

# Isolierte systolische Hypertonie: Wann wird sie zum Risiko?



Die juvenile isolierte systolische Hypertonie ist harmlos – im Alter ist sie es jedoch nicht! Bei der Diagnose gilt es zu beachten, dass die Senkung des zentralen systolischen Blutdrucks durch die Messung am Arm nur unzureichend erkannt wird. Im Alter muss und kann die isolierte systolische Hypertonie erfolgreich behandelt werden.

Prof. Dr. med. Martin Middeke, München

■ Mit zunehmendem Lebensalter steigt der Blutdruck stetig an. Während der diastolische Blutdruck in der fünften Lebensdekade wieder absinkt, steigt der systolische Blutdruck weiter. So kommt es zur isolierten systolischen Hypertonie (ISH) im Alter mit großer Blutdruckamplitude.

## Isolierte systolische Hypertonie im Alter

Die ISH ist die häufigste Hypertonieform mit einer Prävalenz von >75% bei den über 70-jährigen. Die systolische Hypertonie ist nicht die „ausgebrannte“ Hypertonie aus jüngeren Jahren, sondern Folge der erhöhten Reflektion der Druckwelle bei arterieller Gefäßsteifigkeit mit einer Augmentation (pathologische Erhöhung) des systolischen Blutdruckes. Damit erhöht sich die pulsatile Komponente des Blutflusses bei gleichzeitiger Verminderung der laminaren Komponente und des diastolischen Druckes. Die Druckbelastung des Herzens nimmt zu und die Koronarperfusion wird vermindert.

## Folgen für die Organperfusion

Die erhöhte systolische Pulsation ist auch schädlich für die Mikrozirkulation der zentralen Organe Augen, Gehirn und Nieren<sup>1,2</sup>. Normalerweise herrscht in diesen Organen ein laminarer Fluss ohne wesentliche Druckschwankungen

mit hohem Ruhefluss und geringem Widerstand. Ein erhöhter Pulsdruck mit großer Blutdruckamplitude bei überhöhtem systolischen Druck kann sich in die Mikrozirkulation fortsetzen und die Organperfusion beeinträchtigen. Der aortale Blutdruck und der zentrale pulsatile Stress (Herzfrequenz x Pulsdruck) haben unter diesem Gesichtspunkt eine größere Bedeutung als der periphere brachiale Blutdruck aufgrund der anatomischen Nähe zu den zentralen Organen.

## Antihypertensiva adäquat auswählen

Die ISH im Alter muss und kann erfolgreich behandelt werden. Bevorzugt sollten Kalziumantagonisten und ACE-Hemmer oder Angiotensin-Rezeptorblocker in Monotherapie oder in Kombination eingesetzt werden. Eventuell ist zusätzlich ein Diuretikum notwendig, um den Zielblutdruck zu erreichen. Betablocker haben hier nur eine nachrangige Bedeutung.

Die Gefäßsteifigkeit im Alter ist durch verschiedene Antihypertensiva unterschiedlich beeinflussbar. In der CAFE-Studie (Conduit Artery Function Evaluation) wurde gezeigt, dass bei gleicher Senkung des Blutdrucks in der Arteria brachialis (konventionelle Messung), der zentrale (aortale) Blutdruck mit der Kombination Amlodipin + Perindopril

# i

Die isolierte systolische Hypertonie (ISH) ist definiert als erhöhter systolischer Blutdruck mit normalen oder niedrigen diastolischen Werten: >140/<90 mmHg bei der konventionellen (brachialen) Blutdruckmessung.

besser gesenkt wurde als mit der Kombination Atenolol + Thiazid<sup>3</sup>. Die Kombination aus Kalziumantagonist und ACE-Hemmer zeigte im gesamten Studienverlauf eine stärkere Senkung des Aortendrucks und war mit einer besseren Prognose verbunden.

Diese unterschiedliche Wirkung der verschiedenen Antihypertensiva erklärt wahrscheinlich auch den unterschiedlichen Effekt auf die Risikoreduktion in anderen Studien, in denen der zentrale Blutdruck nicht gemessen wurde. Die Senkung des zentralen systolischen Blutdrucks wird durch die Messung am Arm nur unzureichend erkannt.

## Juvenile ISH: Junge Schlanke besonders betroffen

Die systolische Blutdruckerhöhung bei jungen Menschen ist dagegen meistens bedingt durch eine starke Amplifikation (physiologische Erhöhung) der Druckwelle von der Brustaorta zum

Hypertonieform	Juvenile ISH (gutartig)	ISH im Alter
Pathogenese, Vorkommen	Amplifikation des systolischen Blutdruckes bei sehr elastischen Gefäßen, erhöhtes Schlagvolumen	Augmentation des systolischen Blutdruckes bei erhöhter arterieller Gefäßsteifigkeit, Arteriosklerose
Bemerkungen	Vorwiegend große, schlanke, sportliche Jugendliche und junge Erwachsene mit normalem aortalen Blutdruck	Die häufigste Hypertonieform (70%) der >75-Jährigen und häufig bei Diabetes mellitus Typ 2
Therapie	Keine Therapie! „Normalisierung“ in der dritten Lebensdekade	Erfolgreich auch bei >80-Jährigen: Zielblutdruck < 150 mmHg systolisch



Die isolierte systolische Hypertonie (ISHI) ist die häufigste Hypertonieform mit einer Prävalenz von >75% bei den über 70-Jährigen.

