

## Arterielle Hypertonie - Blutdruckmessung

### Korrespondierende Blutdruckwerte verschiedener Messverfahren

Office-Blutdruck	Blutdruck-Selbstmessung	Tagesdurchschnitt Blutdruckmonitoring	Nachtdurchschnitt Blutdruckmonitoring	24h-Durchschnitt Blutdruckmonitoring
120/80	120/80	120/80	100/65	115/75
130/80	130/80	130/80	110/65	125/75
<i>140/90</i>	<i>135/85</i>	<i>135/85</i>	<i>120/70</i>	<i>130/80</i>
160/100	145/90	145/90	140/85	145/90

*Die Grenze normaler/erhöhter Blutdruck ist kursiv eingezeichnet*

- Ambulante Werte nicht direkt mit Office-Messwerten vergleichbar
- Korrespondierende BD-Werte nähern sich bei niedrigen BD-Werten im Kollektiv an Physiologisch:
  - Anstieg des BDs um  $10 \pm 2$  mm Hg/MET
  - Systolischer BD steigt stärker an als der diastolische BD

### Weißkittelhochdruck („Praxishochdruck“, „White coat hypertension“)

- ↑BD bei Office-Messung, normal bei out-of-office Messung (Selbstmessung, 24-h-Blutdruckmonitoring) bei unbehandelten Patient\*innen
- Häufig, besonders im höheren Alter und bei Frauen
- Höhere (noch normotensive) BD-Werte in out-of-office Messung im Vergleich zu echt normotensiven Individuen;
  - Erhöhtes Risiko einer „echten“ Hypertonie
  - Mehr kardiovaskuläre Risikofaktoren
  - Häufiger hypertensive Endorganschäden
  - Schlechtere Langzeitprognose

### BD-Messung Ergometrie

- BD-Normwert bei max. Belastung
  - systolisch:
    - <210mm Hg (♂)
    - <190mm Hg (♀)
  - diastolisch: <110mmHg
- Normaler systolischer BD-Anstieg (Ruhe vs. max. Belastung):
  - 50–60mm Hg (♂)
  - 40–50mm Hg (♀)
- Höheres Alter = stärkere BD-Anstiege
- Für kardiovaskuläre Prognose v.a. submaximaler BD wertvoll
- Überhöhter BD-Anstieg bei Belastung bei noch normalem BD im Alltag: erhöhtes Risiko für Hypertonie

BD: Blutdruck

MET: Metabolisches Äquivalent

Zur vollständigen Guideline →

mit freundlicher Unterstützung von



## Arterielle Hypertonie und Nierenarterienstenose

### Management

#### Therapie:

- Antihypertensiva (inkl. ACE-Hemmer/ARBs)
- Lebensstil-Modifikation
- Risikofaktoren-, Dyslipidämiemanagement

Verdacht auf Nierenarterienstenose:

- Alter, AVK anderorts
- Abnehmende Nierenfunktion/Proteinurie
- Charakteristische Klinik/plötzlicher Beginn

Wahrscheinlichkeit/Risiko

niedrige/s

hohe/s

Stabile Nierenfunktion  
BD eingestellt

OMT

Klinische Kontrolle alle  
3-6 Monate: Hinweise  
auf Krankheits-  
Progression

Nicht-invasive Bildgebung:  
**Nierenarterienstenose**  
Risiko durch Komorbidität?  
Klinische Hochrisiko-  
syndrome wie blitzartig  
auftretendes Lungenödem,  
Einnierigkeit,  
auch funktionell

Revaskularisation

### Anamnese und klinische Befunde, die an eine renovaskuläre Hypertonie denken lassen (sollten):

- Schwere oder maligne Hypertonie (Endorganschäden!)
- Behandlungsrefraktäre Hypertonie (mindestens 3 Antihypertensiva)
- Plötzlicher BD-Anstieg bei vorher stabilen Werten
- Hypertonie vor Pubertät
- Hypertonie vor dem 30. Lebensjahr mit negativer Familienanamnese bezüglich Hypertonie ohne Übergewicht
- Kreatininanstieg >30% vom Ausgangswert nach Gabe von ACE-Hemmern/Angiotensin-Rezeptoren-Blockern
- Hypertonie bei generalisierter Atherosklerose, einseitig verkleinerter Niere od. Nieren-Größendifferenz >1,5cm
- Hypertonie und wiederholt „blitzartiges Lungenödem“
- Beginn schwere Hypertonie nach dem 55. Lebensjahr
- Hypertonie und Strömungsgeräusch periumbilikal
- Signifikant wechselnde Serum-Kreatinin-Werte im Verlauf, in erster Linie mit sich änderndem Volumenstatus in Zusammenhang stehend
- Verschlechternde Nierenfunktion nach Aorten-Stentgraft Implantation

