

Journal für **Hypertonie**

Austrian Journal of Hypertension

Österreichische Zeitschrift für Hochdruckerkrankungen

Hypertonie bei Kindern: Diagnose und Abklärung

Arbeiter K

Journal für Hypertonie - Austrian

Journal of Hypertension 2009; 13

(3), 7-11

Homepage:

www.kup.at/hypertonie

Online-Datenbank
mit Autoren-
und Stichwortsuche

Offizielles Organ der
Österreichischen Gesellschaft für Hypertensiologie



Österreichische Gesellschaft für
Hypertensiologie
www.hochdruckliga.at

Indexed in EMBASE/Scopus

Datenschutz:

Ihre Daten unterliegen dem Datenschutzgesetz und werden nicht an Dritte weitergegeben. Die Daten werden vom Verlag ausschließlich für den Versand der PDF-Files des Journals für Hypertonie und eventueller weiterer Informationen das Journal betreffend genutzt.

Lieferung:

Die Lieferung umfasst die jeweils aktuelle Ausgabe des Journals für Hypertonie. Sie werden per E-Mail informiert, durch Klick auf den gesendeten Link erhalten Sie die komplette Ausgabe als PDF (Umfang ca. 5–10 MB). Außerhalb dieses Angebots ist keine Lieferung möglich.

Abbestellen:

Das Gratis-Online-Abonnement kann jederzeit per Mausklick wieder abbestellt werden. In jeder Benachrichtigung finden Sie die Information, wie das Abo abbestellt werden kann.

Das e-Journal

Journal für Hypertonie

- ✓ steht als PDF-Datei (ca. 5–10 MB) stets internetunabhängig zur Verfügung
- ✓ kann bei geringem Platzaufwand gespeichert werden
- ✓ ist jederzeit abrufbar
- ✓ bietet einen direkten, ortsunabhängigen Zugriff
- ✓ ist funktionsfähig auf Tablets, iPads und den meisten marktüblichen e-Book-Readern
- ✓ ist leicht im Volltext durchsuchbar
- ✓ umfasst neben Texten und Bildern ggf. auch eingebettete Videosequenzen.

Hypertonie bei Kindern: Diagnose und Abklärung

K. Arbeiter

Kurzfassung: Erhöhter Blutdruck kommt nicht nur in jedem Lebensalter vor, sondern ist auch schon im Kindesalter mit Endorganschäden verbunden. Außerdem ist bei einer schon im Kindesalter auftretenden Hypertonie eine Fortsetzung ins Erwachsenenalter zu erwarten. Sowohl die Blutdruckmessung selbst als auch die richtige Einordnung gemessener Blutdruckwerte und die daraus zu ziehenden Konsequenzen wie Abklärung und Behandlung sind laut rezenter Literatur nicht selbstverständlicher Teil pädiatrischer Betreuung. Bei tatsächlich erhöhten Werten ist aber wegen des häufigeren Auftretens einer sekundären Hypertonie im Kindesalter eine weitere Abklärung indiziert. Sekundäre Hypertonien sind bei Kindern im Alter < 10 Jahren deutlich wahrscheinlicher als darüber, wobei mit zunehmendem Alter eine primäre Hypertonie bestehen kann. Trotzdem sollte am Anfang der Abklärung eine 24-Stunden-Blutdruckmessung stehen, um die hohe Rate an Weißkittelhypertonie auszuschließen, aber auch schon Schlüsse über das Blutdruckverhalten zu ziehen. Auch die Schwere der Hypertonie oder das Fehlen einer nächtlichen Absenkung in der 24-Stunden-Blutdruckmessung spricht eher für eine sekundäre Hypertonie. Wird also in dieser Untersuchung eine Hypertonie be-

stätigt, erfolgt die darauf anschließende Abklärung am besten in Schritten, bei denen zunächst die häufigen Erkrankungen (renoparenchymatöse Erkrankungen, Gefäßstenosen) erkannt werden können. Außerdem sollten zu diesem Zeitpunkt auch mögliche Endorganschäden (z. B. Linksventrikelhypertrophie) und zusätzliche Risikofaktoren für Herz-Kreislauf-Erkrankungen erkannt werden. In einer zweiten Untersuchungsstufe sollten seltenere Ursachen erfasst werden. Die Behandlung richtet sich dann nach der zugrundeliegenden Ursache, wobei bei renoparenchymatösen Erkrankungen praktisch immer eine medikamentöse Therapie notwendig sein wird.

