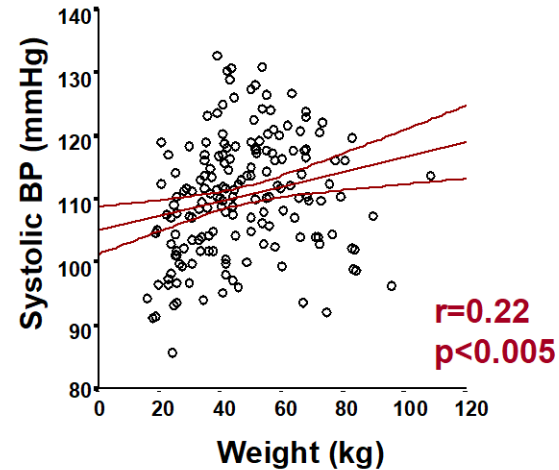
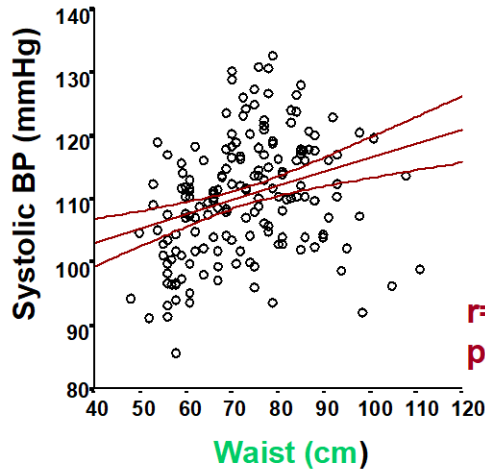
Děti s jen hraniční nebo mírnou hypertenzí bez orgán.poškození

ABPM jako iniciální vyšetření(?) (vyloučení „h.bílého pláště“  
a zamezení její zbytečné léčby)

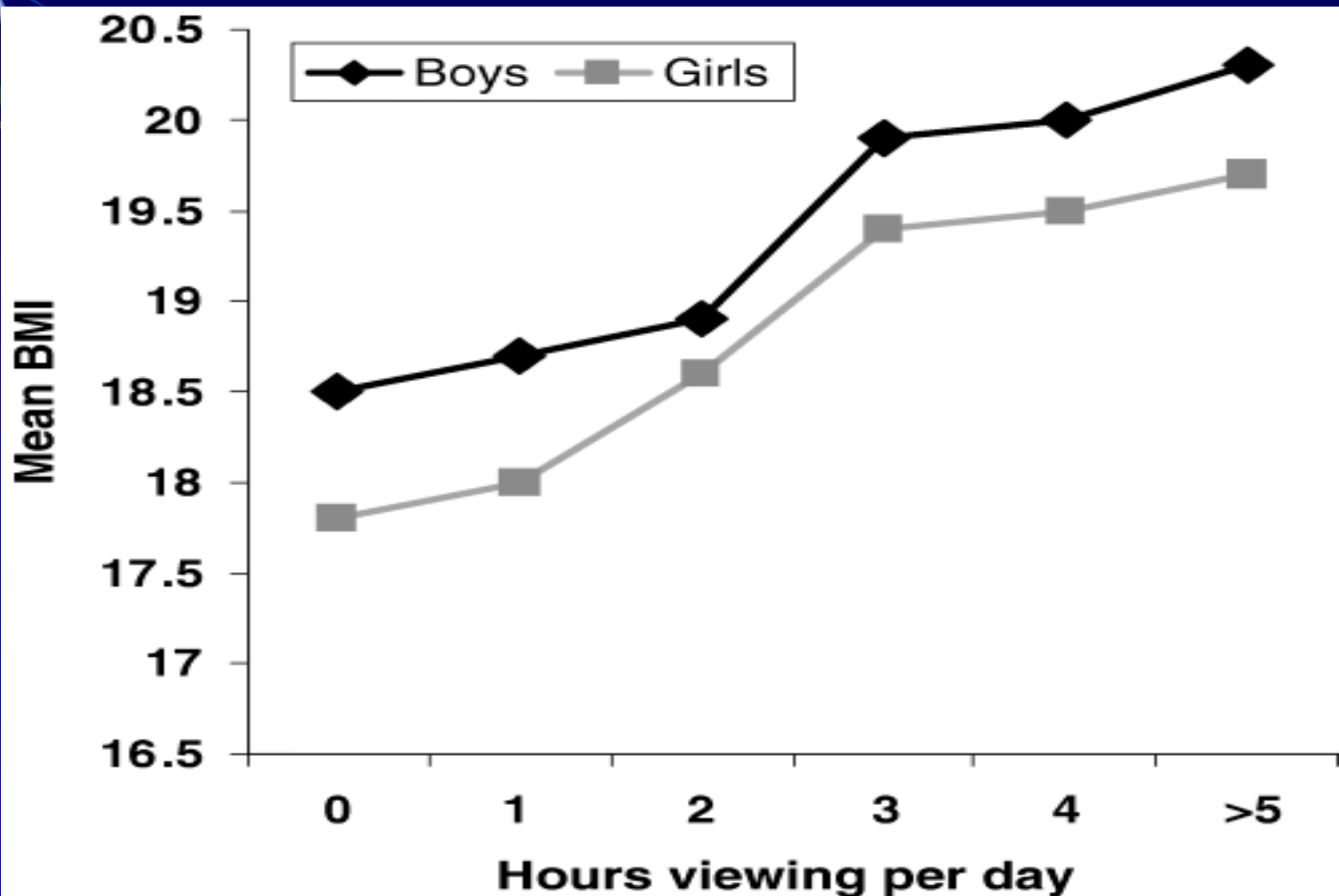
(není zatím v oficiálních doporučeních)