### Klinische Situationen, die an eine Nierenarterienstenose als Ursache einer Niereninsuffizienz denken lassen

- Unerklärbare, persistierende, progrediente Niereninsuffizienz (NI)
- Akute Verschlechterung einer chronischen NI (z. B. nach ACE-Hemmer/Angiotensin-Rezeptor-Blocker-Gabe)
- Stark schwankende Serum-Kreatinin-Werte, vermutlich aufgrund Schwankungen im Volumenhaushalt
- NI mit unauffälligem Harnsediment
- Einseitig verkleinerte Niere

### Screening und Abklärung bei Verdacht auf Nierenarterienstenose

Methode	Sensitivität (%)	Spezifität (%)
Duplex-Sonographie	85	92
MR-Angiographie	100	96
Spiral-CT mit Angiographie	93	81

AVK: Arterielle Verschlusskrankheit  
BD: Blutdruck  
OMT: Optimale medikamentöse Therapie  
NI: Niereninsuffizienz

Zur vollständigen Guideline →

mit freundlicher Unterstützung von



## Hypertonie - Nichtmedikamentöse BD-Senkung

### Lebensstilmassnahmen

Intervention	Empfehlung/Ziel	Effekt auf BD
Kochsalzrestriktion	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5g Kochsalz/d</li> <li>• 2g Natrium/d</li> </ul>	Kochsalzreduktion um 4,4 g/d: ▶ -4,2/2,2mmHg
Gewichtsreduktion	BMI 20–25 kg/m <sup>2</sup> Bauchumfang: <ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt;94cm (♂)</li> <li>• &lt;80cm (♀)</li> </ul>	Gewichtsreduktion 5,1 kg: ▶ -4,4/3,6mmHg
Ernährung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reich an Gemüse, Obst, Fisch,</li> <li>• Nüsse, Olivenöl</li> <li>• Arm an Fleisch</li> </ul>	DASH Diät: ▶ -11/3mmHg
Kalium	3,5–5g/Tag (aus Obst, Gemüse)	▶ -4–5mmHg systolisch
Alkohol	<14 Drinks/Wo (♂) <sup>a</sup> <8 Drinks/Woche (♀) <sup>a</sup> Alkoholexzesse vermeiden	Reduktion von starkem Alkoholkonsum auf empfohlene Menge: ▶ -4mmHg systolisch
Körperliche Aktivität	Mind. 30min an 5–7 Tagen/Woche	Regelm. aerobes Ausdauertraining bei Hypertonie: ▶ -8,3/5,2mmHg
Nikotin	Konsum beenden	-
<sup>a</sup> 1 Drink = 125ml Wein od. 250ml Bier		

- Effektive Lebensstilmaßnahmen können bei Grad 1 Hypertonie die Notwendigkeit einer medikamentösen Therapie hinauszögern oder erübrigen
- Bzw. die Effizienz einer medikamentösen Therapie verstärken
- Die Einleitung einer medikamentösen Therapie darf bei Vorliegen eines hohen kardiovaskulären Risikos (z.B. bei Vorliegen von HVOS) aber nicht verzögert werden
- Natriumrestriktion:
  - Effektive BD-Senkung unter medikamentöser Therapie
  - Besonders der Effekt der RAAS-Hemmer wird verstärkt
- Nikotinkonsum:
  - Akuter Anstieg von BD und Gefäßsteifigkeit
  - Beendigung des Nikotinkonsums zeigt aber keinen Effekt auf den Office-BD

