

# Neue Methode für nicht-invasive Blutdruckmessungen durch die Verwendung der Pulse Transition Time (PTT)

Gesche, H. <sup>1</sup>, Grosskurth, D.<sup>2</sup>, and Patzak, A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Johannes-Müller-Institute of Physiology, Charité, Berlin, Germany, <sup>2</sup> Clinic for Rehabilitation Mettnau, Radolfzell, Germany

## Einleitung

Nicht-invasive Messungen des Blutdruckes, die auf Verwendung von Blutdruckmanschetten basieren, liefern geeignete Daten für viele Anwendungen in der Medizin. Jedoch birgt diese Methode auch Nachteile, da ihre Einsetzbarkeit in einigen Fällen eingeschränkt ist. Der Blutdruck des Patienten kann beeinflusst werden durch das Aufpumpen der Blutdruckmanschette. Außerdem beeinflussen nächtliche Blutdruckmessungen den Schlaf des Patienten und folglich den Blutdruck. Darüberhinaus ist, bei dieser Methode, eine fortwährende Feststellung des Blutdruckes nicht möglich. Indirekte Messungen des Blutdruckes basieren auf den elastischen Eigenschaften der arteriellen Gefäße und der Erkennung der Puls-Transit-Time (PTT). Die Pulse Wave Velocity (PWV) entspricht der Geschwindigkeit des Druckpulses der sich entlang der arteriellen Wand verbreitet, diese kann auf einfache Weise mit der PTT errechnet werden. Die Pulsübergangszeit entspricht dem Zeitraum zwischen der R-Wave des EKG und der Ankunft der Pulswelle in der Peripherie. Es wird ausgewiesen als eine indirekte, andauernde Messung der Blutdruckschwankungen.

## Ergebnisse

Korrelationskoeffizienten für den systolischen Blutdruck variieren zwischen  $r=0.69$  und  $r=0.99$  bei den einzelnen Patienten. Der Durchschnittskorrelationskoeffizient war  $r=0.92$  ( $n=50$ , Bild 4). Die Bland Altman Darstellung zeigt Unterschiede bei den gemessenen Blutdruckwerten bei den zwei verschiedenen Methoden. 13 der 247 Werte befinden sich jenseits der  $\pm 1.96$  Standardabweichungen (Bild 5).

## Zusammenfassung

Die Studie zeigt, dass die indirekte Methode basierend auf PTT nützlich sein kann, für eine fortwährende Kontrolle des Blutdruckes wenn eine individuelle Ausgleichskorrektur für die PWV-BP Beziehung durchgeführt wird.

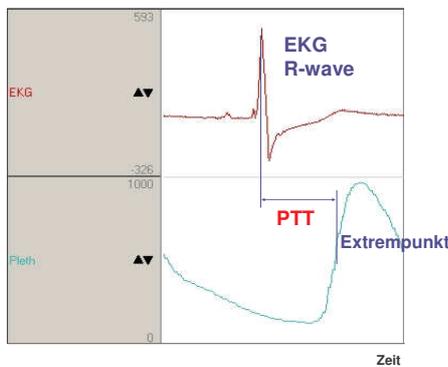


Bild 1: Bestimmung des PTT von EKG und peripherischen Pulswellen.

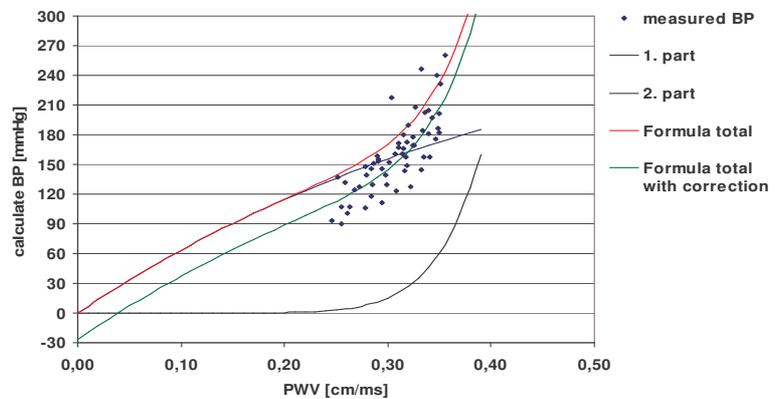


Bild 3: Mathematisches Modell für die Veranschaulichung der Beziehung zwischen Pulswellengeschwindigkeit (PWV) und Blutdruck (BP).

