

BLUTDRUCKMESSUNG BEI DER HÄMODIALYSE

EINLEITUNG

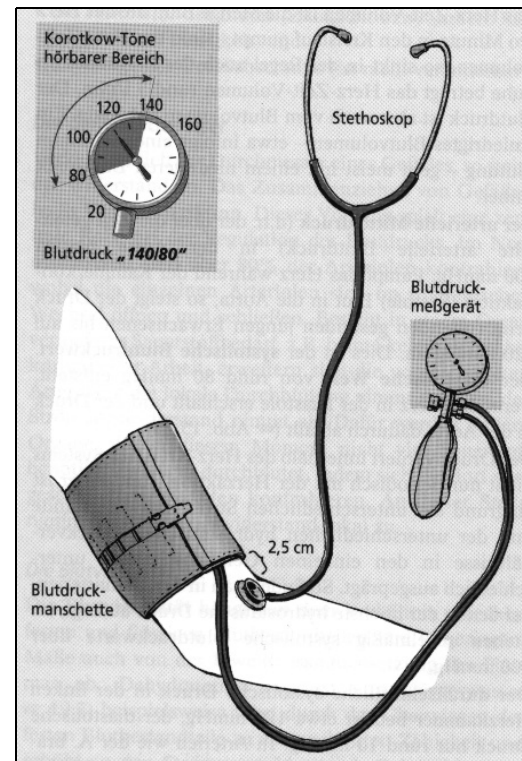
Der italienische Kinderarzt Scipione Riva-Rocci entwickelte 1896 ein nicht invasives (unblutiges) Verfahren zur Messung des Blutdruckes. Mit einer aufblasbaren Manschette schnürte er den Blutfluss am Oberarm zunächst vollständig ab. Während des folgenden Druckablassens beginnt das Blut wieder zu fließen und im Stethoskop hört man pulsierende Geräusche (die Korotkow-Töne). An einem Quecksilbermanometer wird beim ersten wahrnehmbaren Geräusch der systolische Druckwert abgelesen. Während der Druck weiter abnimmt, kann das Blut in der Arterie zunehmend ungehindert fließen, die Töne werden schwächer. Der diastolische Druck entspricht dem auf dem Manometer gegen den Atmosphärendruck gemessenen Differenzdruck, bei dem die Töne gerade unhörbar werden. Die Druckwerte gibt man in der immer noch üblichen Einheit mmHg an, z.B. 125 zu 72.

Selbstverständlich wurde dieses Messverfahren mittlerweile durch Einsatz von Mikrofonen und elektronischer Signalverarbeitung automatisiert. Unter anderem versuchte man, die Fließgeschwindigkeit des Blutes direkt mit Ultraschall-Dopplerverfahren zu bestimmen. Neuere Prinzipien, die sogenannten oszillometrischen Verfahren, werten die Schwingungen aus, die beim Pulsieren des Blutflusses in der Manschette entstehen.

Zur Zeit werden Geräte "für den Hausgebrauch" angeboten, die mit Manschetten am Handgelenk oder am Finger genaue Blutdruckwerte liefern sollen. Auch kontinuierlich messende Verfahren sind im Einsatz, die ebenfalls mit Manschetten am Finger oder invasiv mit Kathetern und externen Drucksensoren arbeiten.

DEFINITION

Der Blutdruck ist die Kraft, die das Blut auf die Gefäßwände ausübt. Diese Kraft wirkt sowohl in Arterien als auch in den Venen.



ABHÄNGIGKEIT

Die Höhe des Blutdrucks hängt vom Herz-Zeit-Volumen, dem Blutvolumen und dem peripheren Widerstand ab.

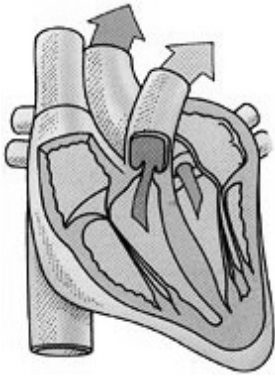
Das Herz-Zeit-Volumen ist die Menge Blut, die das Herz pro Minute in den Kreislauf pumpt. Sinkt das Herz-Zeit-Volumen, so sinkt in der Regel auch der Blutdruck.

Der durchschnittliche Blutdruck in der Aorta beträgt 100 mmHg.