BD: Blutdruck

BMI: Body-Mass-Index

HVOS: Hypertonie-vermittelte Organschäden

RAAS: Renin-Angiotensin-Aldosteron-System

Zur vollständigen Guideline →

mit freundlicher Unterstützung von



## Hypertonie - Blutdrucksenkende Medikamente

### Nebenwirkungen und KIs

Substanzklasse	Kontraindiziert bei:	Vorsicht bei:
ACE Hemmer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schwangerschaft</li> <li>• Hyperkaliämie (Serumkalium &gt;5,5mmol/l)</li> <li>• Bilaterale Nierenarterienstenose</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frauen im gebärfähigen Alter</li> </ul>
ARB	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schwangerschaft</li> <li>• Hyperkaliämie (Serumkalium &gt;5,5mmol/l)</li> <li>• Bilaterale Nierenarterienstenose</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frauen im gebärfähigen Alter</li> </ul>
Beta-Blocker	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asthma</li> <li>• Höhergradiger SA- od. AV-Block</li> <li>• Bradykardie (HF &lt;60/min)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metabolisches Syndrom</li> <li>• Glukoseintoleranz</li> <li>• Sportler</li> </ul>
Kalziumantagonist (Dihydropyridin-Typ)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tachyarrhythmie</li> <li>• HFrEF III/IV</li> <li>• Starke Beinödeme</li> </ul>
Kalziumantagonist (Verapamil, Diltiazem)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Höhergradiger SA- od. AV-Block</li> <li>• Bradykardie (HF &lt;60/min)</li> <li>• HFrEF (EF &lt;40%)</li> <li>• Kombination mit Betablocker</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obstipation</li> </ul>
Thiazide/thiazid-ähnliche Diuretika	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gicht</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metabolisches Syndrom</li> <li>• Glukoseintoleranz</li> <li>• Schwangerschaft</li> <li>• Hyperkalziämie</li> <li>• Hypokaliämie</li> </ul>

- Keine eindeutige Präferenz für eine der Substanzklassen in der initialen medikamentösen Behandlung
- Auswahl in Hinblick auf das Nebenwirkungsprofil und unter Berücksichtigung der Begleiterkrankungen
- Mögliche Ausnahme: Betablocker in der Initialtherapie bei unkomplizierter Hypertonie (ohne spezifische, meist kardiale Betablocker-Indikation):
  - Geringere Senkung zentraler BD als ACE-Hemmer/ARBs od. Kalziumantagonisten
  - Schlechtere Rückbildung Hypertonievermittelter Organschäden als bei ACE-Hemmer/ARBs und Kalziumantagonisten
- Andere Antihypertensiva (Alphablocker, zentral wirksame Antihypertensiva, Mineralokortikoid-RezeptorAntagonisten): wertvolle Ergänzungsmedikamente, wenn die BD-Zielwerte mit der Standardtherapie nicht erreicht werden
- Empfehlung initiale Standardtherapie:
  - 2-fach-Kombination ACE-Hemmer od. ARB + Kalziumantagonisten od. Diuretikum
  - Optimalerweise in einer Tablette
- Zweifach-Kombinationstherapie nicht ausreichend:
  - 3-fach-Kombination (ACE-Hemmer od. ARB + Kalziumantagonisten + Diuretikum
  - Optimalerweise in einer Tablette
- Verfehlen der Blutdruckzielwerte:
  - 3-fach-Kombination + Spironolacton
- Kombination ACE-Hemmer + ARBs kontraindiziert

ACE: Angiotensin Converting Enzyme

ARB: Angiotensinrezeptorblocker

AV: Atrioventrikulär

BD: Blutdruck

EF: Ejektionsfraktion

HFrEF: Heart failure with reduced ejection fraction/Herzinsuffizienz mit reduzierter linksventrikulärer Ejektionsfraktion