Abstract: Diagnosis of Elevated Blood Pressure in Children. Elevated blood pressure levels cannot only be found at any age but are also related to end organ damage as early as in adolescence. In addition, adolescent hypertension is likely to continue into adulthood. According to the recent literature, neither blood pressure measurement nor its correct evaluation or clinical consistency is part of routine pediatric medical attendance. Yet, it is essential to diagnose current elevated blood pressure levels and to determine

their exact nature, since elevated blood pressure leads to adolescent secondary hypertension. Adolescent secondary hypertension is much more likely to occur in children under the age of 10 than in older children, although primary hypertension might occur with increasing age. Diagnostics should be initiated applying the 24-h blood pressure monitoring; this helps not only to screen out the high number of white coat hypertensions but also allows to simultaneously draw first conclusions about blood pressure characteristics. Severe hypertension or non-dipping during 24-h blood pressure monitoring is an indicator of secondary hypertension. Further exploration of a diagnosed hypertension shall follow in a multi-step approach, starting with assessment of prevalent diseases such as parenchymatous disease or vessel stenosis. Besides, it is of utmost importance to diagnose potential end organ damage (i. e. left ventricular hypertrophy) or additional cardiovascular risk factors at that time. Identification of less likely origins of hypertension should be assessed in the second diagnostic step. Therapy is then based upon the pathology of hypertension. This implies pharmacotherapy for renoparenchymatous diseases in virtually all cases. **J Hyperton 2009; 13 (3): 7–11.**

„Diagnosis of childhood hypertension is usually delayed because children infrequently undergo routine blood-pressure measurement owing to the scarcity of screening programmes and difficulties in measuring and interpreting their blood-pressure findings.“ [1]

Untersuchung nach einer Messung des Blutdrucks, wobei einige zusätzliche Indikationen bestehen (Tab. 1). Eine Indikationsstellung nach möglichen typischen Symptomen allein ist nicht zielführend, da doch viele, wenn auch nicht die meisten Kinder mit Hypertonie symptomlos sind [5].

■ Einleitung

Aus rezenten Arbeiten wird immer evident, dass auch schon bei Kindern mit Hypertonie mit Endorganschäden zu rechnen ist und sich die Hypertonie oft mit allen Risiken in das Erwachsenenalter fortsetzt [2–4].

■ Messung und Beurteilung

Bei der frühzeitigen Diagnose liegen sichtlich Defizite vor, wie ein 2008 in *The Lancet* erschienener Artikel zeigt [1]. Die Messung des Blutdrucks im Rahmen von ambulanten Kontrollen scheint nicht die Regel zu sein, obwohl Untersuchungen des Blutdrucks z. B. im österreichischen Mutter-Kind-Pass im Alter von 4 und 5 Jahren vorgesehen sind. Auch der Gesundheitspass für Jugendliche sieht Messungen des Blutdrucks vor. Grundsätzlich verlangt jede eingehende ärztliche

Ein wichtiger Punkt bei Feststellung des Blutdrucks von Kindern ist zunächst die Messung unter Verwendung adäquater Manschetten und Geräte. Wahrscheinlich nicht so entscheidend ist die Wahl der Methode, nämlich ob die Messung auskultatorisch oder oszillometrisch erfolgt. Bei der oszillatorischen Methode wird mit einem Drucksensor die Pulsdruckkurve und somit zunächst der Mitteldruck gemessen. Je nach Fabrikat werden daraus nach einer eigenen Formel die systolischen und diastolischen Werte berechnet. Dies erklärt

Tabelle 1: Indikation zur Messung des Blutdrucks bei Kindern

- Jede eingehende ärztliche Untersuchung
- Bluthochdruck in der Familie
- Übergewicht und Adipositas
- Ehemalige Frühgeborene
- Sportärztliche Untersuchungen
- Vor einer Narkose bzw. Operation
- Herz- und Nierenerkrankungen
- Diabetes mellitus
- Behandlung mit Hormonpräparaten
- Krankheitszeichen, die auf Bluthochdruck hinweisen: Kopfschmerzen, Brustschmerzen, Bauchschmerzen, Nasenbluten, Schwindel, Erbrechen, Palpitation, Kurzatmigkeit, Schlafstörungen, Tagesmüdigkeit, Konzentrationsstörungen, Schulversagen, Sehstörungen, Hörstörungen

Aus der Univ.-Klinik für Kinder- und Jugendheilkunde, Medizinische Universität Wien

