



# Arterielle Hypertonie im Kindes- und Jugendalter

W. Siekmeyer  
Universitätsklinik für Kinder und Jugendliche  
Leipzig

# Arterielle Hypertonie im Kindes- und Jugendalter

Definition:

RR > P 95: Hypertonie

RR > P 90 und < P 95: prähypertensiver Wert

Werte ab 120/80 mmHg sollten immer mindestens als prähypertensiv gewertet werden

# Arterielle Hypertonie im Kindes- und Jugendalter

Definition:

erforderlich sind:

mindestens 3 Einzelmessungen  
zu verschiedenen Zeitpunkten über mehrere Wochen

oder LZ-RR-Messung

# Arterielle Hypertonie im Kindes- und Jugendalter

Häufigkeit:

1-3% aller Patienten im Kindes- und Jugendalter

# Arterielle Hypertonie im Kindes- und Jugendalter

Normwerte:

Einzelmesswerte: geschlechts-, alters- und längenbezogen

LZ-Messwerte: geschlechts- und längenbezogen

Table 1  
90th and 95th percentile blood pressures for boys aged 1–17 years by height percentile<sup>a</sup>

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

<sup>a</sup>Reproduced by permission of Pediatrics [2].

<sup>b</sup>Height percentile as determined by standard growth curves.

Table 3. Blood Pressure Levels for the 90th and 95th Percentiles of Blood Pressure for Girls Aged 1 to 17 Years by Percentiles of Height

Age, y	Blood Pressure Percentile*	Systolic Blood Pressure by Percentile of Height, mm Hgt							Diastolic Blood Pressure by Percentile of Height, mm Hgt						
		5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%	5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%
1	90th	97	98	99	100	102	103	104	53	53	53	54	55	56	56
	95th	101	102	103	104	105	107	107	57	57	57	58	59	60	60
2	90th	99	99	100	102	103	104	105	57	57	58	58	59	60	61
	95th	102	103	104	105	107	108	109	61	61	62	62	63	64	65
3	90th	100	100	102	103	104	105	106	61	61	61	62	63	63	64
	95th	104	104	105	107	108	109	110	65	65	65	66	67	67	68
4	90th	101	102	103	104	106	107	108	63	63	64	65	65	66	67
	95th	105	106	107	108	109	111	111	67	67	68	69	69	70	71
5	90th	103	103	104	106	107	108	109	65	66	66	67	68	68	69
	95th	107	107	108	110	111	112	113	69	70	70	71	72	72	73
6	90th	104	105	106	107	109	110	111	67	67	68	69	69	70	71
	95th	108	109	110	111	112	114	114	71	71	72	73	73	74	75
7	90th	106	107	108	109	110	112	112	69	69	69	70	71	72	72
	95th	110	110	112	113	114	115	116	73	73	73	74	75	76	76
8	90th	108	109	110	111	112	113	114	70	70	71	71	72	73	74
	95th	112	112	113	115	116	117	118	74	74	75	75	76	77	78
9	90th	110	110	112	113	114	115	116	71	72	72	73	74	74	75
	95th	114	114	115	117	118	119	120	75	76	76	77	78	78	79
10	90th	112	112	114	115	116	117	118	73	73	73	74	75	76	76
	95th	116	116	117	119	120	121	122	77	77	77	78	79	80	80
11	90th	114	114	116	117	118	119	120	74	74	75	75	76	77	77
	95th	118	118	119	121	122	123	124	78	78	79	79	80	81	81
12	90th	116	116	118	119	120	121	122	75	75	76	76	77	78	78
	95th	120	120	121	123	124	125	126	79	79	80	80	81	82	82
13	90th	118	118	119	121	122	123	124	76	76	77	78	78	79	80
	95th	121	122	123	125	126	127	128	80	80	81	82	82	83	84
14	90th	119	120	121	122	124	125	126	77	77	78	79	79	80	81
	95th	123	124	125	126	128	129	130	81	81	82	83	83	84	85
15	90th	121	121	122	124	125	126	127	78	78	79	79	80	81	82
	95th	124	125	126	128	129	130	131	82	82	83	83	84	85	86
16	90th	122	122	123	125	126	127	128	79	79	79	80	81	82	82
	95th	125	126	127	128	130	131	132	83	83	83	84	85	86	86
17	90th	122	123	124	125	126	128	128	79	79	79	80	81	82	82
	95th	126	126	127	129	130	131	132	83	83	83	84	85	86	86

\* Blood pressure percentile was determined by a single reading.

† Height percentile was determined by standard growth curves.

