

FORTBILDUNG

An sekundäre Formen denken

Die arterielle Hypertonie bei ganz Jungen

Im Vergleich zur arteriellen Hypertonie bei Erwachsenen, gibt es gewisse Besonderheiten bezüglich der Definition des normalen Blutdrucks, der Messtechnik und der Abklärungen beim Vorliegen erhöhter Blutdruckwerte bei Kindern und Jugendlichen. Im folgenden Artikel sollen diese Aspekte, zusammen mit einer Übersicht über die Pharmakotherapie und über bestimmte Risikofaktoren, welche die Entwicklung einer arteriellen Hypertonie im Kindesalter begünstigen, dargestellt werden.



Prof. Dr. med. Giacomo Simonetti
Bellinzona

+ Par rapport à l'hypertension artérielle chez les adultes, il y a certaines particularités au sujet de la définition de la pression artérielle normale, la métrologie et des éclaircissements en présence de la tension artérielle élevée chez les enfants et les adolescents. Dans cet article ces aspects sont présentés en même temps avec un aperçu de la pharmacothérapie et certains facteurs de risque qui favorisent le développement de l'hypertension artérielle dans l'enfance.

Die arterielle Hypertonie bei Kindern: Definition, Häufigkeit und Messung

Die Definition der arteriellen Hypertonie bei Erwachsenen und bei Kindern unterscheidet sich grundlegend. Beim Erwachsenen gilt $\geq 140/90$ mm Hg als Hypertonie. Im Kindesalter stellt der Blutdruck eine von Alter, Körpergrösse und Geschlecht abhängige Grösse dar; Normwerte wurden mittels verschiedener Studien erstellt. Allgemein gilt dabei als normaler Blutdruck ein Wert unterhalb der entsprechenden 90. Perzentile. Als hoch-normal werden Werte $\geq 90.$ Perzentile und $< 95.$ Perzentile bezeichnet. Eine arterielle Hypertonie ist definiert als ein Messwert $\geq 95.$ Perzentile, wobei zur Diagnosestellung drei erhöhte Messwerte im Rahmen von drei

TAB. 1 Blutdruckreferenzwerte

Gleichungen, die sich im Alltag für eine grobe Schätzung der oberen Blutdruckreferenzwerte (95. und 90. Perzentile) bei Kindern und Adoleszenten (bis 17 Jahre) etabliert haben (Werte in mm Hg). Die mit diesen Gleichungen ermittelten Werte sind für beide Geschlechter gültig.

95. Perzentile (= Grenze «Hypertonie»)

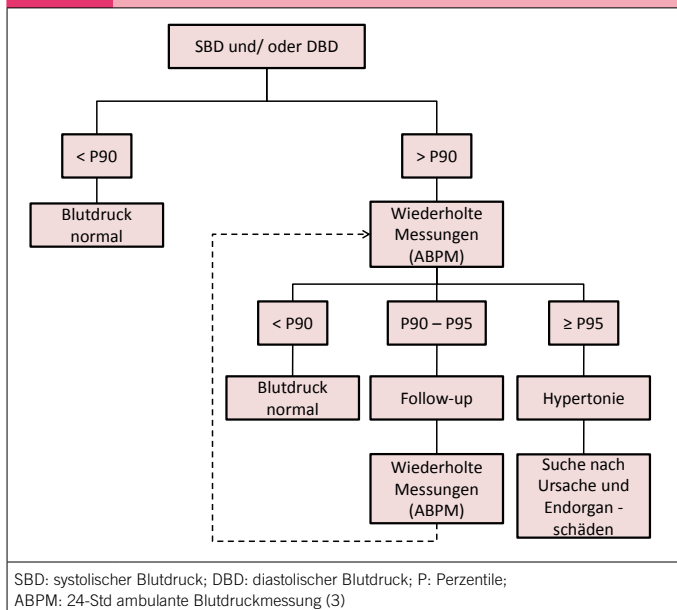
- Systolisch: $100 + \text{Alter (Jahre)} \times 2$
- Diastolisch
 - 1-10 Jahre: $60 + \text{Alter (Jahre)} \times 2$
 - 11-17 Jahre: $70 + \text{Alter (Jahre)}$

90. Perzentile (Grenze «Normotonie»): 95. Perzentile $\times 0.95$

Konsultationen erforderlich sind (Tabelle 1) (1). Im Adoleszenzenalter gehen die pädiatrischen Blutdruck-Perzentilenwerte in die Erwachsenen-Normwerte über. In einer epidemiologischen Studie im Kanton Waadt betrug die Prävalenz der Hypertonie bei Kindern etwa 2% (2).