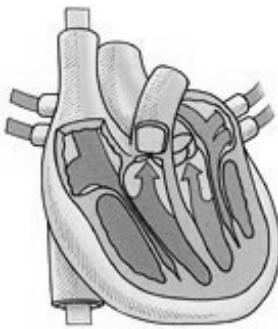
Pumpt das Herz während der Kammerkontraktion (Systole) Blut in die Aorta, so steigt der Druck beim ruhigen gesunden jungen Erwachsenen bis auf ca. 120 mmHg an.

Dies ist der systolische Blutdruckwert.

Der diastolische Wert von rund 80 mmHg entsteht, wenn das Herz in der Diastole erschlafft und der Druck in der Aorta dadurch abfällt.



Systole



Diastole

DURCHFÜHRUNG DER
BLUTDRUCKMESSUNG

Die Messung erfolgt beim liegenden oder sitzenden Patienten in der Regel am Arm, kann aber auch am Bein durchgeführt werden.

- Die Patienten sollten vor Messung ca. 5-10 min entspannt sitzen oder liegen.
- Der Oberarm sollte nicht durch Kleidung eingengt sein und sich ungefähr in Herzhöhe befinden.
- Die Manschettenbreite soll dem Extremitätenumfang angepasst sein.

RICHTWERTE

Oberarm-umfang	Manschetten-breite	Länge
< 7,5 cm	2,5-4 cm	5-9 cm
7,5-10 cm	4 cm breit	9-
10-12,5 cm	5 cm breit	13 cm
12,5-15 cm	7 cm breit	13-
15-20 cm	9 cm breit	20 cm
20-30 cm	12 cm breit	23 cm

Für einen Oberarmumfang größer 40 cm oder Messungen am Oberschenkel sind daher noch größere Manschetten zu verwenden die eine Breite von 12-18 cm und eine Länge von 23- 36 cm haben.

- Zu breite Manschetten messen einen zu niedrigen Blutdruck.
- Zu schmale Manschetten messen einen zu hohen Blutdruck.

In unserer Dialyse setzen wir hauptsächlich elektrische Blutdruckmessgeräte (Dinamap® von der Firma Critikon), die nach der oszilometrischen Methode funktionieren, ein.

NORMALWERTE DES BLUTDRUCKS

Alter	mmHg
0- 1 Jahr	75/50 - 90/70
1- 3 Jahre	90/65
3- 9 Jahre	95/60
9-11 Jahre	100/60
11-13 Jahre	105/65
13-14 Jahre	110/70
Erwachsene	120/80 - 140/90
Hypotonie	unter 105/60
Grenzwerthypertonie	140/90 bis 160/95
Hypertonie	über 160/95

HYPOTONIE

Blutdruckabfälle während der Hämodialyse und verwandten Dialyseverfahren werden bei 20-30 % der Hämodialysebehandlungen beobachtet und gehören zu den häufigsten dialyseassoziierten Komplikationen.

Die Hypotonien können mit Übelkeit, Erbrechen, Kopfschmerzen, Blässe, Gefühl der Leere im Kopf, Schweißausbrüchen, Muskelkrämpfen und zerebralen Symptomen, im Extremfall mit Bewusstseinsverlust einhergehen.

Ursachen

Intravasaler Volumenverlust

- Zu hoher Flüssigkeitsentzug
- Blutumverteilung
- Blutung
- Dialysat- Natrium zu niedrig
- „Trockengewicht“ zu niedrig

Mangelnde Gefäßreagibilität

- Erkrankung der Gefäße z.B. Arteriosklerose
- Acetat- Dialyse
- Sepsis
- Schwere allergische Reaktion
- unzureichende Vasokonstriktion durch Antihypertensiva
- zu warmes Dialysat
- unzureichender Frequenzanstieg bei relativer Hypovolämie

kardiale Ursachen

- β -Blocker, Kalziumantagonisten
- Myocardinsuffizienz
- Amyloidose
- Kardiomyopathie
- Luftembolie, Lungenembolie
- Herzinfarkt
- Schwere Herzrhythmusstörungen
- Perikardtamponade

Therapeutische Maßnahmen bei Hypotonie

Je nach Ursache

- Ultrafiltration beenden
- Erhöhung der Osmolarität durch i.v. Gabe von NaCl 10%, Glucose 40%
- Volumenersatz durch Gabe von NaCl 0,9% 50-250 ml
- Patienten in Schocklage bringen und mit den Beinen Fahrradfahren
- evtl. O₂ Gabe, Anhebung der Leitfähigkeit des Dialysats
- Senkung der Dialysetemperatur auf 35-36 °C
- evtl. das Trockengewicht anheben, die Dialysezeit verlängern und niedrige Ultrafiltrationsraten einstellen
- evtl. mit UF oder Natrium Profilen arbeiten
- bei schwer zu beeinflussenden Hypotonien sollte auch über eine Änderung der Nierenersatztherapie auf z.B. HF, HDF, PD nachgedacht werden.

