

Blutdruckmessung mit Cobra SMARTsense



Bic

Die Schüler und Studenten lernen, wie die Blutdruckmessung funktioniert und interpretiert wird.

Biologie

Humanphysiologie

Herz- & Blutkreislaufsystem



Schwierigkeitsgrad

leicht



Gruppengröße

2



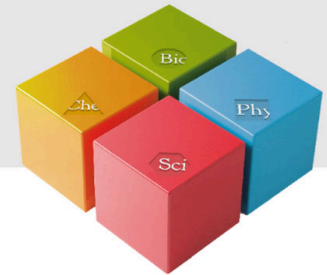
Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

10 Minuten



Lehrerinformationen

Anwendung



Versuchsaufbau

Der Blutdruck ist der Druck, den die Wandung der Blutgefäße auf das Blut ausübt. Seine Messung erfolgt indirekt. In einer um den Oberarm gelegten Manschette, die aus einem äußeren, nicht dehnbaren und einem inneren, dehnbaren Blatt besteht, wird ein messbarer Druck erzeugt, indem man Luft zwischen die beiden Blätter der Manschette pumpt. Dieser Druck presst den Oberarm und mit diesem die Oberarmarterie (*Arteria brachialis*) zusammen.

Wenn der Druck den Wert des Innendrucks der Arterie, das heißt des Blutdruckes, gerade etwas übersteigt, ist die Arterie vollständig verschlossen, und die Blutströmung ist unterbunden.

Sonstige Lehrerinformationen (1/3)

PHYWE
excellence in science

Vorwissen



Die Schüler sollten bereits mit dem Blut- und Sauerstoffkreislauf und der Bedeutung des Blutdrucks im menschlichen Körper in der Theorie vertraut sein.

Prinzip



Durch Messen des Drucks, der erforderlich ist, um die Oberarmarterie vollständig zu verschließen, wird der Blutdruck indirekt ermittelt.

Sonstige Lehrerinformationen (2/3)

PHYWE
excellence in science

Lernziel



Die Schüler lernen, wie die Blutdruckmessung funktioniert und interpretiert wird.

Aufgaben



1. Die Schüler ermitteln den systolischen und diastolischen Blutdruck.
2. Die Schüler ermitteln den systolischen und diastolischen Blutdruck unter Belastung des Probanden.

Sonstige Lehrerinformationen (3/3)

PHYWE
excellence in science

Auswertung

Der erste Ausschlag der Kurve ist der Punkt, an dem beim Stethoskop das hörbare, klopfende Geräusch (genannt KOROTKOFFsches Geräusch) hörbar wäre. Dieses wird durch die measureAPP aufgezeichnet. Es kommt dadurch zustande, dass der Wert des Manschettendruckes den des Blutdrucks gerade unterschreitet und die Druckspitzen des anströmenden Blutes die zusammengedrückte Oberarmarterie rhythmisch öffnen und diese jeweils immer wieder kollabiert.

Der erste Kurvenausschlag gibt den systolischen Blutdruck an, der bei der Kontraktion der Herzkammern - der Systole - entsteht. Der letzte Wert gibt den diastolischen Blutdruck an, den die Wandung der Blutgefäße während der Erweiterung der Herzkammern - der Diastole - auf das Blut ausübt. Es ist interessant, die Messung bei derselben Versuchsperson nach Belastung, z. B. durch 5, 10 oder 15 Kniebeugen, zu wiederholen und die Ergebnisse zu vergleichen.

Sicherheitshinweise

PHYWE
excellence in science

- Messungen, die im Unterricht gemacht werden, sollten niemals als medizinische Indikatoren für die Gesundheit der Probanden herangezogen werden.
- Für diesen Versuch gelten die allgemeinen Hinweise zum sicheren Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht.



Schülerinformationen

Motivation



Versuchsaufbau

Eine Routineuntersuchung beim Hausarzt ist die Blutdruckmessung. Noch bis vor Kurzem ermittelte der Arzt die Werte mit einem analogen Manometer und einem Stethoskop zum Abhören des sog. Korotkow-Tons. Der Korotkow-Ton zeigt die obere Grenze des systolischen Blutdrucks an und wird bei Erreichen des diastolischen Blutdrucks deutlich leiser. Der systolische Blutdruck entsteht bei der Kontraktion der Herzkammern, der Systole. Der zweite Wert gibt den diastolische Blutdruck an, den die Wandung der Blutgefäße während der Erweiterung der Herzkammern, der Diastole, auf das Blut ausübt.

