

Dein Körper : Grundlage deiner Leistungsfähigkeit [Fortsetzung]

Autor(en): **Weiss, Ursula**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Starke Jugend, freies Volk : Fachzeitschrift für Leibesübungen der Eidgenössischen Turn- und Sportschule Magglingen**

Band (Jahr): **19 (1962)**

Heft [5]

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-991148>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.



Dein Körper — 7

Grundlage Deiner Leistungsfähigkeit

Ein Lehrgang der Sportbiologie von Dr. med. Ursula Weiss, Sektion Forschung ETS.

2. Stoffwechsel (Fortsetzung)

2. 5. Herz und Kreislauf

Im Blut werden die verschiedensten Stoffe transportiert. Der verbindende Weg ist das Blutgefässsystem, die antreibende Pumpe das Herz (Schema Abb. 24).

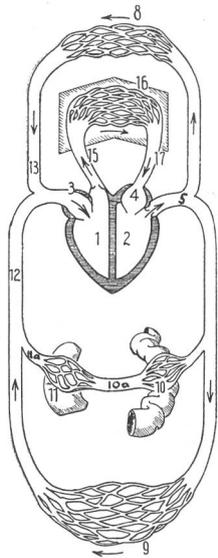


Abb. 24

Körper- und Lungenkreislauf,
Pfortaderkreislauf
(Schematische Uebersicht)

- 1 Rechte Herzkammer
- 2 Linke Herzkammer
- 3 Rechter Vorhof
- 4 Linker Vorhof
- 5 Körperschlagader
- 8 Kapillarnetz der oberen Körperhälfte
- 9 Kapillarnetz der unteren Körperhälfte
- 10 Kapillarnetz der Darmwand
- 10a Pfortader
- 11 Kapillarnetz der Leber
- 11a Lebervene
- 12 Untere Hohlvene
- 13 Obere Hohlvene
- 15 Lungenarterie
- 16 Kapillarnetz der Lunge
- 17 Lungenvene

Die linke Herzkammer pumpt regelmässig das an Nahrungsstoffen und Sauerstoff reiche Blut in den grossen Kreislauf (Körperkreislauf). Die grosse Körperschlagader, die Aorta, gibt Seitenäste ab. Diese verzweigen sich in mittlere und immer kleinere Arterien. Die feinsten Verzweigungen, die Haargefässe oder Kapillaren, bilden in allen Organen, in den Muskeln, Knochen und in der Haut enge Netze. Durch die Wände dieser Haargefässe welche nur aus einer flachen Zellschicht bestehen, erfolgt der Stoffaustausch mit den Zellen und Geweben. Sauerstoff und Nahrungsstoffe werden abgegeben, Kohlensäure und Abbauprodukte aufgenommen.

So wie die zuführenden Gefässe, die Arterien, sich immer mehr verzweigen, so sammeln sich umgekehrt die wegführenden Kapillaren zu immer grösseren Gefässen, den Venen. Von der oberen Körperhälfte erreicht die obere, von der untern die untere grosse Hohlvene den rechten Vorhof des Herzens.

Das Blut gelangt nun nicht sofort auf die linke Seite des Herzens, um wieder in den grossen Kreislauf ausgeschüttet zu werden, sondern macht einen Umweg durch die Lungen: Lungenkreislauf oder kleiner Kreislauf. Die rechte Kammer übernimmt das Blut vom rechten Vorhof und pumpt es durch die grosse Lungenarterie in die beiden Lungen. Im feinen Haargefässnetz um die Lungenbläschen (Alveolen) erfolgt die Abgabe der Kohlensäure an die Atemluft und die Aufnahme von Sauer-

stoff aus derselben. Diese kleinen Gefässe sammeln sich auch wieder zu grössern und münden als Lungenvenen in den linken Vorhof des Herzens.

Ein weiterer Umweg für das Blut ist im Bereiche des Verdauungstraktes eingeschaltet: der Pfortaderkreislauf. Die verdauten Nahrungsstoffe werden in die Kapillaren der Darmwand aufgenommen. Diese vereinigen sich zur Pfortader und erreichen die Leber, wo erneut eine Aufsplitterung in ein ausgedehntes Kapillarnetz stattfindet. Nur bei einer so reichlichen Durchblutung, d. h. einem sehr engen Kontakt zwischen Blut und Leberzellen sind die vielgestaltigen Funktionen der Leber möglich. (s. Kapitel Verdauung). Die Leberkapillaren sammeln sich zur Lebervene, welche wie die andern kleinen und mittleren Venen in die untere Hohlvene einmündet.