SA: Sinusatrial

**Zur vollständigen Guideline →**

mit freundlicher Unterstützung von



## Arterielle Hypertonie - Antihypertensiva bei chronischer Niereninsuffizienz

Substanzklasse	Indikation bei CKD	Andere mögliche Indikationen	Häufige Nebenwirkungen	Potentielle Kontraindikationen
<b>ACE-Hemmer</b>	Reduktion der Proteinurie; Nephroprotektion	Herzinsuffizienz mit reduzierter Auswurfleistung; nach Myocardinfarkt	Husten, Angioödem, Hyperkaliämie, Leukopenie, Anämie	Schwangerschaft, beidseitige Nierenarterienstenose
<b>Angiotensin-Rezeptoren-Blocker</b>	Reduktion der Proteinurie; Nephroprotektion	Harnsäure-Senkung, Gicht, sonst wie ACE-Hemmer	Husten (Seltener als mit ACE-Hemmern), Angioödem, Hyperkaliämie	Schwangerschaft, beidseitige Nierenarterienstenose
Dihydropyridin-Kalziumkanal-Blocker	Reduktion der Proteinurie	Raynaud-Symptomatik, Ösophagusspasmen	Beinödeme, Gingiva-Hypertrophie	-
Thiazid - Diuretika	Volumsüberladung, in Kombination mit ACE-Hemmern/ Angiotensinrezeptoren-Blockern günstig bei Proteinurie	Nierenstein-Prävention (Hyperkalziurie)	Hyperurikämie, Hyperkalziämie, Hyponatriämie, Hypokaliämie, Hyperglykämie (bei Langzeitanwendung)	Gicht, Hyperkalziämie
Schleifen-diuretika	Volumsüberladung	Herzinsuffizienz, Hyperkaliämie	Hörverlust, Hypokaliämie, Hypokalziämie, Hyponatriämie	Gicht, Sulfonamid-assoziierte Hypersensitivität
Mineralocorticoidrezeptoren-Blocker	Reduktion der Proteinurie	Leberzirrhose mit Aszites, Polyzystisches Ovar-Syndrom, Hyperaldosteronismus	Hyperkaliämie, metabolische Azidose, Gynäkomastie	Schwere Hyperkaliämie
Zentral wirkende Sympatholytika	Kombinationspartner zur Blutdrucksenkung	-	Sedierung, Mundtrockenheit, Bradycardie Rebound-Hypertonie	Depression
Betablocker selektiv	-	Herzinsuffizienz, Vorhofflimmern, Migräne, essentieller Tremor, Angstzustände, Angina pectoris	Bradycardie, Hyperkaliämie, Müdigkeit, Depression, erektile Dysfunktion	Asthma bronchiale, chronisch-obstruktive Lungenerkrankung; 2- und 3-gradiger Herzblock
Kombinierte Alpha-Beta-Blocker	-	Herzinsuffizienz, Vorhofflimmern	Bradycardie, Hyperkaliämie, Müdigkeit, Depression, erektile Dysfunktion	2- und 3-gradiger Herzblock
Alphablocker	-	Prostatahyperplasie	Orthostase-Reaktion	-
Vasodilatoren	-	-	Kopfschmerz, Tachycardie, Hirsutismus, Ödeme, Perikarderguss, Lupus-artiges Syndrom	Post-Myokardinfarkt, Herzinsuffizienz

- Hypertensive Nephropathie:
  - Zweithäufigste Ursache für dialysepflichtiges Nierenversagen nach der diabetischen Nierenerkrankung
- Lebensstil-Modifikationen sind die Basis jeder antihypertensiven Therapie
- Erstlinientherapie:
  - ACE-Hemmer od. ARBs
  - gefolgt von und/oder kombiniert mit Kalziumkanal-Blockern und/oder lang wirksamen Diuretika
- Andere Substanzklassen als Kombinationspartner hinsichtlich einer individualisierten antihypertensiven Therapie
- Therapieziele in Abhängigkeit individueller Faktoren (Office-Blutdruck):
  - systolisch <130mmHg (ev. <139mmHg; nicht unter 110mmHg)
  - diastolisch <80mmHg (nicht unter 70mmHg)