**Tabelle 6.2** Normwerte für die 24 h ambulante Blutdruckmessung.

Jungen, systolische Mittelwerte						
Körperlänge	Tag (Wachzeit)		Nacht (Schlaf)		24 Stunden	
	50. Pz	95. Pz	50. Pz	95. Pz	50. Pz	95. Pz
120	112	126	95	109	105	119
130	112	128	96	111	105	121
140	113	130	97	113	107	122
150	115	131	99	115	109	124
160	118	133	102	117	112	127
170	121	135	105	120	115	129
180	124	138	108	123	120	132

Jungen, diastolische Mittelwerte						
Körperlänge	Tag (Wachzeit)		Nacht (Schlaf)		24 Stunden	
	50. Pz	95. Pz	50. Pz	95. Pz	50. Pz	95. Pz
120–180	73	85	56	67	66	77

Mädchen, systolische Mittelwerte						
Körperlänge	Tag (Wachzeit)		Nacht (Schlaf)		24 Stunden	
	50. Pz	95. Pz	50. Pz	95. Pz	50. Pz	95. Pz
120	110	122	96	110	103	114
130	112	124	97	111	105	118
140	113	126	98	112	107	121
150	115	128	100	113	109	123
160	116	131	101	114	111	124
170	118	134	103	115	113	123

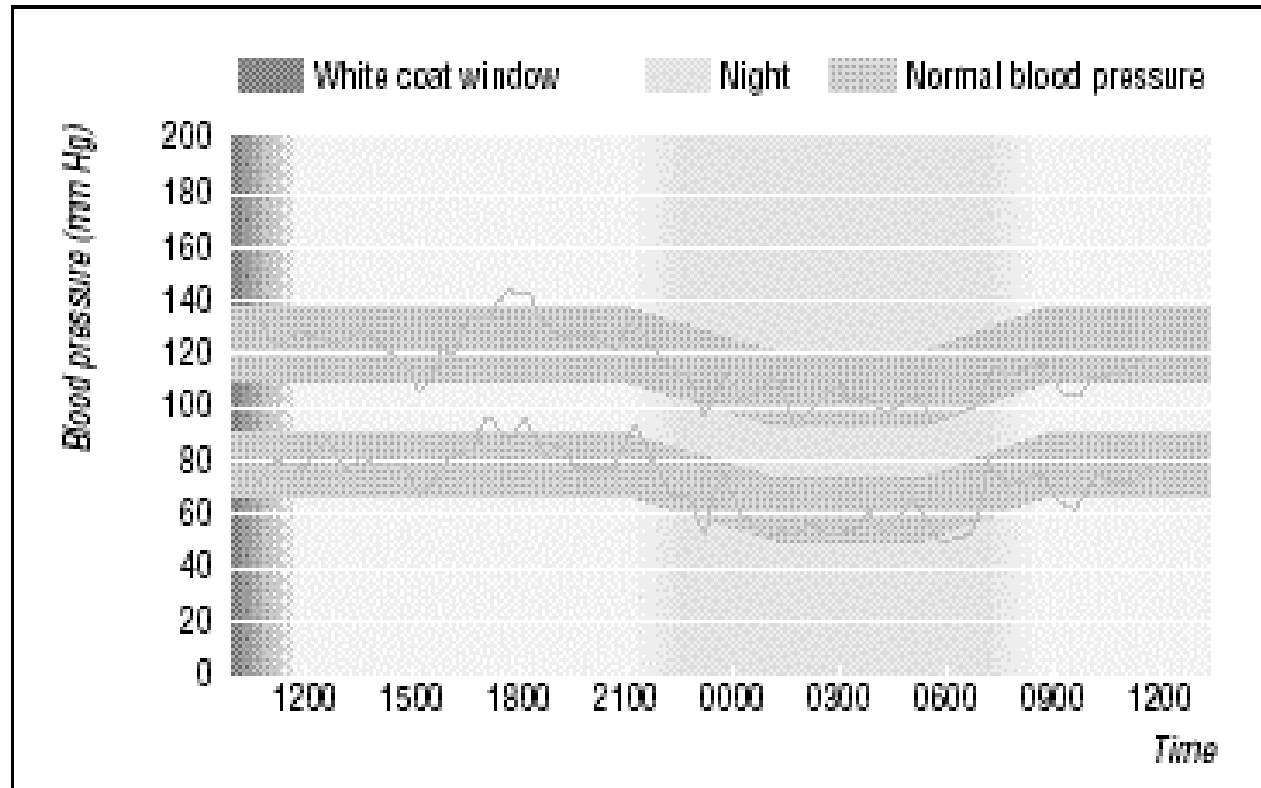
Mädchen, diastolische Mittelwerte						
Körperlänge	Tag (Wachzeit)		Nacht (Schlaf)		24 Stunden	
	50. Pz	95. Pz	50. Pz	95. Pz	50. Pz	95. Pz
120–170	72	85	55	66	66	76