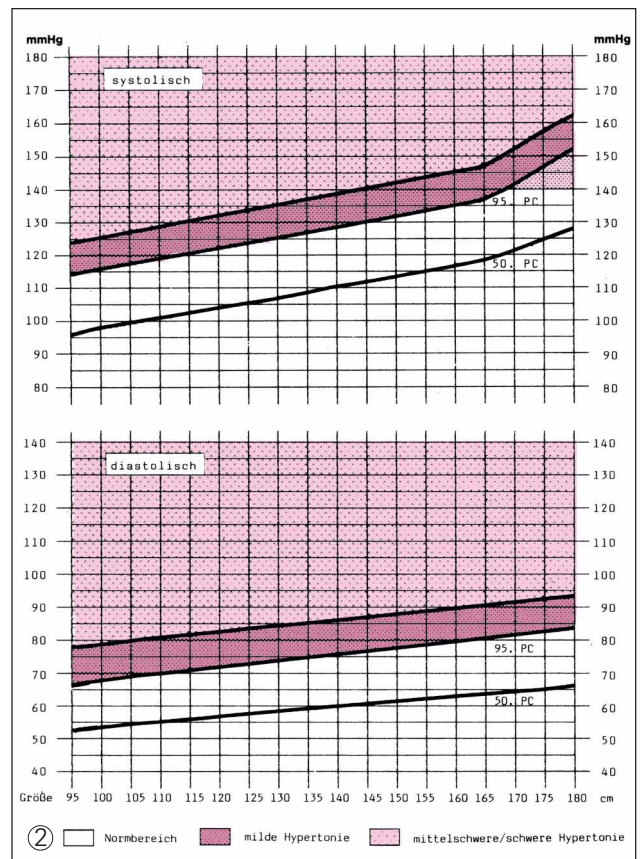
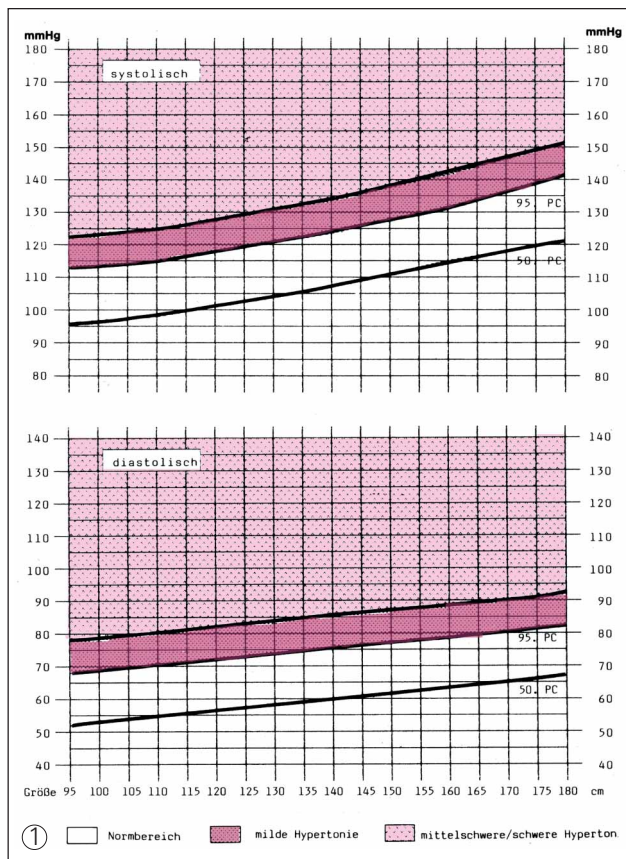
Korrespondenzadresse: Ao. Univ.-Prof. Dr. med. Klaus Arbeiter, Universitätsklinik für Kinder- und Jugendheilkunde, Medizinische Universität Wien, A-1090 Wien, Währinger Gürtel 18–20; E-Mail: klaus.arbeiter@meduniwien.ac.at

auch die Unterschiede, die bei Anwendung dieser Methoden auftreten. Bei Säuglingen ist die oszillometrische Methode mit automatischen Geräten sicher einfacher, bei größeren Kindern ist die auskultatorische Methode ebenso gut. Dabei ist aber zu erwähnen, dass die von der „National High Blood Pressure Education Program Working Group“ in den USA publizierten Normalwerte, welche Grundlage für die meisten Blutdruck-Normwert-Tabellen für jedes Lebensalter sind, auch auskultatorisch erhoben wurden. Oszillatorisch gemessene bzw. berechnete Werte liegen etwas höher [6].

Wurde der Blutdruck zwar korrekt gemessen, so mangelt es doch oft an der richtigen Beurteilung und den entsprechenden Konsequenzen. Wie eine Kohortenstudie aus den USA zeigt, wurden bei „well-childcare visits“ (vergleichbar mit den Untersuchungen für den österreichischen Mutter-Kind-Pass) gemessene Blutdruckwerte zwar dokumentiert, aber in der Mehrzahl keine Konsequenzen aus den überhöhten Werten gezogen [7]. Ähnliche Daten fehlen zwar in Österreich und Europa, es besteht aber wenig Grund zu glauben, dass dies in Mitteleuropa anders ist. Grund für dieses Problem dürfte vor allem die aufwendigere Einordnung und Beurteilung von Blutdruckwerten von Kindern im Rahmen von Perzentilen sein: Während für Erwachsene einfache und klare Richtwerte bestehen, müssen diese bei Kindern nach den jeweiligen Alters- und Längenperzentilen beurteilt werden. Eine Hypertonie liegt demnach vor, wenn die gemessenen systolischen oder diastolischen Werte die 95. Perzentile überschreiten.