Wir sprechen von Blutkreislauf. Notgedrungen müssen wir bei der Beschreibung an irgend einer Stelle in diesen Kreislauf eintreten. Der Ort kann beliebig gewählt werden, denn ein Kreislauf fängt nirgends an und hört nirgends auf. Je nachdem, wo wir beginnen, treffen wir auf ein Gebiet, wo das Blut mehr Sauerstoff und Nahrungsstoffe, oder aber vorwiegend Abbauprodukte enthält.

Welches sind nun die Kräfte, welche den Blutstrom in diesem Kreislauf mit so verschieden gestalteten Abschnitten in der gleichen Richtung in Bewegung halten? An erster Stelle steht das Herz, ein kräftiger, links und rechts je einen Vorhof und eine Kammer bildender Hohlmuskel, der durch seine Kontraktionen (Zusammenziehungen) das Blut in genau gleichen Mengen in den kleinen und grossen Kreislauf pumpt.

Dank des besonderen Baus der Herzklappen wird der Blutstrom nur in einer Richtung weitergeleitet: sie funktionieren als Ventile. Bei beginnender Kontraktion der Herzkammern werden die Vorhof-Kammerklappen (Segelklappen) geschlossen. Das auf die linke vordere Brustseite gelegte Ohr hört einen ersten dumpfen Ton, der durch das Aufeinanderschlagen der sich schliessenden Klappenränder entsteht. Der Druck in den Kammern steigt solange an, bis er den Druck in der wegführenden Aorta und Lungenarterie überwindet.

Als bald öffnen sich die Aorten- resp. die Pulmonalklappen (Taschenklappen). Der sog. Anspannungszeit der Kammern folgt die Austreibungsphase. Am Ende der Austreibung werden die Taschenklappen durch den jetzt wieder grösseren Druck in den wegführenden Gefässen geschlossen. Wir hören den zweiten, heller klingenden Herzton, wiederum durch das Zusammenschlagen der Klappenränder erzeugt. Die Kammern erschlaffen, der Druck nimmt solange ab, als das Blut der Schwere nach aus den Vorhöfen durch die nunmehr geöffneten Vorhofklappen in die Kammern einzuströmen beginnt.

Durch Kontraktion der Vorhofmuskulatur wird die Füllung der Kammern vervollständigt.

Die Herzaktion läuft in regelmässiger Folge in 4 Phasen ab. Die zwei ersten Phasen werden als Systole, die zwei folgenden als Diastole bezeichnet. Die Systole entspricht der Kontraktionsarbeit der Kammern und ist kürzer als die Diastole, während welcher die Kammern erschlaffen und die Vorhöfe sich kontrahieren.

Die nachfolgende Uebersicht soll schematisch die Tätigkeit der einzelnen Teile während einer vollständigen Herzaktion wiedergeben.

	Kammern	Vorhöfe
Systole	1. Anspannung der Kammern vom Schluss der Segelklappen (1. Ton) bis zur Oeffnung der Taschenklappen. 2. Austreibung des Blutes bis zum Schluss der Taschenklappen (2. Ton).	Entspannung und Füllung
Diastole	3. Entspannung der Kammern bis zum Oeffnen der Segelklappen. 4. Füllung mit Blut bis zum Schluss der Segelklappen und Wiederbeginn der nächsten Anspannung.	Anspannung und Austreibung

Zählen wir während einer Minute immer den 1. Ton, so erhalten wir die Anzahl Herzaktionen pro Minute, die **Herzfrequenz**. Eine Kontrolle ist nicht nur durch Zählen der Herztöne möglich, sondern durch Auflegen der tastenden Finger auf grössere Arterien an verschiedenen andern Körperstellen: wir zählen die Pulsschläge. Diese Pulsationen der Gefässe, das «Schlagen» des Blutes in den Gefässen, kommt durch das schubweise Ausströmen des Blutes aus dem Herzen zustande. Der Druck steigt im Gefäss während kurzer Zeit an, das Gefäss wird erweitert, die Pulswelle geht unter unserm tastenden Finger vorbei. Der Normalwert für den Puls bei Körperruhe beträgt 60 bis 80 Schläge pro Minute. Er erreicht bei ausdauertrainierten Personen die niedrigsten Werte, 50 Schläge pro Minute und weniger.

Mit jedem Schlag befördert das Herz eine ganz bestimmte Menge Blut in den Kreislauf: das **Schlagvolumen**. Bei Ruhe liegt dieser Wert für beide Kammern je zwischen 60—70 ccm. Multiplizieren wir diesen Wert mit der Pulszahl, so erhalten wir das **Minutenvolumen**, die Blutmenge, die das Herz in einer Minute zu fördern vermag. Die Rechnung ergibt einen Wert von 4—5 Litern. Schlagvolumen und Frequenz können bei Belastung um ein Mehrfaches gesteigert werden. Das Minutenvolumen erreicht dann Werte von 20—30 Litern!