## Arterielle Hypertonie im Kindes- und Jugendalter

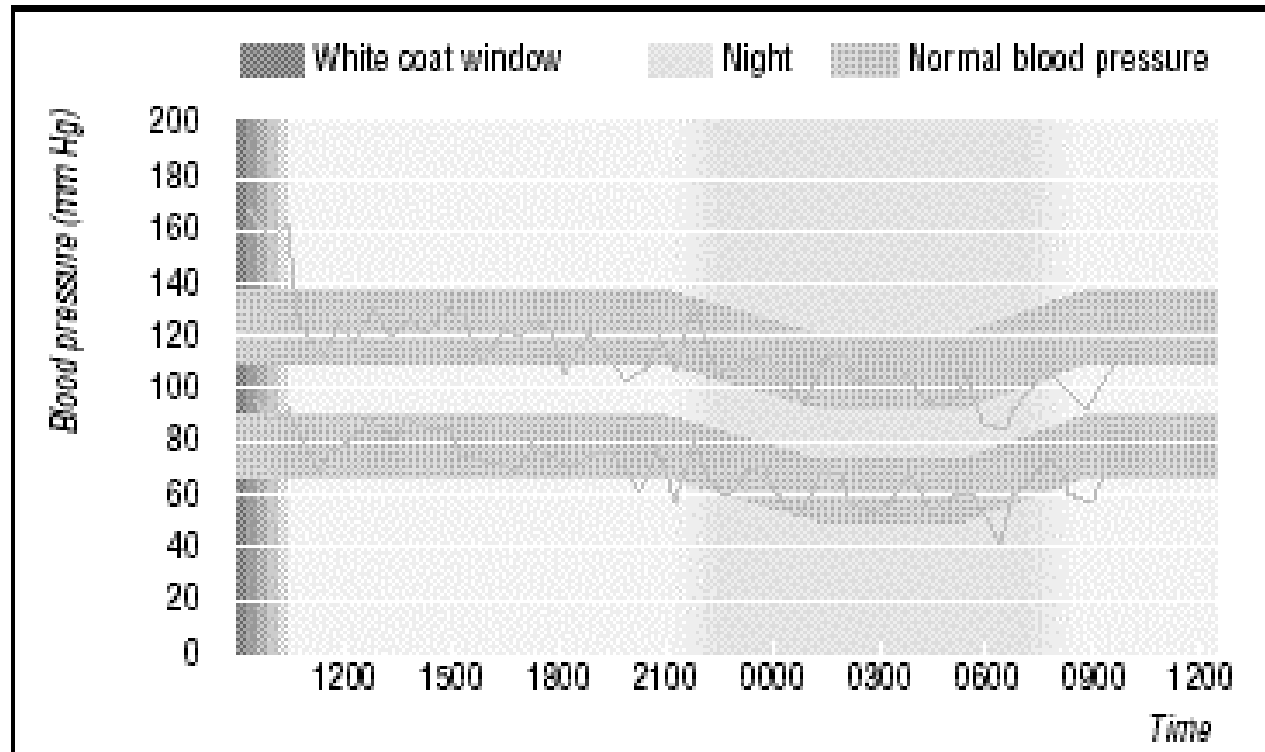
Schweregrad:

< 10 mmHg über P 95:	milde Hypertonie
10-30 mmHg über P 95:	moderate Hypertonie
> 30 mmHg über P 95:	schwere Hypertonie