**Differenzierung der isolierten systolischen Hypertonie (ISH).**

Messpunkt in der Brachialarterie. Betroffen sind insbesondere große, schlanke, sportliche Jugendliche und junge Männer.

Die Amplifikation ist Ausdruck einer besonderen Gefäßelastizität und/oder eines erhöhten Schlagvolumens bei niedrigem oder normalem aortalen Blutdruck. Die Prognose ist dementsprechend gut und eine Blutdruck senkende Therapie ist nicht erforderlich<sup>4,5</sup>. Die konventionelle Messung des Blutdruckes über der Armarterie überschätzt den aortalen/zentralen BD bei jungen Menschen mit elastischen Gefäßen und unterschätzt diesen bei älteren Patienten mit Gefäßsteifigkeit und Arteriosklerose. Eine Differenzierung ist nichtinvasiv mittels Pulswellenanalyse möglich<sup>6,7</sup>. Hierbei wird der aortale Blutdruck über eine Transferfunktion errechnet und eine (vorhandene) Augmentation direkt abgeleitet.

**Primäre Hypertonie: erst einmal diastolisch ...**

Die primäre Hypertonie beginnt normalerweise in der dritten bis fünften Lebensdekade mit einer isolierten diastolischen Hypertonie als Folge des erhöh-

ten peripheren Widerstandes. Die Ursachen sind vielfältig und individuell unterschiedlich. Häufig entwickelt sich im weiteren Verlauf eine systolische und diastolische Hypertonie.

“

**In jüngeren Jahren und bei gesunden Gefäßen wird der aortale Druck durch die Oberarmmessung überschätzt. Im Alter und bei steifen Gefäßen verhält es sich umgekehrt.**

”

Jugendliche und junge Erwachsene, die nicht dem oben beschriebenen Phänotyp entsprechen, sind wahrscheinlich einem höheren Risiko ausgesetzt und sollten evtl. auch behandelt werden<sup>8,9</sup>. Betroffen sind übergewichtige und nicht sehr sportliche Jugendliche die möglicherweise auch bereits einen diastolischen Blutdruck im oberen Normbereich bzw. eine Erhöhung aufweisen.

Eine optimale Messung des Blutdruckes mit modernen Messverfahren und die individuelle Charakterisierung der Hochdruckform sind notwendig, um die

richtigen therapeutischen Konsequenzen zu ziehen.

Die wichtigsten differenten Aspekte zwischen juveniler ISH und ISH im Alter sind in der Tabelle oben zusammengestellt.

**Einblick in die arterielle Gefäßfunktion: Pulswellenanalyse**

Aufgrund von mathematischen Algorithmen (z. B. Transferfunktionen) kann von der peripheren Pulswelle (A. radialis, A. brachialis, A. carotis) auf die zentrale Pulswelle und damit auf den zentralen Blutdruck rückgeschlossen werden. Dabei kann der zentrale Blutdruck dem peripheren Druck entsprechen oder deutlich nach oben oder unten abweichen<sup>6</sup>.

Die rasanten Entwicklungen der Geräteindustrie auf dem Gebiet der Pulswellenanalyse in den letzten Jahren ermöglichen uns heute im klinischen Alltag die nichtinvasive Messung der arteriellen Gefäßfunktion<sup>7</sup>. Die Pulswellenanalyse erlaubt die Erfassung wichtiger funktioneller Gefäßparameter, die für die Risikostratifikation, für differenzialtherapeutische Überlegungen, für die individuelle Therapie-

steuerung und die Verlaufskontrolle wichtige Zusatzinformationen liefern. Seit 2007 empfiehlt die Europäische Hypertoniegesellschaft in ihren Leitlinien die Messung der „pulse wave velocity“ (PWV) als Biomarker eines Endorganschadens<sup>4</sup>.