Über die tatsächliche Häufigkeit von Hypertonie bei Kindern liegen in Österreich, wie auch in vielen anderen europäischen Ländern, kaum oder gar keine Daten vor. Auch das Verhältnis zwischen primärem und sekundärem Hochdruck ist unklar, obwohl evident ist, dass die Zahlen für eine primäre Hypertonie aufgrund der Zunahme des BMI im Steigen begriffen sind [8, 9].

Die derzeit umfangreichsten zur Verfügung stehenden Daten zur Beurteilung von Einzelblutdruckmessungen wurden in den USA von der „National High Blood Pressure Education Program Working Group“ mittels Auskultation erhoben und sind für die dortige Bevölkerung repräsentativ [6]. Betrachtet man die hohe Prävalenz der Adipositas der amerikanischen Bevölkerung, muss man wahrscheinlich davon ausgehen, dass die erhobenen Werte für europäische Verhältnisse eher etwas zu hoch liegen. Die ebenfalls häufig verwendeten europäischen Tabellen wurden aus gepoolten Daten von ungefähr 20.000 mitteleuropäischen Kindern generiert, die in verschiedenen Studien rekrutiert wurden. Diese enthalten auch ausschließlich auskultatorisch gewonnene Messungen (Abb. 1, 2) [10]. Bis zum Vorliegen neuer umfassender mitteleuropäischer Blutdruckdaten ist die Verwendung sowohl der amerikanischen Daten von > 70.000 Kindern aber auch der vorliegenden europäischen Daten sinnvoll. Beide werden dementsprechend in den meisten Lehrbüchern zitiert. Eine solche europäische Studie sollte jedenfalls sowohl auskultatorische als auch oszillometrische Daten erheben, da sicher auch



Abbildungen 1, 2: Blutdruckperzentilen für gesunde Mädchen (1) und Knaben (2) im Alter von 3–17 Jahren in Bezug auf die Körpergröße (Daten aus [10]). Werte, die weniger als 10 mmHg oberhalb der 95. Perzentile liegen, werden als milde Hypertonie bezeichnet. Bei Werten von 10–30 mmHg darüber liegt eine mittelschwere Hypertonie vor, eine noch stärkere Erhöhung wird als schwere Hypertonie bezeichnet. Nachdruck mit freundlicher Genehmigung aus [11].

in Zukunft beide Methoden gleichermaßen Anwendung finden werden.

Trotz der bekannten Zunahme von Kindern und Jugendlichen mit primärer Hypertonie verlangt die Diagnose einer Hypertonie nach einer Abklärung, da der Anteil an sekundären Hypertonien bei Kindern deutlich höher ist als bei Erwachsenen. Über die tatsächliche Prävalenz von Kindern mit sekundärer Hypertonie gibt es jedoch auch international nur sehr wenige und ungenaue Daten [12]. Trotzdem ist bekannt, dass mit jüngerem Alter der Anteil an sekundärer Hypertonie größer wird. Insbesondere bei Kindern < 10 Jahren ist eine Hypertonie fast immer ein sekundäres Phänomen.

■ Abklärung

Bei Betrachtung der verschiedenen Empfehlungen zur Abklärung der Hypertonie fällt auf, dass diese zunächst recht uneinheitlich und sicher auch von den zur Verfügung stehenden Ressourcen geleitet sind. So wird auch in relativ rezenten Publikationen eine 24-Stunden ambulante Blutdruckmessung (24-Stunden-ABDM) nur unter ganz ausgewählten Bedingungen empfohlen [6, 13], während dies aber zunehmend auch von großen Gesellschaften wie der American Heart Association empfohlen wird [14].

Trotzdem wird natürlich die Einzelblutdruckmessung der erste Zugang im Rahmen der Abklärung bleiben. Wird nun unter ruhigen Bedingungen bei drei verschiedenen Gelegenheiten ein überhöhter Blutdruck gemessen, ist eine weitere Abklärung notwendig. Allerdings sollte dabei auch gleich eine Messung des Blutdrucks an beiden oberen und zumindest einer unteren Extremität vorgenommen werden, da dies schon Hinweise auf Ursachen der Hypertonie (z. B. Aortenisthmusstenose) liefern kann.

