

IEM[®]

Mobil-O-Graph

DER NEUE STANDARD

- Vom Blutdruck bis zur Hämodynamik mit nur einem Gerät
- Individuelle Anpassung dank jederzeit aktivierbarer Lizenz-Upgrades
- Der effektivste Weg zur sicheren Diagnose



EXPERT
OPTIONAL PWA

ADVANCED
OPTIONAL CBP

BASIC
ABPM

Status Quo

Stife Gefäße und Bluthochdruck erzeugen keinen Schmerz – unbehandelt endet dies oft jedoch mit schwerwiegenden Folgen wie einem Schlaganfall, Herzinfarkt, Nierenversagen oder einem Verschluss der Gefäße.

Das klassische Langzeit-Blutdruckmessung ist um die Messung des zentralen Blutdrucks und die Pulswellenanalyse weiterentwickelt worden. Der klinisch validierte Premium Blutdruck-Monitor Mobil-O-Graph® kann während einer Manschetten-Oberarmmessung durch individuell freischaltbare Funktions-Upgrades innerhalb eines automatischen Messzyklus eine Blutdruck- und Pulswellenanalyse vornehmen, letztere bildet die Grundlage für eine Aussage zum Gefäßzustand.

Die menschlichen Gefäße unterliegen dem natürlichen Alterungsprozess. Mit zunehmendem Alter werden die elastischen Fasern der Gefäße durch strafferes Kollagen ersetzt, wodurch die arterielle Gefäßsteifigkeit zunimmt. Die Gefäßsteifigkeit wird anhand der Pulswellengeschwindigkeit (PWV) in Meter pro Sekunde ermittelt.

Die PWV erlaubt eine klarere Aussage über das kardiovaskuläre Risiko als der periphere Blutdruck alleine und ist ein unabhängiger Prädiktor für Herz-Kreislauf-Events.¹ Weiterhin gibt es einen direkten, kausalen und wissenschaftlich nachgewiesenen Zusammenhang zwischen Pulswellengeschwindigkeit und der Mortalitätsrate.²

Aus den ESH / ESC Leitlinien zur Klassifizierung und Behandlung von Hypertonie ergibt sich eine signifikant bessere Indikation in Bezug auf die medikamentöse Therapieentscheidung.³

Neben der PWV erlaubt die Pulswellenanalyse die Bestimmung weiterer wichtiger Parameter.

Die Augmentation, d.h. eine Erhöhung der zentralen Druckkurve, lässt Rückschlüsse auf die Impedanz der zentralen Aorta, die pulsatile vaskuläre Nachlast und die Berechnung des zentral-aortalen Blutdrucks zu. Dies sind wichtige Größen, die das Ausmaß aortaler und kardialer Organschäden aufzeigen und determinieren.

Der zentrale Blutdruck kann dem konventionell am Arm gemessenen Druck entsprechen, aber auch deutlich in beide Richtungen davon abweichen. Eine Therapiesteuerung nach Maßgabe des zentralen Blutdrucks ist dem konventionellen Vorgehen deshalb überlegen.

Selbstverständlich können auch die vaskulären Auswirkungen die durch die klassischen Risikofaktoren wie Rauchen, Lipid- und Glukosestoffwechselstörungen hervorgerufen werden mit der Pulswellenanalyse verfolgt und die positiven Auswirkungen einer effektiven Therapie dokumentiert werden.⁴

Das Positive: Die Gefäßfunktion kann verbessert werden. Die Gefäßalterung zu stoppen bzw. sogar eine Regression herbeizuführen sind heute wichtige Therapieziele auf allen Ebenen der Prävention.

Ob klassisches ABDM, zentraler Blutdruck oder vollständige Pulswellenanalyse, der Mobil-O-Graph® ist dank seiner jederzeit freischaltbaren Funktions-Upgrades für alle Bedarfe das passende Produkt.

IEM[®]
on life's side

Literaturnachweise:

¹ Yoav Ben-Shlomo et al. Journal of the American College of Cardiology. Vol. 63, No 7,2014.; ² T.Weber, PWV Prognosedaten, 620 Patienten, 3,2 Jahre Nachverfolgung; ³ <https://leitlinien.dgk.org/2018/2018-esc-esh-guidelines-for-the-management-of-arterial-hypertension/>; ⁴ M. Middeke, Dtsch med Wochenschr 2010; 135: S3

Alle Parameter und Definitionen im Überblick

Blutdruck (peripher)	Konventionelle Blutdruckmessung am Oberarm oder Handgelenk.
Systole	Die Systole ist ein Teil des Herzzyklus. Vereinfacht formuliert ist es die Anspannungs- und dadurch Blut-Ausströmungsphase des Herzens. Bei der Systole wird das Blut also aus der rechten und linken Herzkammer (Ventrikel) herausgepresst. Die Systole beschreibt die Pumpleistung des Herzens. Sie bestimmt den Puls und die Pulsamplitude.
Diastole	Die Diastole der Kammern des Herzens ist die Entspannungs- und Füllungsphase. Die Diastole der Vorhöfe findet während der Systole der Kammern statt.
MAD	Der mittlere arterielle Druck, abgekürzt MAD oder MAP, beschreibt den Mittelwert der Blutdruckkurve über die Zeit und gilt als zuverlässigster Parameter für die Organdurchblutung.
Pulsdruck	Das Herz erzeugt Druck in den Gefäßen nur während der Kontraktionsphase. Die Differenz zwischen dem Spitzendruck der Systole und dem Minimaldruck am Ende der Diastole ist die Pulsamplitude, auch als der Pulsdruck (englisch pulse pressure, abgekürzt PP) oder als die Blutdruckamplitude bekannt.
Zentraler Blutdruck	Ist der Blutdruck, der zentral am Herzen gemessen wird (zentraler Aortendruck). Im Vergleich zum peripher gemessenen Blutdruck besitzt der zentrale Blutdruck eine deutlich höhere prädiktive Wertigkeit im Hinblick auf das Auftreten kardiovaskulärer Ereignisse.
PD-Amplifikation	Gibt an, um welchen Faktor der periphere Pulsdruck höher ist als der zentrale Pulsdruck. Bei elastischen Gefäßen nimmt der systolische Druck von der Aorta nach peripher zu, während der diastolische und der mittlere arterielle Blutdruck sich kaum verändern. Dies führt bei elastischen arteriellen Gefäßen zu einer Pulsdruck-Amplifikation zur Peripherie hin. Bei steigender arterieller Gefäßsteifigkeit nimmt die Pulsdruck-Amplifikation ab und der zentrale Druck nähert sich dem peripheren an.

