Gruppe 1: linker Ventrikel, Aorta und Arterien

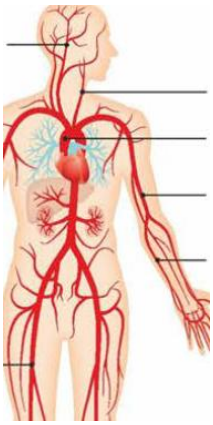
Ihr habt 20 Minuten Zeit, um dieses Arbeitsblatt zu bearbeiten. Nach dieser Zeit solltet ihr in der Lage sein, den Inhalt euren Kollegen aus den anderen Gruppen zu erklären. Dabei sind folgende Themen besonders wichtig: Druckverhältnisse in Aorta und Arterien, sowie Eigenschaften, Aufbau und Funktion der Gefässwände von Aorta und Arterien

Der linke Ventrikel (auf Abbildungen idR rechts!) übernimmt die Pumpfunktion des Herzens. Durch die Kontraktion des Herzmuskels wird das Blut schlagartig aus dem linken Ventrikel in die **Aorta** gepresst. Dabei entsteht ein grosser Druck in der Aorta, dem die Gefässwände standhalten müssen. Der linke Ventrikel und die Arterien gehören zum Hochdrucksystem.

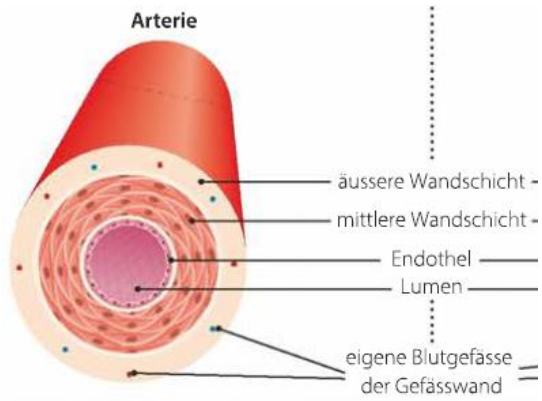
Stellt euch einen Luftballon vor, in den ihr unter dem Wasserhahn Wasser einfüllen wollt. Was passiert mit dem Luftballon in dem Moment wo ihr den Wasserhahn aufdreht?

Da das Wasser schlagartig aus dem Wasserhahn kommt, weitet sich der Luftballon sofort aus. Auch die Aorta hat eine elastische Wand und weitet sich aus wenn das Blut aus dem linken Ventrikel gepresst wird. (zweites Bild). Man nennt dies Windkesselfunktion, die entlang der Aorta wandernde Ausbeulung nennt man Pulswelle. Der Blutdruck schwankt zwischen Systole (120mmHg) und Diastole (80mmHg).

Wie sähe die Schwankung des Blutdrucks ohne Windkesselfunktion aus? Oder anders formuliert: Was würde mit dem Blutdruck passieren wenn die Aorta steif wie ein Gartenschlauch wäre? Stelle dir hierzu vor, du hältst deinen Finger über die Öffnung eines Gartenschlauchs, während dein/e Kolleg/in das Wasser immer wieder an- und abstellt. Wie verändert sich der Druck auf deinen Finger? Was wäre anders, wenn der Gartenschlauch elastisch wie die Aorta wäre? Diskutiert dies in der Gruppe!



Arterien transportieren das Blut zu den einzelnen Körperteilen. Sie müssen einem grossen Druck standhalten, und brauchen dazu eine stabile Wand. Je weiter vom Herzen entfernt, umso mehr Verzweigungen gibt es in den Arterien. Zudem sind die herzfernen Arterien an der Regulation des Blutdrucks beteiligt. Sie haben eine Muskelschicht, welche bei Kontraktion das Gefäss verengt, und bei Entspannung wieder erweitert. Stellt euch hierzu wieder den Gartenschlauch vor: Wenn man ihn zusammendrückt, spritzt das Wasser mit einem grösseren Druck hinaus.