Auch in der Pädiatrie allgemein anerkannt sind die zirkadiane Variabilität des Blutdruckes und die Entität der «Praxis-Hypertonie». Die Beurteilung des nächtlichen Absinkens des Blutdrucks, sowie der absoluten nächtlichen Blutdruckwerte, ist von grosser Wichtig-

ABB. 1 Diagnostischer Algorithmus der Hypertonie



TAB. 2 Indikation zur Blutdruckmessung im Kindes- und Adoleszentenalter

Ungezielte Messung
<ul style="list-style-type: none"> – Vorsorgeuntersuchung ab dem Alter von 6 Jahren * – jede gründliche Allgemeinuntersuchung – jedes unklare Krankheitsbild
Gezielte Messung
<ul style="list-style-type: none"> – bekannte oder vermutete renale Erkrankung – bekannte oder vermutete kardiale Erkrankung – akute neurologische Erkrankung (Beispiel: Krampfanfall, Bewusstseinsstrübung) – auf arterielle Hypertonie verdächtige Symptome (Beispiel: Kopfschmerzen, Epistaxis, Lähmung des Nervus facialis) – vor und während jeder Medikation, die potentiell den Blutdruck beeinflusst – familiäre Belastung mit arterieller Hypertonie oder Adipositas und anderen kardiovaskulären Risikofaktoren – Zustand nach Früh- oder Mangelgeburtlichkeit
* Empfehlung der Schweizerischen Gesellschaft für Pädiatrie

keit für die Langzeitprognose und die Entwicklung von Endorgan-schäden. Bei Verdacht auf eine «Praxis-Hypertonie», aber auch bei fehlendem Ansprechen auf eine antihypertensive Pharmakotherapie, ist die ambulante Blutdruckmessung auch im Kindesalter (ab dem Alter von 5 bis 6 Jahren) sehr hilfreich.

Die Blutdruckmessung sollte idealerweise beim entspannten Kind erfolgen, unter Verwendung einer Manschette, deren Breite der Körpergrösse angepasst ist (Länge der Luftkammer: 80–100% des Armumfanges; Breite der Luftkammer: 40% des Armumfanges). Dabei sollten mindestens drei Breiten (zum Beispiel 4, 8 und 12 cm) zur Verfügung stehen (1).

Präventive Routinemessungen des Blutdrucks werden in der Schweiz ab dem Alter von 6 Jahren empfohlen (Empfehlung Schweizerische Gesellschaft für Pädiatrie). Es gibt jedoch zusätzliche Indikationen, die eine Kontrolle des Blutdruckes verlangen (Tabelle 2).

Ursachen der arteriellen Hypertonie im Kindesalter

Die essenzielle Hypertonie ist im präpubertären Alter selten, weshalb bei der Abklärung einer arteriellen Hypertonie immer eine sekundäre Ursache gesucht werden muss. Wiederholte Blutdruckmessungen oberhalb der 95. Perzentile oder eine pathologische ambulante 24-Stunden Blutdruckmessung erfordern weitere Abklärungen (Abbildung 1).

Die möglichen Ursachen einer sekundären Hypertonie beim Kind sind vielfältig und altersabhängig (Tabelle 3). Die klassischerweise im Kleinkindesalter vorkommende Aortenisthmusstenose sei hier speziell erwähnt. Diese präsentiert sich klinisch mit verzögerten, schlecht palpablen oder gar fehlenden Inguinalpulsen, sowie mit deutlich tieferen Blutdruckwerten der unteren Extremitäten. Gelegentlich kann eine arterielle Hypertonie auch auf die Einnahme von Pharmaka (zum Beispiel Methilphenidate, Gluco-

TAB. 3 Ursachen arterieller Hypertonie im Kindes- und Jugendalter

Neugeborene und Säuglinge	
Häufig	Selten
<ul style="list-style-type: none"> • Stenose der Nierenarterie (vor allem aber Thrombose und Spasmen nach Nabelarterienkatheter) • Aortenisthmusstenose • kongenitale Erkrankungen des Nierenparenchyms (Hypoplasie, polyzystische Nierenkrankheit) • kongenitale Erkrankungen der ableitenden Harnwege (Obstruktion) 	<ul style="list-style-type: none"> • Ductus arteriosus Botalli persistens • Bronchopulmonale Dysplasie • Hirnblutung • medikamentös
Kleinkindes- und Schulalter	
Häufig	Selten
<ul style="list-style-type: none"> • akute und chronische Nierenparenchymerkrankungen (Glomerulonephritis, Pyelonephritis, posttraumatisch) • Erkrankungen der ableitenden Harnwege (Obstruktion, Reflux) • Aortenisthmusstenose • essentielle Hypertonie (erst ab Adoleszentenalter relevant) 	<ul style="list-style-type: none"> • Stenose der Nierenarterien • neuroendokrine Tumoren • Hyperkalzämie jeglicher Genese • Hyperthyreose • Erkrankungen mit Hypokaliämie (primärer Hyperaldosteronismus im Kindesalter sehr selten) • Enzephalitis, erhöhter intrakranieller Druck (eventuell Hypotonie!) • medikamentös