ACE: Angiotensin Converting Enzyme  
ARB: Angiotensinrezeptorblocker

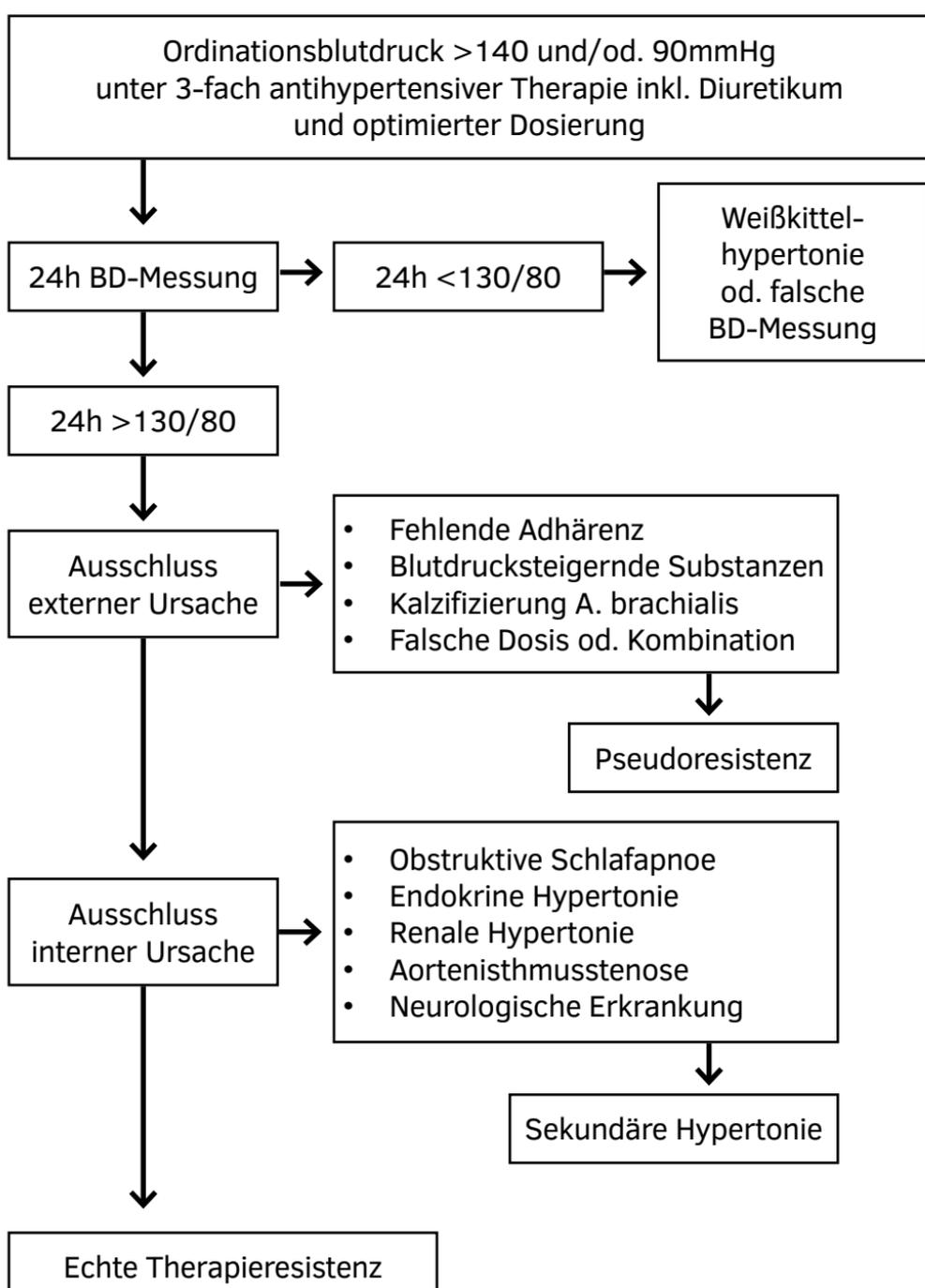
Zur vollständigen Guideline →

mit freundlicher Unterstützung von



## Resistente Hypertonie

### Diagnosealgorithmus



### Therapeutische Ansätze

- Grundlage: Lebensstilmaßnahmen
  - Konsequente Salzrestriktion
  - Beendigung blutdrucksteigernder Medikamente
  - Optimierung der Adhärenz
- Klinische Evaluierung hinsichtlich
  - Salz- und Volumenstatus
  - Erhöhter sympathischer Aktivität
  - Erhöhter Gefäßsteifigkeit
- Volumsexpansion klinisch vorherrschend:
  - Diuretika empfehlenswert
  - Häufig sequentielle Nephronblockade erforderlich
- Eingeschränkte Nierenfunktion:
  - Thiaziddiuretika wirken schlechter
  - Wechsel auf Schleifendiuretikum bzw. Kombination
- Sympatische Überaktivierung:
  - Versuch Alpha-oder Betablocker bzw. zentral wirksames Sympatholytikum
- Direkte Vasodilatoren (Hydralazin, Minoxidil) in schweren Fällen unter engmaschiger Kontrolle
- Interventionelle Verfahren für einzelne gut abgeklärte Patient\*innen, derzeit nicht als Standardtherapie empfohlen
- Abklärung und rgm. Kontrolle hinsichtlich Hypertonie-vermittelten Organschaden bei Diagnosestellung einer therapieresistenten Hypertonie

Zur vollständigen Guideline →

mit freundlicher Unterstützung von