■ 24-Stunden ambulante Blutdruckmessung

In unserer Abteilung werden alle Kinder mit abnormen Einzelmesswerten mittels 24-Stunden-ABDM untersucht, da der Anteil an so genannter Weißkittelhypertonie sehr hoch ist und in der Literatur bis > 50 % angegeben wird [9]. Hier gilt es, unnötige Abklärungen und Therapien zu vermeiden. Patienten mit einer Weißkittelhypertonie sollten jedoch nicht ganz aus weiteren Kontrollen ausgeschlossen werden, da dieses Phänomen möglicherweise eine Form einer inzipienten Hypertonie darstellt. Auch konnte mittlerweile ein Zusammenhang zwischen Weißkittelhypertonie und erhöhter linksventrikulärer Masse hergestellt werden [15].

Bestehen bei einem Kind bestimmte kardiovaskuläre Risikofaktoren wie Adipositas und eine elterliche Hypertonie, so kann die 24-Stunden-ABDM eine bisher durch Einzelmessungen nicht erkannte „maskierte“ Hypertonie aufdecken [16].

Die weitreichendere Verwendung von 24-Stunden-ABDM ist vor allem auch unter dem Aspekt zu sehen, dass diese Methode zunehmend leichter zugänglich ist und auch die Datenlage für Normalwerte immer besser wird. Vor allem für Kinder und Jugendliche ab einer Körpergröße von 120 cm gibt es Normwerte von über 1000 gesunden Kindern aus Mittel-

europa [17]. Wenn auch die Durchführung bei kleineren Kindern fehleranfälliger und die Datenlage für diese Kinder noch unvollständig ist, sollte eine 24-Stunden-ABDM trotzdem versucht werden, da sie im Rahmen der Abklärung zusätzliche Informationen über das zirkadiane Blutdruckverhalten liefern kann.

Eine pathologische 24-Stunden-ABDM sollte dann Anlass für die weitere Abklärung geben, wobei schon das Ausmaß und die Blutdruckrhythmik erste Hinweise in Hinblick auf eine primäre oder sekundäre Hypertonie geben. So zeigt eine deutliche Erhöhung des Blutdrucks und eine fehlende Nachtabsenkung in Richtung einer sekundären Hypertonie, während mäßige Erhöhungen bei erhaltener Nachtabsenkung für eine primäre Hypertonie sprechen.

■ Anamnese

Eine ganz bedeutende Rolle spielt zu diesem Zeitpunkt der Abklärung auch schon die Anamnese. Sowohl eine primäre als in geringerem Ausmaß auch eine sekundäre Hypertonie sind gehäuft schon bei einem Elternteil vorhanden. Die Anamnese sollte mögliche Symptome der Hypertonie aufdecken, die von verschiedenartigen Schmerzen über Schlafstörungen bis zu neurologischen Problemen reichen [5], kann aber auch schon mögliche Ursachen aufdecken. Bei den Ursachen der Hypertonie finden sich deutliche Unterschiede in den verschiedenen Lebensphasen des Kindes. So sind Fehlbildungen wie z. B. die Aortenisthmusstenose bei Neugeborenen und sehr kleinen Kindern häufiger. Später bilden renale, insbesondere renoparenchymatöse Erkrankungen die Hauptursache, während sich nach dem 10. Lebensjahr zunehmend die primäre Hypertonie in den Vordergrund schiebt. Endokrine Ursachen sind zwar sehr selten, können aber in jedem Lebensalter vorkommen.

■ Häufige Ursachen und zusätzliche Risikofaktoren

Demnach erfolgt die Abklärung sinnvollerweise in Stufen, bei denen zunächst nach den häufigeren Ursachen gefahndet wird und gleichzeitig Hinweise für Endorganschäden oder zusätzliche Risikofaktoren erfasst werden sollen (Abb. 3). Dies schließt eine Blutabnahme mit Nierenfunktionsparametern, Elektrolyten, Blutgas, Blutbild, Glukose und Lipidstatus sowie eine Harnanalyse mit Sediment und Harnchemie mit Elektrolyten mit ein. Weiters gehören ein Ultraschall der Nieren mit einer Duplexuntersuchung der Gefäße sowie eine Echokardiographie und augenärztliche Begutachtung des Fundus zur ersten Phase der Abklärung.

Die erhobenen Befunde geben meist, wenn nicht schon eine eindeutige Diagnose (z. B. polyzystische Nierenerkrankung) gestellt werden kann, die weitere Richtung der Untersuchungen vor. So können Veränderungen der Elektrolyte und des Blutgases auf seltene monogene Störungen hinweisen (z. B. Liddle-Syndrom, Gordon-Syndrom, Hyperaldosteronismus etc.). Im Doppler-Ultraschall der Nierengefäße kann durch geübte Untersucher manchmal schon eine Nierenarterienstenose nachgewiesen werden. Umgekehrt kann aber mit dieser Methode das Vorhandensein einer Stenose nicht ausgeschlossen werden.