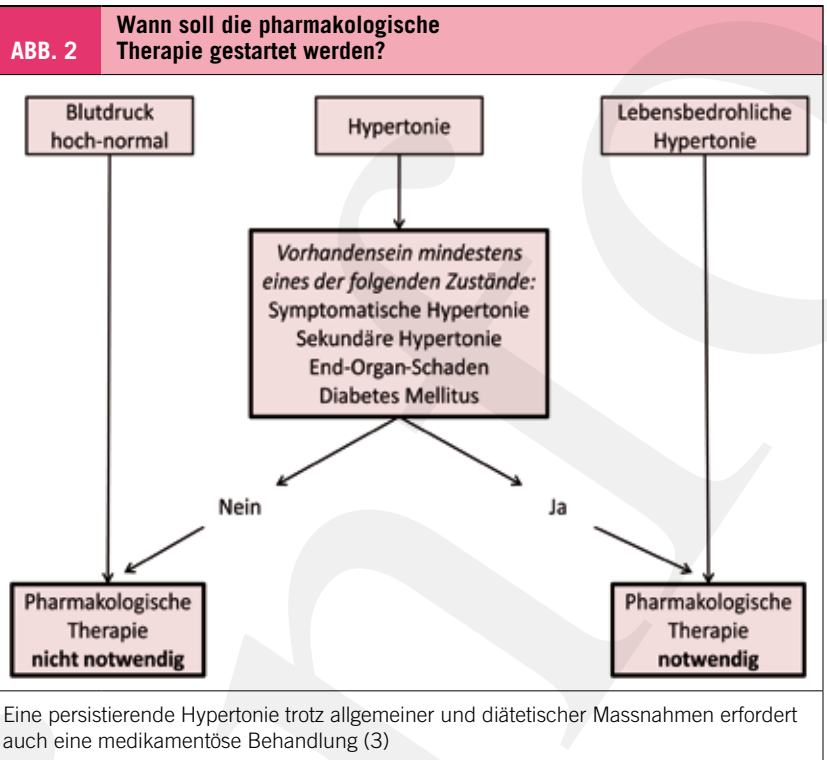
corticoide) oder bestimmter anderer Substanzen (zum Beispiel Lakritze, Kokain, usw.) zurückgeführt werden.

Bei mehr als der Hälfte der Kinder mit einer arteriellen Hypertonie liegt jedoch eine «renale» arterielle Hypertonie vor. So stellt sich bei Vorliegen einer ausgeprägten arteriellen Hypertonie im Kindesalter stets die Frage nach dem Vorliegen einer (nicht artherosklerose-bedingten) Nierenarterienstenose. Meist findet sich hierfür eine der folgenden Ursachen: fibromuskuläre Dysplasie, Thrombose der Nierenarterie (zum Beispiel nach Einlage eines Nabelarterienkatheters im Neugeborenenalter) oder angeborene multisystemische Syndrome (zum Beispiel Williams-Beuren-Syndrom, Alagille Syndrom oder Neurofibromatose Typ 1). Die sogenannten monogenetischen, familiären Hypertonie-Formen sind sehr selten, aber meistens schwer einstellbar und werden bereits im Kindesalter manifest. Hinweisend für diese Hypertonie-Formen sind eine positive Familienanamnese (mit Bluthochdruck in jungen Jahren bei Verwandten) und das Vorhandensein einer Hypokaliämie mit metabolischer Alkalose oder einer Hyperkaliämie mit metabolischer Azidose; die Renin-Werte im Plasma sind meistens supprimiert («low-renin-hypertension»).

Die essenzielle Hypertonie ist eine Ausschlussdiagnose und wird meistens erst in der Pubertät gestellt.