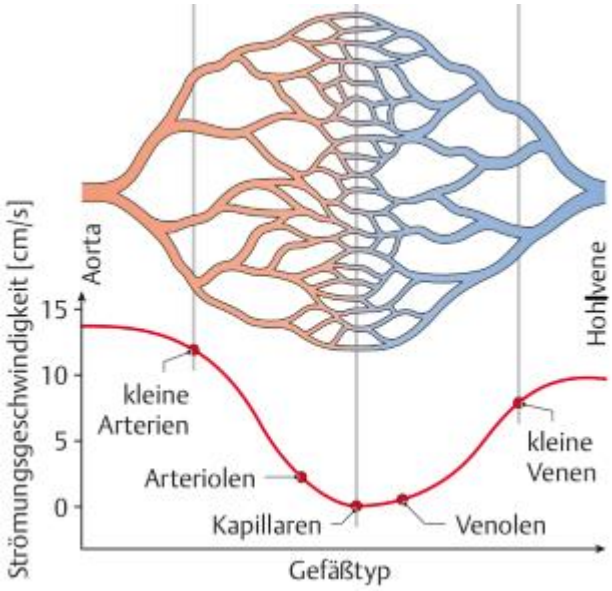
Wandbau – 3 Schichten

Die äussere Wandschicht besteht aus Bindegewebe und enthält bei grösseren Gefässen eigene kleine Blutgefässe und Nerven. Die mittlere Schicht ist muskulös. Das Endothel bildet – wie in allen Gefässen – die innerste Schicht. Ein glattes, unverletztes Endothel ist die Voraussetzung dafür dass Thrombozyten im Blut inaktiv bleiben, und es nicht zur Bildung von Thromben kommt.

Gruppe 2: Arteriolen und Kapillaren

Ihr habt 20 Minuten Zeit, um dieses Arbeitsblatt zu bearbeiten. Nach dieser Zeit solltet ihr in der Lage sein, den Inhalt euren Kollegen aus den anderen Gruppen zu erklären. Dabei sind folgende Themen besonders wichtig: Veränderung des Gesamtdurchmessers, des Drucks und der Blutflussgeschwindigkeit in Arterien, Arteriolen und Kapillaren, Stoffaustausch in den Kapillaren, Aufbau der Gefässwand von Kapillaren

Die Abbildung rechts zeigt wie sich Arterien in Arteriolen und Kapillaren aufzweigen. *Addiert die Breite der Gefässe an den Stellen mit den Strichen, sodass ihr den Gesamtdurchmesser bekommt. (Es geht nicht um genaue Zahlenwerte, ihr solltet nur herausfinden ob der Gesamtdurchmesser zu- oder abnimmt).*



_____

_____

Der Druck in einem Gefäss hängt u.a. vom Durchmesser des Gefässes ab. Denkt hier an einen Gartenschlauch: Wenn man ihn an der Öffnung zusammendrückt (den Durchmesser verringert), spritzt das Wasser mit einem grösseren Druck heraus. Leitet man das Wasser aus dem gleichen Gartenschlauch durch ein Rohr (mit grösserem Durchmesser als der Gartenschlauch), verringert sich der Wasserdruck. *Was bedeutet dies für den Druck in den Gefässen aus der Abbildung? Nimmt der Druck von der Aorta hin zu den Kapillaren zu, oder ab?*

_____

In den Kapillaren findet der Stoffaustausch zwischen Blut und Körperzellen statt. Um den Stoffaustausch zu ermöglichen, haben Kapillaren eine sehr dünne Wand. Diese Wand besteht nur aus dem Endothel, der glatten Haut, mit der alle Gefässe im Inneren ausgekleidet sind. Durch diese dünne Wand können Stoffe wie Sauerstoff, Glukose und andere Nährstoffe aus dem Blut in die Zellen diffundieren (Diffusion = Verteilung durch eine Membran hindurch, siehe Kompetenz A.3). Umgekehrt diffundieren Kohlendioxid und andere Stoffwechselabfälle aus den Zellen ins Blut. Die gesenkte Blutflussgeschwindigkeit (siehe Abbildung) hilft auch dabei, dass der Stoffaustausch besser stattfinden kann. Wer schnell an einem Händler vorbeirennt, wird weniger Ware mit ihm austauschen können als jemand, der langsam an seinem Stand vorbeischlendert.

Wenn das Blut schlussendlich in den Venolen (kleine Venen) ankommt, hat es nur noch einen geringen Sauerstoffgehalt, und einen grossen Kohlendioxidgehalt.

Zusatzaufgabe: Die Wand der Kapillaren ist sehr dünn. Macht das Sinn in Bezug auf den Blutdruck in den Kapillaren?