Wir haben erwähnt, dass das Herz einen beträchtlichen Druck überwinden muss, um das Blut in den Kreislauf zu befördern. Wiederum bei Ruhe liegt der Normalwert des Blutdrucks für einen gesunden Er-

wachsenen von 20—30 Jahren um 120/80 mm Hg (Millimeter Quecksilber). Was sagen diese beiden Zahlen aus? Legt man eine doppelwandige, luftdichte Manchette um den Oberarm und pumpt sie auf, bis man den Blutdurchfluss in den Armgefässen gerade unterdrückt hat, d. h. kein Puls am Handgelenk mehr fühlbar ist, so entspricht der Wert des Druckes in der Manchette dem Wert des Druckes, mit welchem das Blut vom Herzen in die Arterie getrieben wird. Hört man gleichzeitig mit einem besonderen Hörrohr (Stethoskop) über der Ellenbeuge auf Pulsationen, so wird man in diesem Augenblick nichts vernehmen. Der erste Druckwert, der systolische (maximale) Druck wird auf dem mit der Manchette verbundenen Manometer (Druckmessgerät) abgelesen. Lässt man nun langsam die Luft aus der Manchette ausströmen, so hört man ein pulsierendes Klopfen, als Ausdruck einer noch behinderten Strömung in der Arterie. Wenn dieses Klopfen wieder aufhört, ist der Druck im Gefäss auch während der Diastole genügend gross, dass dauernd Blut unbehindert fliessen kann. Wir lesen auf unserem Druckmesser den Wert des diastolischen (minimalen) Druckes als 2. Blutdruckwert ab.

In den Venen ist normalerweise keine Pulswelle mehr nachzuweisen. Sie hat sich in den feinsten Kapillarnetzen der Organe und Gewebe erschöpft. Misst man mit besonderen Methoden den Druck, so liegen die Werte unter 10 mm Hg und werden in den grossen Venen sogar negativ.

In liegender Stellung genügt dieser Druck, unterstützt durch die bei Einatmung im ganzen Brustkorbbereich entstehende Saugwirkung, um das Blut zum Herzen zurückzubefördern. Ein Zurücksinken des Blutes in die Peripherie wird durch die zahlreichen taschenförmigen Klappen in den Venen verhindert.

Bei Bewegungen der Arme und Beine besonders wird das Blut in den Venen durch die Kontraktionen der Muskulatur von Abschnitt zu Abschnitt hochgepresst. Aus diesen Gründen unterstützen leichtes Laufen, Hochlagerung der Beine und Massage nach sportlichen Leistungen den für die Erholung wichtigen Rückfluss des Blutes zum Herzen.

Zusammenfassend sei noch einmal auf die wichtigsten Atmungs- und Kreislaufgrössen in Ruhe hingewiesen: die **Pulszahl** beträgt zwischen 60 und 80 Schlägen pro Minute. Mit jedem Schlag wird von beiden Kammern je ein **Schlagvolumen** von ca. 60 ccm Blut in die grossen Gefässe ausgestossen. Für das **Minutenvolumen** ergibt sich daraus ein Wert von 4—5 Litern. Der **Blutdruck** liegt bei 20- bis 30jährigen um 120/80 mm Hg. **Atmen** wir mit einer **Frequenz** von 16 Atemzügen pro Minute und ventilieren wir mit einer **Atemtiefe** von 500 ccm, so ergibt sich für das **Atemminutenvolumen** ein Wert von 8 Liter Luft.

Prof. Dr. Burckhardt, Mainz, sagt: «Die Wissenschaft liefert dem Sport die Grundlagenforschung. Sie vermag dem Sport Erklärungen und Beweise zu liefern für bereits in der Praxis gemachte Erfahrungen. Sie kann methodische Mängel und Fehler der Sportpraxis aufzeigen und wird gelegentlich auch Hinweise geben können, in welcher Richtung der Sportlehrer gehen soll, um besondere Leistungen zu erzielen, zu erhalten oder zu steigern. Sicher aber wird die Wissenschaft dem Sportlehrer keine Trainings- und Wettkampferfahrungen vermitteln können, ebensowenig kann sie einen Trainingsplan aufstellen; sie vermag auch kein Rezept abzugeben wie ein Spitzensprinter noch zwei Zehntelsekunden schneller laufen oder der beste Kugelstosser noch zwei Meter weiter stossen kann.»