# Arterielle Hypertonie im Kindes- und Jugendalter



# Arterielle Hypertonie im Kindes- und Jugendalter



White coat hypertension

# Arterielle Hypertonie im Kindes- und Jugendalter

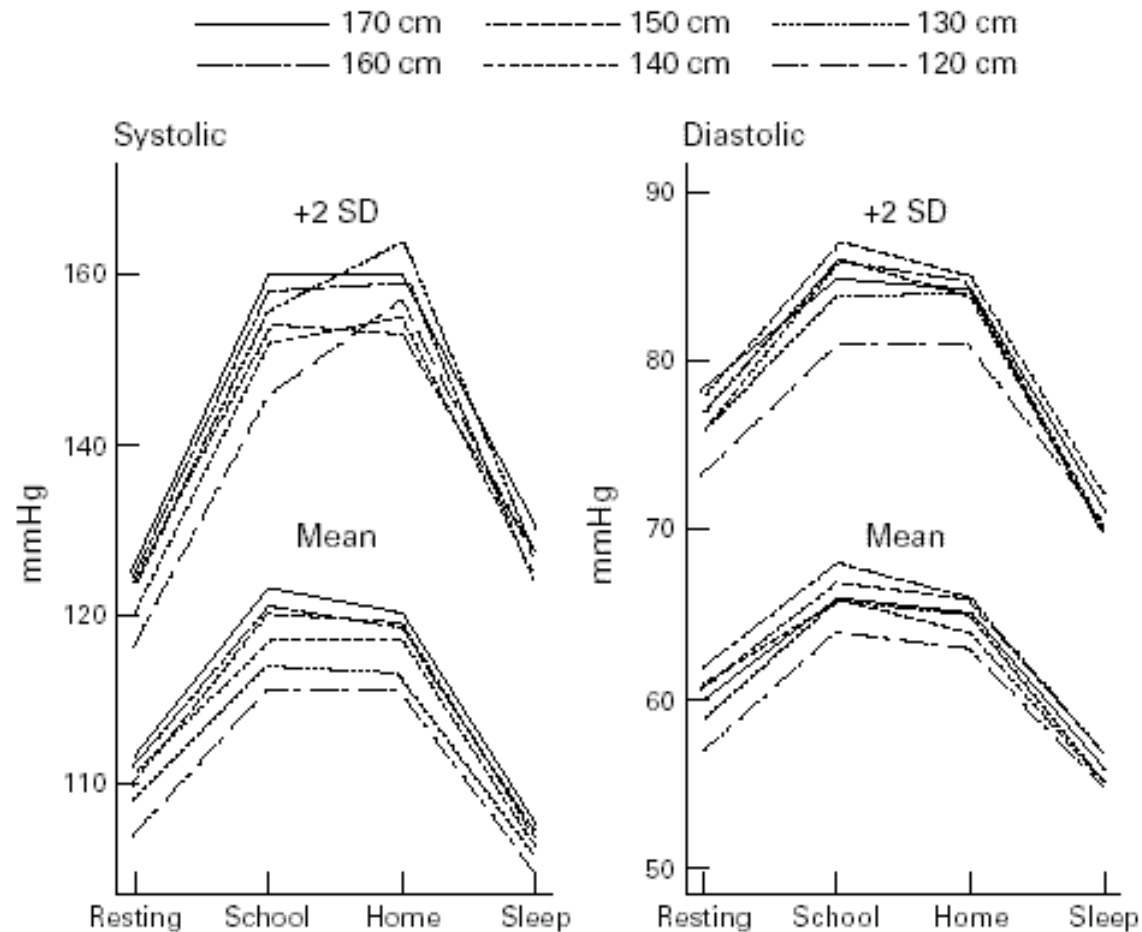


Figure 2 Change in systolic and diastolic blood pressure during various time periods for children of different height. Shown are the median (and 95th centile) of systolic and diastolic blood pressure (measured using the Korotkoff method) when resting, when at school, while at home, and at night time.

# Arterielle Hypertonie im Kindes- und Jugendalter

Durchführung der Messung:

Manschettengröße:

mind. 80% des Umfangs müssen  
von der Manschette bedeckt sein

Manschetten-Breite: 40% des Umfangs

# Arterielle Hypertonie im Kindes- und Jugendalter

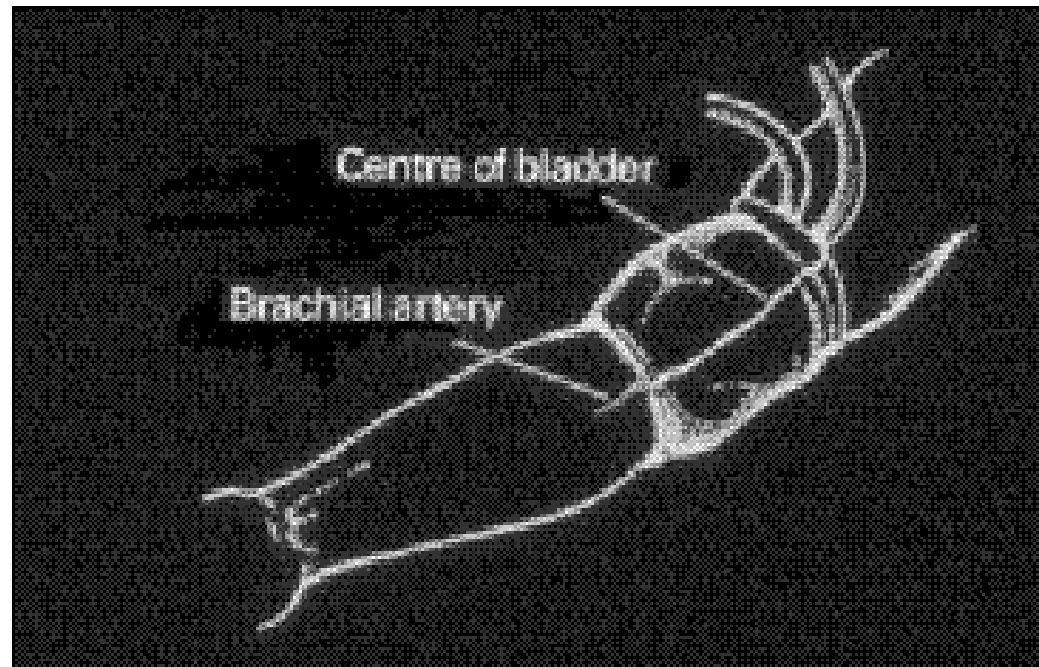
Mindestlänge der Manschette



des Umfangs

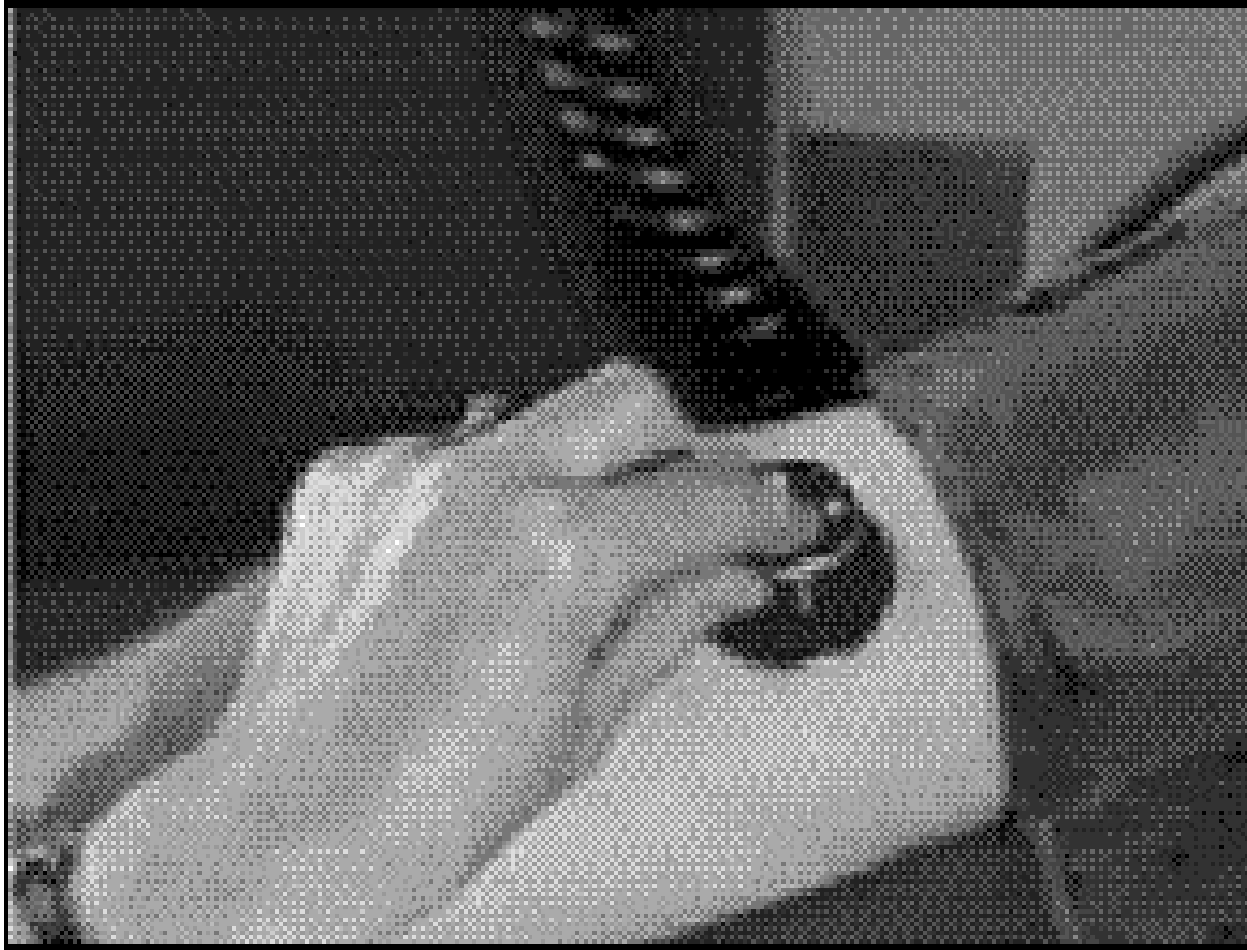
Recommended bladder length

# Arterielle Hypertonie im Kindes- und Jugendalter



Placement of cuff

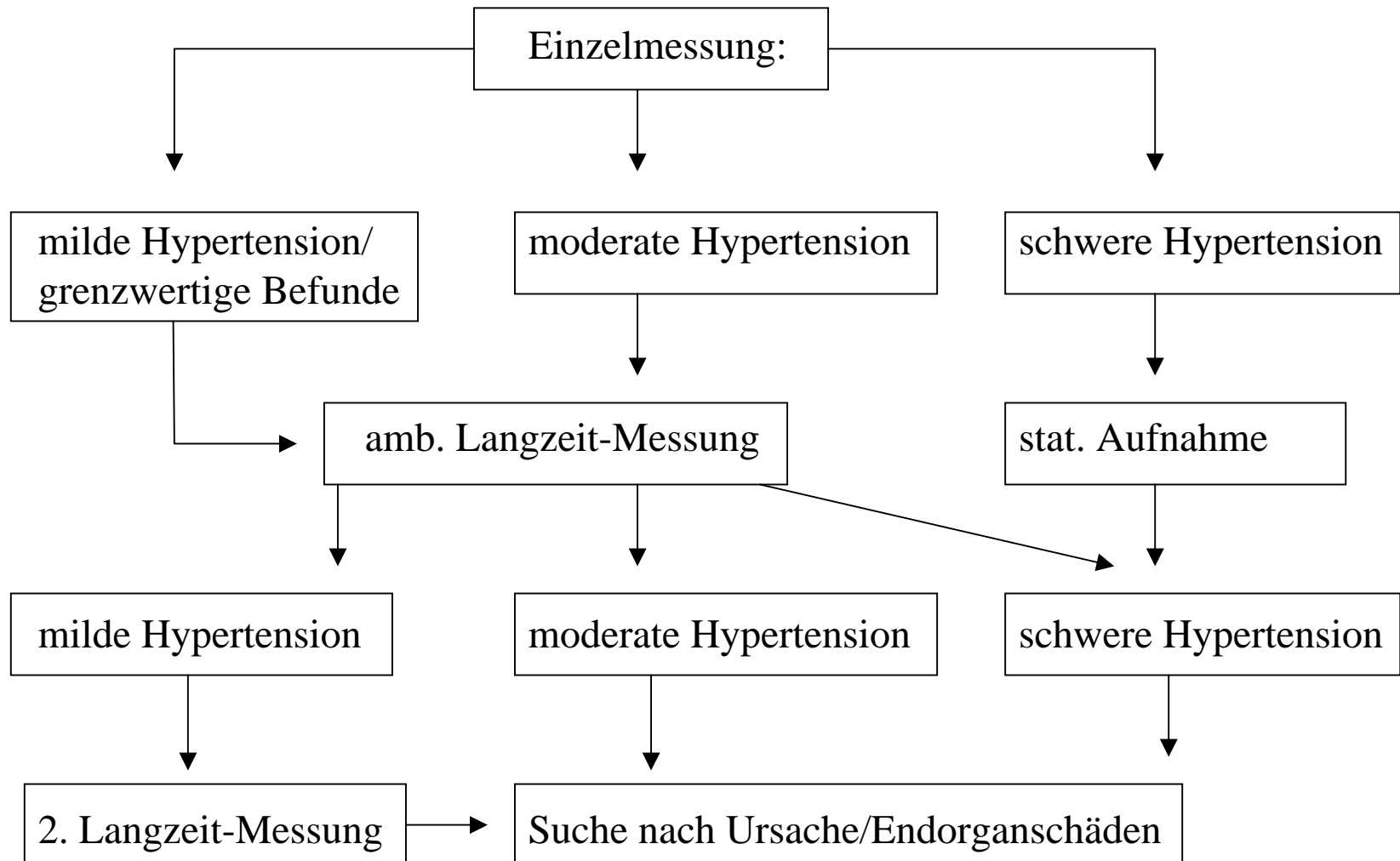
## Arterielle Hypertonie im Kindes- und Jugendalter



Placement of stethoscope

# Arterielle Hypertonie im Kindes- und Jugendalter

Vorgehen zur Diagnosesicherung:



# Arterielle Hypertonie im Kindes- und Jugendalter

## Ätiologie:

Table 3  
Causes of childhood hypertension by age group<sup>a</sup>

	Infants <sup>b</sup>	School-age	Adolescents
Primary/essential	< 1%	15–30%	85–95%
Secondary	99%	70–85%	5–15% <sup>c</sup>
Renal parenchymal disease	20%	60–70%	
Renovascular	25%	5–10%	
Endocrine	1%	3–5%	
Aortic coarctation	35%	10–20%	
Reflux nephropathy	0%	5–10%	
Neoplastic	4%	1–5%	
Miscellaneous	20%	1–5%	

<sup>a</sup>Adapted from [7,14–18].

<sup>b</sup>Less than 1 year of age.

<sup>c</sup>Breakdown of causes is generally similar to that for school-age children.

# Arterielle Hypertonie im Kindes- und Jugendalter

## Ätiologie passagerer Hypertonie:

### Renal

Akute postinfektiöse Glomerulonephritis  
Schönlein-Henoch-Nephritis  
Akutes Nierenversagen  
Hypervolämie