Dank der Digitalisierung der Messung lässt sich graphisch darstellen, wie komplex die Vorgänge bei der Blutdruckmessung sind. Außerdem kann man auch die Pulsfrequenz sichtbar machen.

Besonders interessant ist bei diesem Versuch der Vergleich der Messung in Ruhe mit Messungen nach verschiedenen Belastungen, zum Beispiel durch 5, 10 oder 15 Kniebeugen.

Aufgaben

PHYWE
excellence in science



1. Ermittle den systolischen und den diastolischen Blutdruck.
2. Ermittle den systolischen und den diastolischen Blutdruck unter Belastung des Probanden.

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Cobra SMARTsense - Blood Pressure, 0 ... 375 mmHg (Bluetooth + USB)	12944-00	1
2	measureAPP - die kostenlose Mess-Software für alle Endgeräte	14581-61	1

Aufbau (1/2)

PHYWE
excellence in science

Zur Messung des Blutdrucks wird der Cobra SMARTsense Blutdruck-Sensor und die measureAPP benötigt. Kontrolliere, ob an deinem Gerät (Tablet, Smartphone) "Bluetooth" aktiviert ist (die App kann im App Store kostenlos heruntergeladen werden - QR-Codes unten). Öffne nun auf deinem Gerät die measureAPP.



measureAPP für

Android Betriebssysteme



measureAPP für

iOS Betriebssysteme



measureAPP für

Tablets und PCs mit Windows 10

Aufbau (2/2)

PHYWE
excellence in science



SMARTsense Blutdruck

- Schalte den SMARTsense Blutdruck-Sensor durch langes Drücken auf den Einschaltknopf an.
- Verbinde den Sensor in der measureAPP unter dem Punkt "Measure" mit dem Gerät.
- Der SMARTsense Sensor wird nun in der App angezeigt.

Durchführung (1/3)

PHYWE
excellence in science

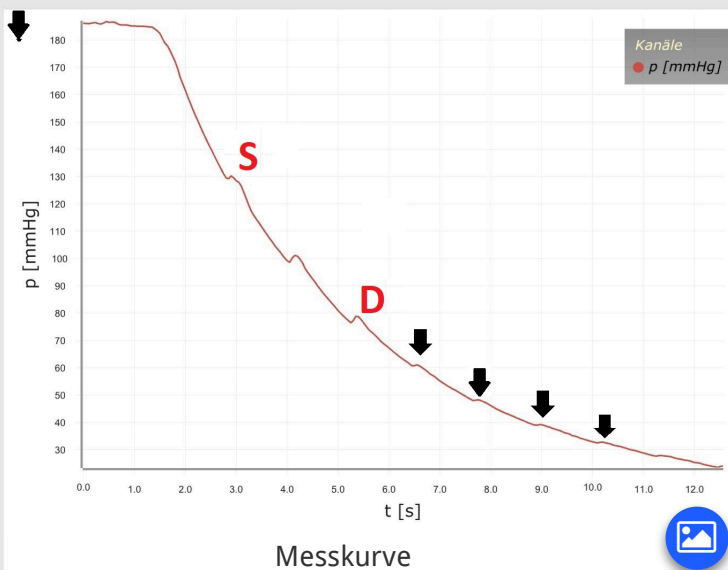
- Die Manschette der Blutdruck-Maßkombination (Abb. rechts) wird der Versuchsperson so um den Oberarm gelegt, dass sie etwas oberhalb der Ellenbeuge locker aber rutschfest anliegt. Der Arm soll dabei leicht angewinkelt und entspannt mit geöffneter Handfläche auf der Tischplatte liegen. Die am unteren Rand der Manschette angebrachte Arterienmarkierung muss genau über der Oberarmarterie liegen.
- Die Stellschraube am Gebläse der Blutdruck-Maßkombination wird zuge dreht und man pumpt so viel Luft in die Manschette, dass der Druck auf etwa 240-267mbar (180-200 mm Hg) ansteigt.