Herzfrequenz	Die Herzfrequenz ist die Anzahl der Herzschläge pro Minute. Sie wird angegeben in min^{-1} oder als bpm (beats per minute).
Hämodynamik	Die Hämodynamik beschreibt den Blutfluss in den Blutgefäßen in Abhängigkeit von den verantwortlichen Kräften.
Peripherer Widerstand	Der periphere Widerstand beschreibt, dass die Schlagadern und die Venen eine Wandspannung besitzen, die dem Blutausswurf des Herzens einen gewissen variablen Widerstand entgegensetzt. Dieser Widerstand wird zur Kreislaufregulation und zur bedarfsgerechten Verteilung des Blutes in die einzelnen Organe vom Körper variiert.
Herzminutenvolumen	Das Herzminutenvolumen (HMV) ist das Volumen des Blutes, das in einer Minute vom Herz in den Blutkreislauf gepumpt wird. Das HMV ist also ein Maß für die Pumpfunktion des Herzens. Es lässt sich durch Multiplikation des Herzschlagvolumens mit der Herzfrequenz berechnen.
Schlagvolumen	Das Schlagvolumen, genauer das Herzschlagvolumen bezeichnet das Blutvolumen, das bei einem Herzschlag von der linken Herzkammer in den Körper gepumpt wird.
Herzindex	Der Herzindex ist ein Parameter zur Beurteilung der Herzleistung und berechnet sich als Quotient aus dem Herzminutenvolumen und der Körperoberfläche. Die Einheit ist $\text{l}/\text{min}/\text{m}^2$.
Gefäßsteifigkeit	Arterielle Gefäßsteifigkeit (engl. arterial stiffness) ist ein Sammelbegriff für die Eigenschaften des arteriellen Gefäßsystems. In der Medizin hat er Fachbegriffe wie Gefäßcompliance, Gefäßelastizität sowie Gefäßverkalkung abgelöst. Sie ist ein unabhängiger und eigenständiger „Biomarker“ der Gefäßgesundheit und hat eine hohe prognostische Aussagekraft über das künftige Risiko des Herz-Kreislauf-Systems.

<p>Augmentationsdruck</p>	<p>Der größte Teil der Pulswelle wird nicht an den Abzweigungen der Aorta, sondern am Übergang zwischen Arterien und Arteriolen reflektiert. Sind die peripheren Gefäße steif oder verengt, ist diese Reflexion stärker und die reflektierte Welle gelangt früher zur Aortenwurzel zurück. Die reflektierte Pulswelle kann sogar so früh wieder am Herzen eintreffen, dass er den Ventrikel noch vor Ende der Systole erreicht. Der Druck der auslaufenden Pulswelle addiert sich dann mit der reflektierten Welle. Ist dieser Überlappungsbereich hinreichend groß, übertrifft die Summe der aus- und einlaufenden Pulswelle das Maximum der Pulswelle der auslaufenden Welle allein. Man spricht von einer Erhöhung der Pulswelle, die sich quantitativ mittels Pulswellenanalyse bestimmen lässt. Das Ergebnis heißt „Augmentationsindex“, wird mit AIx bezeichnet und ist definiert als „Augmentationsdruck / Pulsdruck x100“.</p> <p>Der Augmentationsindex hängt vom Zeitpunkt (PWV, Körpergröße, HF) und der Größe der reflektierten Pulswelle (Vasokonstriktion, Sympathikotonus, Endothelfunktion) ab. Bei hohem Augmentationsindex trifft die reflektierte Pulswelle auf eine noch geöffnete Aortenklappe und wirkt dem systolischen Auswurf entgegen. Der Blutstrom wird abgeschwächt und somit die periphere Durchblutung gestört.</p>
<p>Augmentationsindex @75</p>	<p>Hierbei wird der HF-abhängige Wert auf eine HF von 75 Herzschläge/Min umgerechnet. Es existieren für unterschiedliche Populationen altersabhängige Sollwerte. Ein hoher Augmentationsindex ist ein unabhängiger kardiovaskulärer Risikofaktor.</p>
<p>Reflexionskoeffizient</p>	<p>Der Begriff Reflexionsfaktor (auch Reflexionskoeffizient) ist das Amplitudenverhältnis zwischen reflektierter und einfallender Welle beim Übergang in ein anderes Ausbreitungsmedium.</p>
<p>Pulswellengeschwindigkeit</p>	<p>Die Pulswellengeschwindigkeit ist die Geschwindigkeit, mit der die Druckwelle die Gefäße eines Organismus durchläuft. Diese Geschwindigkeit ist höher als die Strömungsgeschwindigkeit des Blutes.</p>