### Neurologisch

Intrakranielle Druckerhöhung  
Guillan-Barré-Syndrom  
Enzephalitis

### Medikamente/Intoxikationen

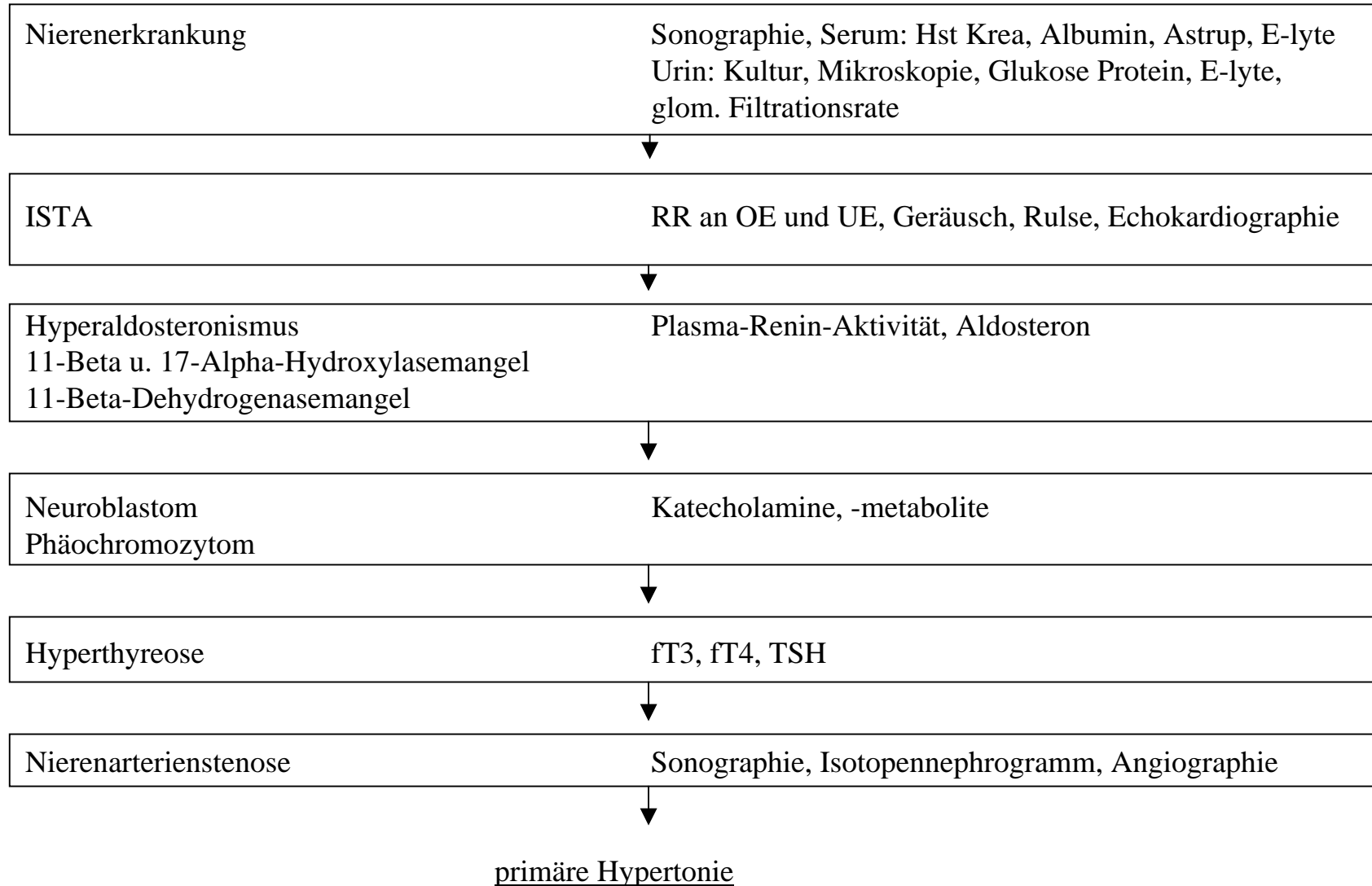
Kontrazeptiva  
Sympathomimetika  
Steroide/ACTH  
Kokain  
Schwermetalle  
Lakritze

### Verschiedenes

Verbrennungen  
Stressreaktionen  
Hyperkalziämien  
Stoffwechselstörungen

# Arterielle Hypertonie im Kindes- und Jugendalter

## Basisdiagnostik:



**Table 4**  
**Physical exam findings in childhood hypertension<sup>a</sup>**

	Finding	Possible etiology
Vital signs	Tachycardia	Hyperthyroidism, pheochromocytoma, neuroblastoma Essential hypertension
	Decreased LE pulses; drop in BP from UEs to LEs	Aortic coarctation
Height/weight	Growth retardation	Chronic renal failure
	Obesity	Primary hypertension
	Truncal obesity	Cushing's syndrome
Head & Neck	Moon facies	Cushing's syndrome
	Elfin facies	Williams syndrome
	Webbed neck	Turner syndrome
	Thyromegaly	Hyperthyroidism
Skin	Pallor, flushing, diaphoresis	Pheochromocytoma
	Acne, hirsutism, striae	Cushing's syndrome, anabolic steroid abuse
	Cafe-au-lait spots	Neurofibromatosis
	Adenoma sebaceum	Tuberous sclerosis
	Malar rash	Systemic lupus erythematosus
Chest	Widely spaced nipples	Turner syndrome
	Heart murmur	Coarctation
	Friction rub	Systemic lupus erythematosus (pericarditis)
	Apical heave	Left ventricular hypertrophy/chronic hypertension
Abdomen	Mass	Wilms' tumor, neuroblastoma, pheochromocytoma
	Epigastric/flank bruit	Renal artery stenosis
	Palpable kidneys	Polycystic kidney disease, hydronephrosis, Multicystic-dysplastic kidney
Genitalia	Ambiguous/virilization	Adrenal hyperplasia
Extremities	Joint swelling	Systemic Lupus Erythematosus
	Muscle weakness	Hyperaldosteronism, Liddle's syndrome