Die Manschette so weit nach links oder rechts verdrehen, bis die Arterienmarkierung ("Artery") auf der Pulsstelle liegt.

Durchführung (2/3)

PHYWE
excellence in science

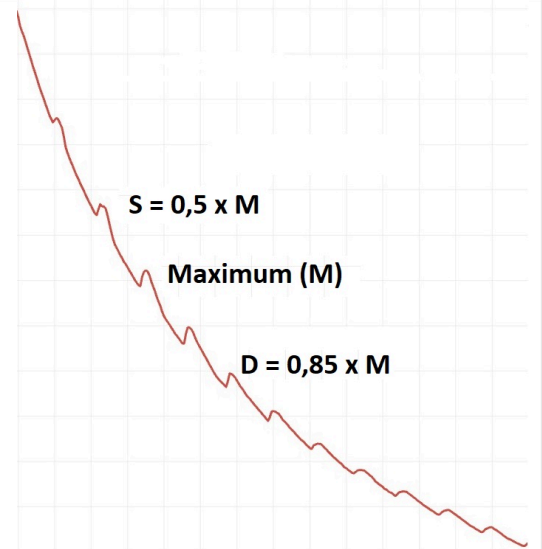


- Anschließend wird die Stellschraube des Gebläses sehr langsam und vorsichtig wieder aufgedreht, sodass der Manschettendruck nur ganz allmählich absinkt, wobei in der measureAPP der Kurvenverlauf beobachtet wird.
- Die Messkurve der Beispielmessung (Abb. links) zeigt den systolischen (S, hier: 130 mmHg) und diastolischen (D, hier: 79 mmHg) Wert sowie die weiteren Pulsausschläge (Pfeile).

Durchführung (3/3)

Mathematisch wird der diastolische und systolische Wert per Definition folgendermaßen ermittelt:

- Es wird das Puls-Drucksignal gefunden, das die größte Amplitude hat (M).
- Der systolische Wert liegt im Graphen links über diesem Puls-Drucksignal und seine Amplitude ist $0,5 \times$ so hoch wie die Amplitude dieses Puls-Drucksignals.
- Der diastolische Wert liegt im Graphen rechts unter diesem Puls-Drucksignal und seine Amplitude ist $0,85 \times$ so hoch.



Protokoll

Aufgabe 1

PHYWE
excellence in science

Wie nennt man die beiden Werte, die bei der Blutdruckmessung von Belang sind?

- Der zuerst gemessene Wert gibt den pulmonaren Blutdruck an, der zweite Wert gibt den cardialen Blutdruck an.
- Der zuerst gemessene Wert gibt den systolischen Blutdruck an, der zweite Wert gibt den diastolischen Blutdruck an.
- Der zuerst gemessene Wert gibt den diastolischen Blutdruck an, der zweite Wert gibt den systolischen Blutdruck an.

✓ Überprüfen

Aufgabe 2

PHYWE
excellence in science

Wodurch kommt der Wert für den diastolischen Blutdruck zustande?

- Durch den Druck, den die Wandung der Blutgefäße während der Erweiterung der Herzkammern - der Systole - auf das Blut ausübt.
- Durch den Druck, den die Wandung der Blutgefäße während der Erweiterung der Herzkammern - der Diastole - auf das Blut ausübt.
- Durch die Luft, welche im Blut vorhanden ist. Hier wird also der Luftdruck im Blut gemessen.

✓ Überprüfen

Aufgabe 3


Wo liegt der Blutdruck bei einem normalen, gesunden Erwachsenen?

- Bei normalem Blutdruck liegt der systolische Wert bei 150 - 159 mmHg und der diastolische Wert bei 100 - 104 mmHg.
- Bei normalem Blutdruck liegt der systolische Wert bei 120 - 129 mmHg und der diastolische Wert bei 80 - 84 mmHg.
- Bei normalem Blutdruck liegt der systolische Wert bei 80 - 84 mmHg und der diastolische Wert bei 120 - 129 mmHg.

✓ Überprüfen

Folie	Punktzahl/Summe
Folie 17: Blutdruckmessung	0/1
Folie 18: Diastolischer Blutdruck	0/1
Folie 19: Typischer Blutdruckwert	0/1

Gesamtsumme  0/3

 Lösungen

 Wiederholen