## Ziel

Auswertung einer auf PTT basierende Methode für die indirekte Blutdruckmessung mit Ausgleichskorrektur.

## Methoden

Die Pulse Transit Time wird bestimmt von der EKG-Kurve und der Volumenpulskurvenaufzeichnung die mit Hilfe der Pulsoxymetrie vom Finger (Bild 1) in Verbindung mit einem Sleep Screening Device aufgezeichnet wird (SOMNOScreen™, Bild 2). Die Pulswellengeschwindigkeit (PWV) wird berechnet mit der PTT unter Beachtung der Körpergröße und des Körperkorrelationsfaktors. Eine nicht lineare Anpassung des Blutdruckes und der Pulswellenaktivität wurde bei 13 Patienten anhand ihrer Basisdaten durchgeführt, welche sich einem Radfahrergometertest, mit steigendem Widerstand, unterziehen mussten (0.5 W pro kg Körpergewicht, Erhöhung alle 3 Minuten) dies führte zu einer großen Anzahl von Blutdruckwerten. Diese Funktion wurde korrigiert durch die Differenz des Blutdrucklevel von der PTT und Manschettenmessung (Ausgleich, Einpunktkalibrierung, Bild 4). Weitere 50 Freiwillige (im Alter von 18 – 60 Jahren) unterzogen sich dem Radfahrergometertest. Der systolische Blutdruck wurde errechnet nach individueller Korrektur für den Ausgleich.

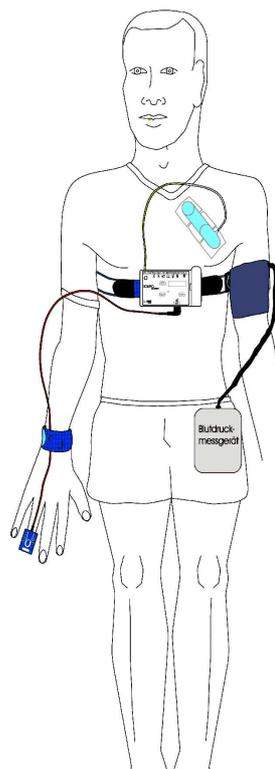


Fig. 2: Anlegen der Sensorik.

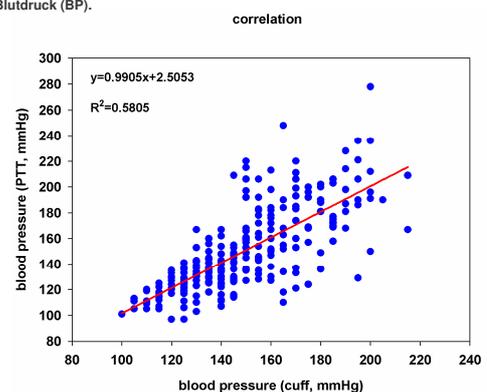


Bild 4: Zusammenhänge zwischen dem gemessenen Blutdruck durch Manschette und dem gemessenen Blutdruck durch PTT.

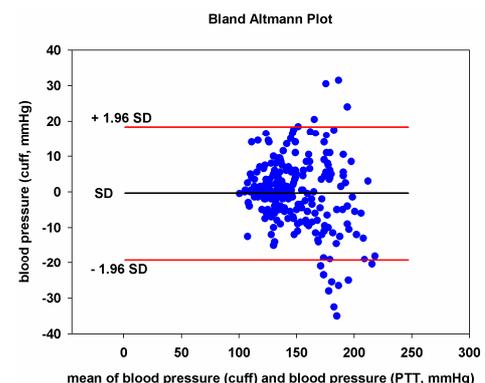


Bild 5: Bland Altman Darstellung der Daten.