## 24-hour SBP correlates with anthropometric parameters



# Vztah mezi sledováním TV and BMI u dětí









# Obsah soli v některých jídlech typu „fast food“

(foods per child serving)

Chicken nuggets	1.75 g
Pizza	1.25 g
Can of beans and sausages	1.5 g 1.2 g
Doughnut	2 g !!
Burger	2.0 !
Milk shake	0.5 g
Frosties cereal	1.5 g
Cheese or ham Lunchable pack	2.4 g !
French fries	0.6 - 1.1 g





# Doporučený příjem soli podle věku dětí

- **Kojenci:** max. **1 g NaCl/ den**
- **1-4 let** max. **2 g NaCl/ den** (*1 burger*)
- **4-8 let** max. **4 g NaCl/den**
- **8-15 let** max. **5 g NaCl/ den**
- **15-18 let a dospělí** max. **6 g NaCl/ den**

➤ **Realita:** u naprosté většiny dospělých i dětí několikanásobně více (např. 4 g/NaCl u předškolních českých dětí)

(Cit.: Coma dietary reference value)



# Obsah kalorií (cukru) v některých nápojích typu „soft drinks“

(na 1 litr nápoje)

Coca-Cola

1800 kJ / 430 kCal = 27 kostek cukru!

Pepsi Cola

1800 kJ / 430 kCal (20 % denní potřeby adol.)

Fanta

1800 kJ / 430 kCal

Sprite

1800 kJ / 430 kCal

Kofola

1400 kJ / 330 kCal

100% džus Cappy (bez přidaného cukru)

2000 kJ / 480 kCal = 30 kostek cukru!