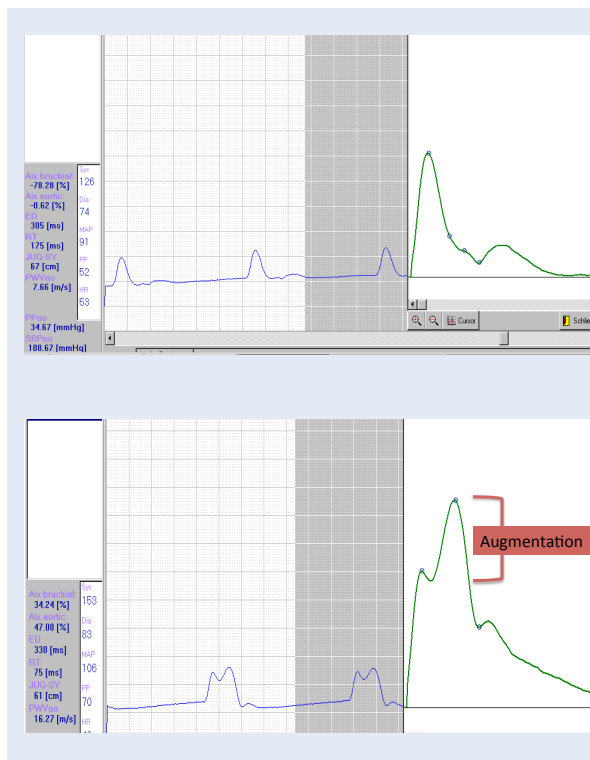
### Biologisches Alter der Gefäße bestimmen

Die Pulswellengeschwindigkeit hat aber nicht nur Bedeutung für Hypertoniker und die antihypertensive Behandlung. Sie korreliert sehr stark mit dem Alter und ist somit geeignet, das Alter der Gefäße und damit das biologische Alter entsprechend der These „Man ist so alt wie seine Gefäße“ zu bestimmen. Die PWV steigt kontinuierlich von ca. 6m/s bei gesunden Kindern auf >12m/s im höheren Alter<sup>10</sup>. Bei Patienten mit schwerer Arteriosklerose kann man bereits im jüngeren und mittleren Alter noch deutlich höhere Werte messen.

So entwickelt sich die Pulswellenanalyse neben der Gefäßmorphologie (z.B. Intima-Media-Dicke) zu einem wichtigen vaskulären Biomarker, der ab einer PWV von ca. 11 m/s einen anerkannten manifesten Endorganschaden darstellt.

Neben der PWV erlaubt die Pulswellenanalyse die Bestimmung wichtiger weiterer Parameter<sup>6</sup>. Die Ableitung der sogenannten Augmentation, also einer übersteigerten reflektierten Welle bei erhöhter Gefäßsteifigkeit, lässt Rückschlüsse auf die Impedanz der zentralen Aorta zu, auf die pulsatile vaskuläre Nachlast und ermöglicht die Berechnung des zentralen (aortalen) Blutdrucks. Dies sind wichtige Größen, die das Ausmaß der aortalen Schädigung und der kardialen Belastung aufzeigen und determinieren.

Eine mittels PWA ermittelte erhöhte Gefäßsteifigkeit ist mit einem erhöhten



Normale Druckkurve bei einem jungen Mann (22 Jahre) mit juveniler ISH: Brachialer Blutdruck 126/74 mmHg, aortaler Blutdruck systolisch 108 mmHg (Normwert <110), Pulswellengeschwindigkeit 7,6 m/sec (Normwert <11).

Druckkurve bei einem älteren Patienten (73 Jahre) mit ISH: Brachialer Blutdruck 153/83 mmHg. Erhöhung des systolischen Drucks durch die reflektierte Welle und erhöhter aortaler Blutdruck mit 160 mmHg (Altersnorm <130), Pulswellengeschwindigkeit 16,2 m/sec (Norm <11).

kardiovaskulären und renalen Risiko verbunden, wie zahlreiche Untersuchungen der letzten Jahre zeigen<sup>11</sup>. In jüngeren Jahren und bei gesunden Gefäßen wird der aortale Druck durch die Oberarmmessung überschätzt. Im Alter und bei steifen Gefäßen verhält es sich umgekehrt.

### Gefäßsteifigkeit lässt sich gezielt beeinflussen

Eine Therapiesteuerung nach Maßgabe des zentralen (aortalen) Druckes ist dem konventionellen Vorgehen wahrscheinlich überlegen. Auch dies ist ein weiterer interessanter Aspekt der Pulswellenanalyse. Die Gefäßsteifigkeit ist durch verschiedene Antihypertensiva unterschiedlich beeinflussbar<sup>3</sup> und kann durch nichtmedikamentöse Maßnahmen vermindert werden.

Selbstverständlich lassen sich auch die vaskulären Schäden der anderen klassischen Risikofaktoren wie Rauchen, Lipid- und Glucosestoffwechselstörungen mit der Pulswellenanalyse verfolgen

und die positiven Auswirkungen einer effektiven Therapie dokumentieren. Unsere heutigen pathophysiologischen Konzepte basieren auf den experimentellen Befunden des Münchner Physiologen Otto Frank. Im Jahr 1904 hat er erstmalig die Pulswellenreflektion und die Pulswellengeschwindigkeit beschrieben<sup>12,13</sup>.

*Prof. Dr. med. Martin Middeke  
Hypertoniezentrum München  
Hypertension Excellence Centre of the  
European Society of Hypertension (ESH)  
Herzzentrum Alter Hof, München  
www.hypertoniezentrum.de  
E-Mail: martin.middeke@gmx.de*

Literatur in der Redaktion erhältlich

Diesen Beitrag finden Sie auch online:  
www.aerztliches-journal.de