HYPERTONIE

Als Hypertonie werden chronisch erhöhte Werte des intraarteriellen Blutdruckes bezeichnet. Der Begriff primäre oder essentielle Hypertonie bedeutet, dass keine organi-

sche Ursache bekannt ist. Dies betrifft etwa 95% der Hypertoniker.

Die Bezeichnung sekundäre Hypertonie meint, dass organische Fehlregulationen oder Krankheiten den Hochdruck verursachen.

Diese Form wird bei 5% der Hypertoniker gefunden.

Einige Ursachen für eine sekundäre Hypertonie

Renovaskulär:

Fibromuskuläre Dysplasien, Neurofibromatose, extra-und intrarenale Gefäßstenosen

Kardial:

Aortenisthmusstenose, Veränderungen der Aorta

Endokrin:

Phäochromozytom, Ganglioneurom, Adrenal- Mineralokortikoidexzeß-Syndrom

Zerebral:

Hirndruck, Hirntumore u.a.

Renal:

Glomerulonephritis, Pyelonephritis, Refluxnephropathie, Obstruktive Uropathie, Hydronephrose, Polyzystische Nieren, Hämolytisch-urämisches Syndrom, Wilms-Tumore, Reninome, nach Transplantationen

Die renale Hypertonie gehört in die Gruppe der sekundären Hypertonien und kann bedingt sein (wie oben beschrieben) durch angeborene oder erworbene renoparenchymatöse Erkrankung oder durch Einengung der Nierenarterien = renovaskuläre Hypertonie.

Der Bluthochdruck ist ein wichtiges Symptom fast aller zur Niereninsuffizienz führenden Nierenerkrankungen.

In den meisten Fällen ist die Ursache der Hypertonie bei den renoparenchymatösen Erkrankungen eine Volumenexpansion infolge einer Natrium- und Wasserretention.

Bei dem niereninsuffizienten Patienten ist daher zur Senkung der Blutdruckwerte ein ausreichender Volumenentzug während der Dialyse angezeigt.

Des weiteren sollte der Patient eine entsprechende Diät, Trinkmenge und Medikation einhalten.

Hier hat die „Compliance“ des Patienten eine entscheidene Bedeutung.

Die Diagnose der Hypertonie sollte durch eine 24 Stunden Blutdruckmessung erfolgen.

Zur besseren Beurteilung der gemessenen Blutdruckwerte sollte der Patient parallel ein Protokoll führen und aufschreiben, welche Tätigkeiten er bei den Messungen ausgeführt hat.

HYPERTENSIVE ENTGLEISUNG WÄHREND ODER AM ENDE DER DIALYSE

Tritt diese Entgleisung auf, wird eine medikamentöse Blutdrucksenkung durchgeführt. Nifedipin 5-10 mg sublingual gegeben sind in der Regel ausreichend.

Die Gabe von Nifedipin ist contraindiziert bei akutem Myokardinfarkt, Angina pectoris und KHK. Hier sollten Nitropräparate eingesetzt werden.

HYPERTENSIVE KRISE

Bei der hypertensiven Krise geht der Blutdruckanstieg einher mit zerebralen und kardialen Symptomen wie z.B. Bewusstseins-trübung und zerebrale Krämpfe.

Die kardiale Beteiligung führt zu Angina pectoris, Linksherzdekompensation und Lungenödem. Evtl. kann auch ein Aneurysma dissecans der Aorta auftreten.

Therapiemaßnahmen

- Dialyse abbrechen
- Rasche medikamentöse Therapie zur Blutdrucksenkung
- Intensivmedizinische Überwachung

Eine hypertensive Krise während der Dialysebehandlung ist ein lebensbedrohliches Ereignis.

HOCHDRUCKFOLGEN

Bereits nach wenigen Jahren hinterlässt eine nicht- oder unzureichend behandelte Hypertonie irreversible Organschäden. Am häufig-

sten betroffen sind hierbei Herz, Niere, ZNS, und periphere Gefäße.