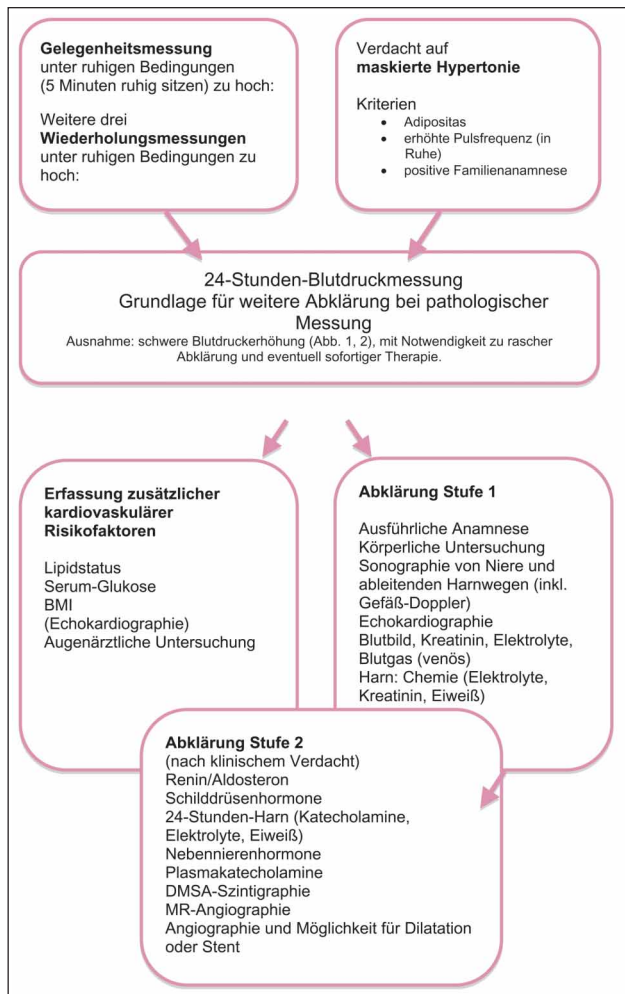


Abbildung 3: Schema der stufenweisen Abklärung

■ Seltener Ursachen

Die zweite Untersuchungsstufe ist zur Sicherung einer Verdachtsdiagnose oder zur weiteren Suche von selteneren Erkrankungen notwendig. Diese umfasst weitere Blutabnahmen mit Messung von Renin, Aldosteron, eventuell weiteren Steroidhormonen sowie der Schilddrüsenhormone. Bei auffälligem Harnsediment ist auch die Suche nach Hinweisen auf eine Nephritis mit Bestimmung von immunologischen Parametern wie Komplementfaktoren, ANA und ANCA sinnvoll. Außerdem erfolgt eine 24-Stunden-Harnsammlung mit Bestimmung von Kreatinin, Elektrolyten (Messung von täglichem Salzkonsum) und der 24-h-Proteinausscheidung. Zum Ausschluss eines Phäochromozytoms ist die Bestimmung von Katecholaminen (Metanephrin und Normetanephrin) im 24-Stunden-Harn ebenso sinnvoll wie die Bestimmung im Plasma [18].

Bei bestehendem Verdacht auf Narben durch Harnwegsinfekte mit oder ohne vesikoureteralen Reflux sollte eine DMSA-Szintigraphie durchgeführt werden, in deren Anschluss auch eine Miktionszysturographie notwendig sein kann.

Bei deutlicher Hypertonie und sonst negativen Befunden wird als weiteres abbildendes Verfahren eine Magnetresonanztomographie

Angiographie als nicht-invasive Untersuchung angeschlossen. Bei weiterhin bestehendem dringendem Verdacht auf eine Nierenarterienstenose wird dann aber die Durchführung einer invasiven Angiographie mit der Möglichkeit einer Dilatation oder Stentimplantation notwendig sein.

■ Schwere Hypertonie und deren Behandlung

Es ist zwar sinnvoll, die Ursache der Blutdruckerhöhung vor einer medikamentösen Therapie festzustellen, da durch verschiedene Substanzen (z. B. ACE-Hemmer) die Diagnostik beeinflusst wird. Bei schwerer Hypertonie ist somit die Diagnostik rasch und am besten stationär durchzuführen, um auch sofort mit einer Therapie einzugreifen. Bei massiver Erhöhung des Blutdrucks, der zusätzlich eine Symptomatik erzeugt, ist es notwendig, vor Abklärungsschritten oder zumindest zugleich schon mit einer medikamentösen Therapie zu beginnen, da sonst mit akuten Organschäden zu rechnen ist [19].