Kindliche Risikofaktoren für die Entwicklung einer arteriellen Hypertonie

Bereits im Vorschulalter findet sich ein statistischer Zusammenhang zwischen body mass index (BMI) und Blutdruckhöhe. Bei Jugendlichen mit Bluthochdruck besteht in ca. 40% der Fälle eine Adipositas; durch Gewichtsreduktion kann in diesen Fällen meist eine Normalisierung der Blutdruckwerte erreicht werden. Es ist deshalb wichtig, dass präventive Massnahmen (eine gesunde Ernährung, regelmässige sportliche Aktivität) gefördert werden. Kinder hypertensiver oder adipöser Eltern neigen ebenfalls häufig zur Entwicklung hypertoner Blutdruckwerte. Dieses Phänomen ist mit einer genetischen Prädisposition oder einem «ungesunden» Lebensstil innerhalb der Familie zu erklären. Auch Frühgeburtlichkeit und intrauterine Wachstumsverzögerung gehen mit höheren Blutdruckwerten und mit einem erhöhten kardiovaskulären Risiko im späteren Leben einher. Gerade in diesen Risikogruppen wäre eine frühzeitige Erkennung des Bluthochdrucks wichtig, um kardiovaskulären Schäden vorzubeugen, so wie kürzlich in einem Consensus-Dokument betont wurde (3).



TAB. 4 Antihypertensiva, die einmal pro Tag verordnet werden

Klasse	Medikament	Körpergewicht (kg)		
		Empfohlene tägliche Dosis (mg)		
		10–25	25–40	>40
ACE-Hemmer	Benazepril	2.5-5.0	5.0-10	10-20 [40]
	Enalapril	2.5-5	5-10	10-20 [40]
	Fosinopril	1.3-2.5	2.5-10	5.0-20 [40]
	Lisinopril*	2.5-10	5.0-20	10-30 [40]
	Quinapril	2.5-5.0	5.0-10	10-20 [40]
	Ramipril	1.3-2.5	2.5-10	5.0-20
Angiotensin II Rezeptor				
Antagonisten	Irbesartan	37-75	75-150	150-300
	Losartan	12-25	(25)-100	(50)-100
	Candesartan*	2-4	4-8	8-16
	Valsartan	20-40	40-80	80-160
β-Blocker	Atenolol	12-25	25-100	100-200
	Bisoprolol	1.2-2.5	2.5-5.0	5.0-10
	Metoprolol	10-25	25-100	100-200
Calcium-Antagonisten	Amlodipine	2.5-5	5-10	10-20
	Lercanidipine*	5-10	10-20	20-40
Thiazid-Diuretika	Chlortalidon*	6.3-12	12-25	25-50
	Hydrochlorothiazid*	6.3-12	12-25	25-50
Kaliumsparende Diuretika	Amilorid	1.3-2.5	2.5-5.0	5.0-20
	Spironolactone	12-25	12-100	50-200
	Triamteren	12-25	12-100	50-200

*Besonders schmackhafte Medikamente

Take-Home Message

- ◆ Die Blutdruckmessung im Kindesalter, die frühzeitige Erfassung von Risikokindern und die korrekte Therapie hypertensiver Kinder tragen zur Prävention kardiovaskulärer Spätfolgen im Erwachsenenalter bei.
- ◆ Die arterielle Hypertonie und die Zielwerte für deren Behandlung sind heutzutage klar definiert
- ◆ Sekundäre Ursachen einer Hypertonie müssen im Kindesalter immer gesucht werden.
- ◆ Etablierte Medikamente zur Behandlung der arteriellen Hypertonie im Kindesalter sind Diuretika, Beta-Blocker, langwirkende Calcium-Antagonisten, und Antihypertensiva, die auf das Renin-Angiotensin-System einwirken.
- ◆ Die Compliance kann verbessert werden, indem nebenwirkungsarme und schmackhafte Medikamente verordnet werden, die nur einmal pro Tag eingenommen werden müssen.

Messages à retenir

- ◆ La pression sanguine dans l'enfance, la détection précoce des enfants à risque et le traitement adéquat des enfants hypertendus contribuent à la prévention des effets tardifs cardiovasculaires à l'âge adulte.
- ◆ L'hypertension artérielle et les valeurs cible de leur traitement sont maintenant clairement définies
- ◆ Les causes secondaires de l'hypertension doivent toujours être recherchées dans l'enfance.
- ◆ Les médicaments établis pour le traitement de l'hypertension artérielle dans l'enfance sont les diurétiques, les bêta-bloquants, les inhibiteurs calciques de longue durée d'action, et les hypotenseurs qui agissent sur le système rénine-angiotensine.
- ◆ L'adhérence peut être améliorée par la prescription de médicaments pauvre en effets secondaires, savoureux qui sont à prendre seulement une fois par jour.