Herz:

Die linke Herzkammer hypertrophiert und passt sich der erhöhten Druckerarbeit an (Zunahme der Muskelmasse und Größe), später dilatiert es. Begünstigt wird die Herzschädigung beim Niereninsuffizienten durch die rascher verlaufende Arteriosklerose der Herzkranzgefäße. Folgen sind Angina pectoris, Herzinfarkt, Herzrhythmusstörungen, Herzinfarkt.

Niere:

Beschleunigung der Arteriosklerose der Nierengefäße

ZNS:

Über 90% der Schlaganfälle (Massenblutung, Hirninfarkt, Hirnembolie) gehen mit einer Hypertonie einher. Durch eine effektive antihypertensive Therapie lässt sich das Risiko stark reduzieren.

Auge:

Sklerose der Arterien, Engstellung der Gefäße, Papillenödem und Retinopathie
Durch eine direkte Betrachtung lassen sich Veränderungen am Augenhintergrund bei Hypertonie gut erkennen.

Periphere Gefäße:

An den peripheren Gefäßen manifestieren sich als Folge der Hypertonie arterielle Verschlusskrankheiten. Die Gefäßschäden können zur Aneurysmabildung führen.

THERAPIEMÖGLICHKEITEN DER HYPERTONIE

Die Hypertoniebehandlung beginnt mit Information und Aufklärung des Patienten über Risikofaktoren der Hypertonie.

Nichtmedikamentöse Blutdrucksenkung

Öfter mal ausspannen, sparsam salzen, weniger Alkohol, Gewicht reduzieren, nicht Rauchen, mehr Bewegung, Blutfettspiegel, Harnsäurespiegel- und Blutzucker normalisieren.

Medikamentöse Blutdrucksenkung (Antihypertensiva)**Diuretika (Schleifendiuretika):**

Torasemid = Unat®, Furosemid = Lasix®

Nebenwirkungen: Hypovolämie, vorübergehende Taubheit, Hörschaden, Hypo-kaliä-kalziä-magnesiämie

Betarezeptorenblocker:

Metoprolol = Beloc®, Propranolol = Doci-ton®

Nebenwirkungen: Bronchospasmus, periphere Durchblutungsstörung, Bradycardie, Depression

Calciumantagonisten:

Nifedipin = Adalat®, Amlodipin = Norvasc®, Felodipin = Modip®, Verapamil = Isoptin®

Nebenwirkungen: Gesichtsrötung, Kopfschmerzen, Übelkeit, Beinödeme, Zahnfleischwucherung, Pulsveränderung

Vasodilatoren:

Prazosin = Minipress®, Doxazosin = Cardular®, Urapidil = Ebrantil®

Nebenwirkungen: Orthostatischer Kollaps, Übelkeit, Verstopfte Nase

ACE – Hemmer:

Captopril = Lopirin®, Enalapril = Xanef®, Fosinopril = Fosinorm®, Ramipril = Delix®

Nebenwirkungen: Hyperkaliämie, Husten und pseudoallergisches Asthma, Kreatininanstieg, Allergischer Schock

Zentral wirksame Substanz:

Clonidin = Catapresan®

Nebenwirkungen: Mundtrockenheit, orthostatische Beschwerden, Darmträgheit

Aufgrund der unterschiedlichen Wirkungsweisen der einzelnen Präparate, ist auch eine kombinierte Gabe möglich.

Patienten, die lange einen hohen Blutdruck hatten und sich daran gewöhnt haben, bekommen noch mehr Probleme, wenn man den Blutdruck schnell senkt.

Daher ist es sehr wichtig, den Blutdruck langsam zu senken.

LITERATUR

1. Schäffler A, Schmidt S: Biologie- Anatomie- Physiologie (3. Auflage, S. 261-264). Urban Fischer Verlag
2. Nowak R, Birck R (1999) Dialyse und Nephrologie für Pflegeberufe. Springer Verlag
3. <http://emt.uni-paderborn.de/forschung/Blutdruck/blutdruckkurz.html>
4. <http://www.focus.de/gesundheit/blutdruck.html>
5. Wichmann V (1981) Kinderkrankenpflege (S. 104-106)
6. Breuch G: Fachpflege Nephrologie und Dialyse (2. Auflage, S. 178-181)
7. Schönweiss: Dialysefibel (2. Auflage, S. 60-70)

Facharbeit der Weiterbildungsstätte nephrologischer Zentren Rhein-Ruhr, Essen

THOMAS KRIEGER
Kuratorium für Dialyse und
Nierentransplantation e.V.
Kinderdialysezentrum - KfH
Waldeyerstr. 22
D-48149 Münster
E-mail: thomas@krieger-info.de