ochucená minerální voda

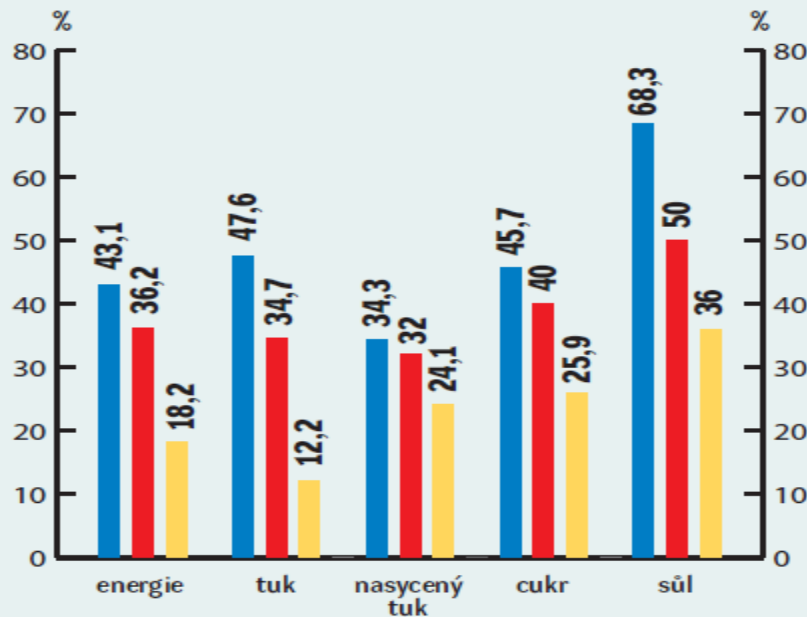
850 kJ / 200 kCal

pivo světlé 10

1300 kJ / 310 kCal

čaj (bez přidaného cukru a mléka), voda

0 kJ / 0 kCal



### **Dětské menu: Happy Meal**

cena: 79 Kč

Složení: hamburger, hranolky, jahodový mléčný koktejl, hračka

**Kalorická hodnota: 705 kcal**  
**(36,2 % doporučené denní dávky<sup>\*)</sup>)**

Managing hypertension in children and adolescents  
Guidelines ESH 2016, Lurbe et al., J Hyperten 2016

TABLE 19. Antihypertensive medications for use in children and young adults

Class of drug	Drug	Recommended starting dose (per day)	Maximal dose (per day)	Dosing interval
Diuretics	Amiloride	0.4–0.6 mg/kg	20 mg	Daily
	Chlortalidone	0.3 mg/kg	2 mg/kg up to 50 mg	Daily
	Furosemide	0.5–2 mg/kg	6 mg/kg	Daily–twice daily
	Hydrochlorothiazide	0.5–1 mg/kg	3 mg/kg/day	Daily
	Spirolactone	1 mg/kg	3.3 mg/kg up to 100 mg	Daily–twice daily
	Eplerenone	25 mg	100 mg	Daily–twice daily
	Triamterene	1–2 mg/kg	3–4 mg/kg up to 300 mg	Twice daily
Beta blockers	Atenolol	0.5–1 mg/kg	2 mg/kg up to 100 mg	Daily–twice daily
	Metoprolol	0.5–1 mg/kg	2 mg/kg	Daily–twice daily
	Propranolol	1 mg/kg	4 mg/kg up to 640 mg	Twice–thrice daily
Calcium channel blockers	Amlodipine	0.06–0.3 mg/kg	5–10 mg	Daily
	Felodipine	2.5 mg	10 mg	Daily
	Nifedipine (extended release form)	0.25–0.5 mg/kg	3 mg/kg up to 120 mg	Daily–twice daily
ACE inhibitors	Benazepril	0.2 mg/kg up to 10 mg	0.6 mg/kg up to 40 mg	Daily
	Captopril	0.3–0.5 mg/kg/dose	6 mg/kg	Twice–thrice daily
	Enalapril	0.08–0.6 mg/kg		Daily
	Fosinopril	0.1–0.6 mg/kg	40 mg	Daily
	Lisinopril	0.08–0.6 mg/kg	0.6 mg/kg up to 40 mg	Daily
	Ramipril	1.5–6 mg/		Daily
ARBs	Candesartan	0.16–0.5 mg/kg		Daily
	Irbesartan	75–150 mg	300 mg	Daily
	Losartan	0.7 mg/kg up to 50 mg	1.4 mg/kg up to 100 mg	Daily–twice daily
	Valsartan	0.4 mg/kg	40–80 mg	Daily
Alpha and beta blocker	Labetolol	1–3 mg/kg	10–12 mg/kg up to 1200 mg	Twice daily
Central alpha-agonist	Clonidine	0.2 mg/kg	2.4 mg	Twice daily
Peripheral alpha-blockers	Doxazosin	1 mg	4 mg	Daily
	Prazosin	0.05–0.1 mg/kg	0.5 mg/kg	Thrice daily
Vasodilators	Hydralazine	0.75 mg/kg	7.5 mg/kg up to 200 mg	Four times daily
	Minoxidil	0.2 mg/kg	50–100 mg/day	Daily– thrice daily

# Renal Survival by Achieved Proteinuria

Protein/creatinine ratio [mg/mg]