<sup>a</sup>Abbreviations: BP, blood pressure; LE, lower extremity; UE, upper extremity.

# Arterielle Hypertonie im Kindes- und Jugendalter

## Primäre Hypertension:

charakteristische Befunde:

grenzwertige oder milde Hypertonie

häufig familiäre Belastung

variable Befunde bei Kontrolluntersuchungen

hohe Ruhefrequenz

ausgeprägte Stressreaktion

häufig erhöhtes Körpergewicht/Adipositas

häufiger bei Schulkindern oder Jugendlichen

# Arterielle Hypertonie im Kindes- und Jugendalter

## Therapie:

Ziel: Normalisierung der Werte, (möglichst < P90)

sekundäre Hypertonie: Therapie der Grunderkrankung

wenn nicht möglich / nicht ausreichend:  
Änderung der Lebensgewohnheiten,  
medikamentöse Therapie

primäre Hypertonie: immer indiziert: Änderung der Lebensgewohnheiten  
(Gewichtsrückbildung, fett- und Na-arme K-reiche Diät,  
körperlich aktive Lebensführung, Stressreduktion,  
Vermeidung von Alkohol, Nikotin, Drogen)

# Arterielle Hypertonie im Kindes- und Jugendalter

## Therapie:

primäre Hypertonie:

medikamentöse Therapie bei:  
symptomatische Hypertonie, Endorganschäden

schwere Hypertonie

moderate Hypertonie: wenn Änderung  
der Lebensgewohnheiten nicht ausreichend,  
Berücksichtigung von Risikofaktoren:  
z.B. Diabetes mellitus

# Arterielle Hypertonie im Kindes- und Jugendalter

## Therapie:

Nur wenige Medikamente in der Pädiatrie prospektiv getestet

(Captopril, Propanolol, Nifedipin (Amlodipin/Felodipin), Diuretika, Minoxidil, (Losartan))

Basistherapeutika: Captopril 0,1-2 mg/kg KG/d  
Propanolol 0,5-3 mg/kg KG/d  
Nifedipin 0,5-3 mg/kg KG/d  
Diuretika: z.B. Furosemid 0,5-5 mg/kg KG/d

# Arterielle Hypertonie im Kindes- und Jugendalter

## Therapie:

Stufe I: Basistherapie als Monotherapie

Stufe II: Betablocker oder Ca-Antagonist oder ACE-Hemmer + Diuretikum  
alternativ: Betablocker oder ACE-Hemmer + Ca-Antagonist

Stufe III: Diuretikum + Betablocker + Ca-Antagonist  
Diuretikum + Ca-Antagonist + ACE-Hemmer

Eine Dreierkombination sollte immer ein Diuretikum enthalten

# Arterielle Hypertonie im Kindes- und Jugendalter

## hypertensiver Notfall

erhebliche diastolische und/oder systolische RR-Erhöhung

orientierende Grenzwerte:

NG: 130/100

Sgl.: 140/100

KK: 150/110

SK: 160/110

Jugl.: 180/120

# Arterielle Hypertonie im Kindes- und Jugendalter

## hypertensiver Notfall

klinische Symptome:

Kopfschmerz

Erbrechen

motorische Unruhe

Sehstörungen

Tachykardie

Parästhesien

Lungenödem

Papillenödem

Krampfanfälle

Hemiplegie

Blutungen (cerebral/gastrointestinal)

# Arterielle Hypertonie im Kindes- und Jugendalter

## hypertensiver Notfall

rasche Therapie

aber nicht zu rasche Drucksenkung

Ziel: Senkung der Ist/Soll-Differenz      um 1/3 in 8 Std.  
Rest in 24-48 Std.

# Arterielle Hypertonie im Kindes- und Jugendalter

## hypertensiver Notfall

Nifedipin	0,25-0,75 mg /kg KG sl.
Nifedipin i.v.	0,2-0,5 (-1) µg/kg KG /Min.
Urapidil	2-3 mg/kg KG/h i.v. initial für 15-30 Min. dann 0,2-0,5 mg/kg KG /h i.v.
Natriumnitroprussid	0,5 µg/kg KG/Min, rasch an aktuelle Werte anpassen max. 8 µg/kg KG/Min.