Schweregrade der arteriellen Hypertonie und Folge-Erkrankungen

Eine schwere arterielle Hypertonie hat akut meistens zentralnervöse Konsequenzen: Kopfschmerzen und Erbrechen sind milde Symptome; selten können jedoch auch Krampfanfälle, Visusverlust, Bewusstlosigkeit, Hirnödemen und Durchblutungsstörungen auftreten. Auch die chronischen Konsequenzen des Bluthochdrucks bei Kindern sind vielfältig, die Endorganschäden entsprechen grundsätzlich denen des Erwachsenenalters: Myokardhypertrophie, Proteinurie, chronische Niereninsuffizienz und hypertensive Retinopathie. Zudem führt eine arterielle Hypertonie auch im Kindesalter zu einer erhöhten Arteriensteifigkeit und einer Zunahme der Intima-Media-Dicke, beides Präkursoren der Atherosklerose (4). Bei Kindern werden zusätzlich Konzentrations- und Lernschwierigkeiten als Konsequenzen der arteriellen Hypertonie beschrieben (5).

Therapie der chronischen arteriellen Hypertonie bei Kindern

Bei sekundären Formen der arteriellen Hypertonie stellt sich primär die Frage nach der Möglichkeit einer kausalen Therapie. Gewichtsreduktion bei adipösen Patienten, gesunde salzarme Ernährung mit viel Gemüse und Früchten und regelmässige körperliche Aktivität haben einen wichtigen Stellenwert in der Behandlung der arteriellen Hypertonie. Auch bei Kindern haben sich diese allgemeinen Massnahmen bewährt und sollen sowohl in der Prävention als auch in der Therapie einer manifesten arteriellen Hypertonie immer zur Anwendung kommen/gefördert werden. Eine pharmakologische Therapie ist dann indiziert, wenn die Hypertonie symptomatisch ist, eine sekundäre Ursache hat (zum Beispiel renal bedingt), lebensbedrohlich ist oder Endorganschäden nachweisbar sind (Abbildung 2) (6).

Folgende Medikamentenklassen werden beim Kind mit chronischer arterieller Hypertonie empfohlen: Antihypertensiva, die auf das Renin-Angiotensin System einwirken, Beta-Blocker, langwirkende Calcium-Antagonisten und Thiazid- oder kaliumsparende Diuretika (Tabelle 4) (7).

Literatur:

1. 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; 114:555-76.
2. Chioloro A, Cachat F, Burnier M, Paccaud F, Bovet P. Prevalence of hypertension in schoolchildren based on repeated measurements and association with overweight. *J Hypertens* 2007; 25:2209-2217.
3. Luyckx VA, Perico N, Somaschini M, Manfredotto D, Valensise H, Cetin I, Simononi U, Allegaert K, Vikse BE, Steegers EA, Adu D, Montini G, Remuzzi G, Brenner BM; writing group of the Low Birth Weight and Nephron Number Working Group. A developmental approach to the prevention of hypertension and kidney disease: a report from the Low Birth Weight and Nephron Number Working Group. *Lancet* 2017; pii:S0140-6736(17)30576-7.
4. Simonetti GD, VON Vigier RO, Wühl E, Mohaupt MG. Ambulatory arterial stiffness index is increased in hypertensive childhood disease. *Pediatr Res* 2008;64:303-7.
5. Lande MB, Batisky DL, Kupferman JC, Samuels J, Hooper SR, Falkner B, Waldstein SR, Szilagyi PG, Wang H, Staskiewicz J, Adams HR. Neurocognitive Function in Children with Primary Hypertension. *J Pediatr* 2017;180:148-155.
6. Lurbe E1, Agabiti-Rosei E, Cruickshank JK, Dominiczak A, Erdine S, Hirth A, In-vitti C, Litwin M, Mancia G, Pall D, Rascher W, Redon J, Schaefer F, Seeman T, Sinha M, Stabouli S, Webb NJ, Wühl E, Zanchetti A. 2016 European Society of Hypertension guidelines for the management of high blood pressure in children and adolescents. *J Hypertens*. 2016;34:1887-920.
7. Simonetti GD, Rizzi M, Donadini R, Bianchetti MG. Effects of antihypertensive drugs on blood pressure and proteinuria in childhood. *J Hypertens* 2007; 25:2370-2376.

Prof. Dr. med. Giacomo Simonetti

Dr. med. Lilian Suter

Dr. med. Cecilia Benetti

Dr. med. Amalia N. Stefani-Glücksberg

Pediatria integrata Ospedale San Giovanni Bellinzona,
Ospedale Beata Vergine Mendrisio
Via Ospedale, 6500 Bellinzona
giacomo.simonetti@eoc.ch

+ **Interessenskonflikt:** Die Autoren haben keine Interessenskonflikte im Zusammenhang mit diesem Beitrag deklariert.