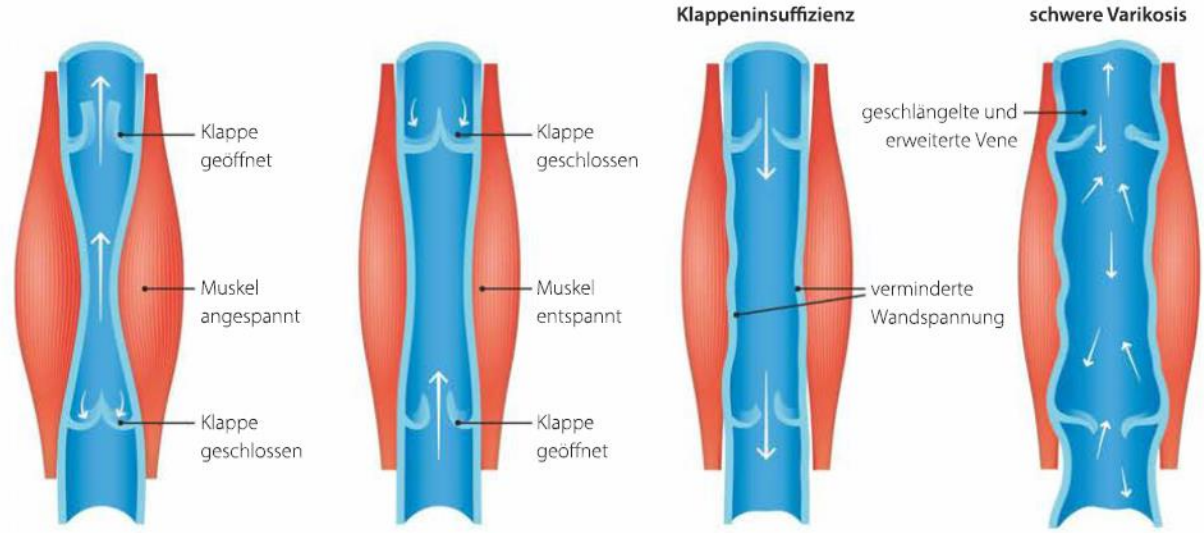
_____

_____

Gruppe 3: Venolen, Venen und rechter Ventrikel

Ihr habt 20 Minuten Zeit, um dieses Arbeitsblatt zu bearbeiten. Nach dieser Zeit solltet ihr in der Lage sein, den Inhalt euren Kollegen aus den anderen Gruppen zu erklären. Dabei sind folgende Themen besonders wichtig: Druck und Blutflussgeschwindigkeit in den Venen, Mechanismen, die den Rückfluss des Bluts zum rechten Herzen fördern, Eigenschaften der Wand von Venen

Nachdem das Blut die Kapillaren passiert hat, sind Fliessgeschwindigkeit und Blutdruck gering. Das Blut sammelt sich in den Venolen (kleinste Venen). Diese fliessen danach zu immer grösseren Venen zusammen. Der Blutdruck ist gering, denn der linke Ventrikel (die antreibende Pumpe) liegt weit zurück auf der anderen Seite der Kapillaren. Venenwände sind im Vergleich zu Arterienwänden schlaff und dehnbar. Wie kommt das Blut also zurück zum Herzen?



Auf der Grafik sind 2 Mechanismen dargestellt, die dafür sorgen dass das Blut zum Herzen zurückfliesst, und nicht wieder zurück in die Kapillaren. *Schaut euch die Grafik an, und überlegt euch am Beispiel einer Beinvene* ***wann die Muskelpumpe aktiv ist****, und* ***wieso die Venenklappen so wichtig*** *sind. Was für Schlussfolgerungen ergeben sich daraus für einen bettlägerigen Patienten? Überlegt euch* ***2 Massnahmen****, die dem* ***bettlägerigen Patienten*** *helfen können, damit sein Blut Richtung Herz fliessen kann.*

_____

_____

_____

_____

Ein dritter Mechanismus ist der Sog des Herzens. Wenn man mit einer Luftpumpe pumpt, dann wird beim Pumpen Luft ausgestossen, und beim Entspannen der Pumpe Luft angezogen. Ebenso verhält es sich mit dem Herzen. Während der Diastole (Entspannungsphase) wirkt ein Sog auf das Blut in den Venen. Somit fliesst das Blut zurück zum rechten Ventrikel (Rechter Ventrikel = links auf Abbildungen des Blutkreislaufs!)