Die tatsächliche Therapie richtet sich dann einerseits nach der Ursache und natürlich nach der Schwere der Hypertonie. So wird bei einer renoparenchymatösen Erkrankung, bei schon bekannten Endorganschäden oder zusätzlichen Risikofaktoren die Hypertonie praktisch immer medikamentös behandelt werden müssen, während dies bei einer essenziellen Hypertonie mit mäßiger Erhöhung des Blutdrucks auch mit Lebensstiländerungen möglich sein kann. Bezüglich der Durchführung der medikamentösen Therapie darf auf den entsprechenden Artikel von W. Rascher verwiesen werden [20].

Eine Abklärung einer Hypertonie ist nach unserer Meinung bei Kindern immer gerechtfertigt, da die meisten Untersuchungen zunächst wenig invasiv und einfach sind. Gleichzeitig werden dabei auch zusätzliche Risikoparameter festgestellt. Bei einer milden Hypertonie von Jugendlichen sind die Untersuchungen der Stufe 1 (Abb. 3) in der Regel ausreichend, da bei diesen die Wahrscheinlichkeit einer primären Hypertonie viel größer ist. Auch können sämtliche Untersuchungen, mit Ausnahme einer Angiographie, ambulant durchgeführt werden. Somit ist ein Krankenhausaufenthalt nur selten gerechtfertigt, außer es handelt sich um eine schwere oder symptomatische Hypertonie, die eine rasche Abklärung und eine stationäre Blutdruckeinstellung notwendig macht.

■ Relevanz für die Praxis

Die Messung des Blutdrucks ist auch bei Kindern und Jugendlichen Teil einer eingehenden ärztlichen Untersuchung. Dazu sollten die passenden Manschetten zur Verfügung stehen. Bei mehrfach unter ruhigen Bedingungen gemessenen überhöhten Werten muss eine weitere Abklärung erfolgen. Die Durchführung einer ambulanten 24-Stunden-Blutdruckmessung ist in diesem Stadium zu empfehlen, da so unnötige weitere Abklärungen und Behandlungen vermieden werden. Die weitere Abklärung erfolgt dann in Stufen, bei denen auch mögliche zusätzliche Risikofaktoren für kardiovaskuläre Erkrankungen erfasst werden.

Literatur:

1. Tullus K, Brennan E, Hamilton G, Lord R, McLaren CA, Marks SD, Roebuck DJ. Renovascular hypertension in children. *Lancet* 2008; 371: 1453–63.
2. Berenson GS, Srinivasan SR, Bao W, Newman WP 3rd, Tracy RE, Wattigney WA. Association between multiple cardiovascular risk factors and atherosclerosis in children and young adults. The Bogalusa Heart Study. *N Engl J Med* 1998; 338: 1650–6.
3. Raitakari OT, Juonala M, Kähönen M, Taittonen L, Laitinen T, Mäki-Torkko N, Järvisalo MJ, Uhari M, Jokinen E, Rönkämaa T, Akerblom HK, Viikari JS. Cardiovascular risk factors in childhood and carotid artery intima-media thickness in adulthood: the Cardiovascular Risk in Young Finns Study. *JAMA* 2003; 290: 2277–83.
4. Sun SS, Grave GD, Siervogel RM, Pickoff AA, Arslanian SS, Daniels SR. Systolic blood pressure in childhood predicts hypertension and metabolic syndrome later in life. *Pediatrics* 2007; 119: 237–46.
5. Croix B, Feig DL. Childhood hypertension is not a silent disease. *Pediatr Nephrol* 2006; 21: 527–32.
6. 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.
7. Hansen ML, Gunn PW, Kaelber DC. Underdiagnosis of hypertension in children and adolescents. *JAMA* 2007; 298: 874–9.
8. Ostchega Y, Carroll M, Prineas RJ, McDowell MA, Louis T, Tilert T. Trends of elevated blood pressure among children and adolescents: data from the National Health and Nutrition Examination Survey 1988–2006. *Am J Hypertens* 2009; 22: 59–67.
9. Sorof JM, Lai D, Turner J, Poffenbarger T, Portman RJ. Overweight, ethnicity, and the prevalence of hypertension in school-aged children. *Pediatrics* 2004; 113: 475–82.
10. de Man SA, André JL, Bachmann H, Grobbee DE, Ibsen KK, Laaser U, Lippert P, Hofman A. Blood pressure in childhood: pooled findings of six European studies. *J Hypertens* 1991; 9: 109–14.
11. Deutsche Liga zur Bekämpfung der hohen Blutdrucks, Deutsche Hypertoniegesellschaft. Hypertonie bei Kindern und Jugendlichen. 2. Aufl. Heidelberg, 1994.
12. Wyszynska T, Cichocka E, Wieteska-Klimczak A, Jobs K, Januszewicz P. A single pediatric center experience with 1025 children with hypertension. *Acta Paediatr* 1992; 81: 244–6.
13. Kay JD, Sinaiko AR, Daniels SR. Pediatric hypertension. *Heart J* 2001; 142: 422–32.
14. Urbina E, Alpert B, Flynn J, Hayman L, Harshfield GA, Jacobson M, Mahoney L, McCrindle B, Mietus-Snyder M, Steinberger J, Daniels S; American Heart Association Atherosclerosis, Hypertension, and Obesity in Youth Committee. Ambulatory blood pressure monitoring in children and adolescents: recommendations for standard assessment: a scientific statement from the American Heart Association Atherosclerosis, Hypertension, and Obesity in Youth Committee of the council on cardiovascular disease in the young and the council for high blood pressure research. *Hypertension* 2008; 52: 433–51.
15. Lande MB, Meagher CC, Fisher SG, Belani P, Wang H, Rashid M. Left ventricular mass index in children with white coat hypertension. *J Pediatr* 2008; 153: 50–4.
16. Lurbe E, Torro I, Alvarez V, Nawrot T, Paya R, Redon J, Staessen JA. Prevalence, persistence, and clinical significance of masked hypertension in youth. *Hypertension* 2005; 45: 493–8.
17. Soergel M, Kirschstein M, Busch C, Danne T, Gellermann J, Holl R, Krull F, Reichert H, Reusz GS, Rascher W. Oscillometric twenty-four-hour ambulatory blood pressure values in healthy children and adolescents: a multicenter trial including 1141 subjects. *J Pediatr* 1997; 130: 178–84.
18. Havekes B, Romijn JA, Eisenhofer G, Adams K, Pacak K. Update on pediatric pheochromocytoma. *Pediatr Nephrol* 2009; 24: 943–50.
19. Groshong T. Hypertensive crisis in children. *Pediatr Ann* 1996; 25: 368–71.
20. Rascher W. Therapie der arteriellen Hypertonie bei Kindern und Jugendlichen. *J Hypertonie* 2009; 13: 17–21.

Ao. Univ.-Prof. Dr. med. Klaus Arbeiter

Geboren 1962. Abgeschlossenes Konzertfachstudium Violoncello (Universität Graz), Promotion in Medizin 1990, Universität Wien. Fachärztliche Ausbildung in Kinder- und Jugendheilkunde an der Universität Wien, Habilitation im Fach Kinder- und Jugendheilkunde mit Spezialisierung in Pädiatrischer Nephrologie 2004, derzeit Oberarzt und Leiter der Kinderdialyse der Universitätsklinik für Kinder und Jugendheilkunde, Medizinische Universität Wien.



Mitteilungen aus der Redaktion

Abo-Aktion

Wenn Sie Arzt sind, in Ausbildung zu einem ärztlichen Beruf, oder im Gesundheitsbereich tätig, haben Sie die Möglichkeit, die elektronische Ausgabe dieser Zeitschrift kostenlos zu beziehen.

Die Lieferung umfasst 4–6 Ausgaben pro Jahr zzgl. allfälliger Sonderhefte.

Das e-Journal steht als PDF-Datei (ca. 5–10 MB) zur Verfügung und ist auf den meisten der marktüblichen e-Book-Readern, Tablets sowie auf iPad funktionsfähig.

[Bestellung kostenloses e-Journal-Abo](#)

Besuchen Sie unsere zeitschriftenübergreifende Datenbank

[Bilddatenbank](#)

[Artikeldatenbank](#)

[Fallberichte](#)

Haftungsausschluss

Die in unseren Webseiten publizierten Informationen richten sich **ausschließlich an geprüfte und autorisierte medizinische Berufsgruppen** und entbinden nicht von der ärztlichen Sorgfaltspflicht sowie von einer ausführlichen Patientenaufklärung über therapeutische Optionen und deren Wirkungen bzw. Nebenwirkungen. Die entsprechenden Angaben werden von den Autoren mit der größten Sorgfalt recherchiert und zusammengestellt. Die angegebenen Dosierungen sind im Einzelfall anhand der Fachinformationen zu überprüfen. Weder die Autoren, noch die tragenden Gesellschaften noch der Verlag übernehmen irgendwelche Haftungsansprüche.

Bitte beachten Sie auch diese Seiten:

[Impressum](#)

[Disclaimers & Copyright](#)

[Datenschutzerklärung](#)