



SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Das Herz-Kreislaufsystem: Grundlagen und Anpassungen an körperliche Belastung

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



henden Taschenklappen vernehmbar. Bei Kindern und Jugendlichen sind allerdings häufig Zusatztöne zu hören.

2.5 Das Herzminutenvolumen (HMV)

Das Herzminutenvolumen steht für das Blutvolumen, das in einer Minute durch das Herz gepumpt wird. Es errechnet sich aus dem Produkt von Herzfrequenz und Schlagvolumen. Die Herzfrequenz beträgt in Ruhe 60-80 Schläge/min. Das Schlagvolumen bezeichnet die pro Herzaktion in den Körperkreislauf ausgestoßene Blutmenge. Sie beträgt in Ruhe ca. 70 ml. Bei einem 70 kg schweren Menschen liegt das HMV somit in Ruhe bei ca. 5 l. Die rechte Herzhälfte wirft im Durchschnitt genauso viel Blut aus wie die linke Herzhälfte und die rückströmende Blutmenge entspricht der ausgeworfenen Blutmenge. Bei körperlicher Arbeit erhöht sich das HMV durch Zunahme der Herzfrequenz und des Schlagvolumens.

3. Der Kreislauf

3.1 Funktionsweise und Aufbau des Herzkreislaufs

Im Kreislaufsystem stehen die Kapillaren, welchem dem Stoffaustausch dienen, über Arterien und Venen mit dem Herzen in Verbindung. Dabei werden die Gefäße, die vom Herzen weg führen als Arterien und die Gefäße, welche zum Herzen hin führen als Venen bezeichnet.

Die Aorta entspringt aus der linken Herzkammer und verzweigt sich dann in zahlreiche verschiedene Arterien, die somit parallel geschaltete Teilkreisläufe darstellen. Je weiter sich die Arterien verzweigen, desto größer wird ihre Gesamtanzahl und ihr Gesamtquerschnitt, obwohl ihr Durchmesser immer geringer wird. Die kleinsten arteriellen Gefäße werden als Arteriolen bezeichnet. Aus ihnen gehen die Kapillaren ab, in welchen der Stoffaustausch zwischen Blut und Gewebe stattfindet. Nach den Kapillaren sammelt sich das Blut wieder in den Venolen und fließt dann über die Venen und großen Körperven zurück zum rechten Vorhof des Herzens.

Aus der rechten Herzkammer entspringt die Pulmonalarterie, welche das sauerstoffarme Blut zur Lunge führt. Nachdem in den Kapillaren der Gasaustausch stattgefunden hat, fließt das nun sauerstoffreiche Blut über die Pulmonalvenen zurück zum Herzen in den linken Vorhof. Von dort gelangt es in die linke Herzkammer und danach wieder in die Aorta und somit in den Körperkreislauf.

Die herznahen großen Arterien sind elastische Gefäße, die durch ihre Windkesselfunktion die phasischen Ausstöße während der Systolen in eine kontinuierliche Strömung umwandeln. Das während der Systole ausgeworfene Blut wird unter Dehnung der Arterienwand gespeichert und während der folgenden Diastole durch Verengung weitergeleitet. Somit gelangt das Blut als Druckwelle in die Peripherie. Die peripher gelegenen Arterien sind Arterien muskulären Typs.

3.2 Puls und Blutdruck

Trotz der Windkesselfunktion kommt es durch das ausgeworfene Blutvolumen zu einem kurzfristigen Druckanstieg mit anschließendem Abfall. Die Druckwelle ist als Puls mit dem Finger an

den oberflächlich gelegenen Arterien ertastbar. Da der nächste Herzschlag für einen erneuten Blutdruckanstieg sorgt, fällt der Blutdruck nie unter einen bestimmten Druck ab. Der Blutdruck schwankt somit immer zwischen einem systolischen Blutdruck (maximaler Blutdruck) und einem diastolischen Blutdruck (minimaler Blutdruck). Der systolische Blutdruck liegt normalerweise in Ruhe bei 120 mmHg, der diastolische Blutdruck bei 80 mmHg. Wenn in Ruhe Werte über 140-150 mmHg (systolisch) bzw. 90-95 mmHg (diastolisch) erreicht werden, spricht man von Bluthochdruck. Die Höhe des Blutdrucks hängt vom Herzminutenvolumen sowie vom Gefäßwiderstand (Gefäßweite, -elastizität) ab. Darüber hinaus unterliegt der Blutdruck einem tageszeitabhängigen Rhythmus. So kann man gegen 3h den Tiefstwert und gegen 15h den Maximalwert messen.

4. Anpassungen des Herzkreislaufsystems an körperliche Belastung

4.1 Akute Anpassungen des Herzkreislaufsystems an körperliche Belastung

Durch die Sympathikusaktivierung¹ bei Belastung kommt es zur Ausschüttung von Adrenalin und Noradrenalin. Dies bewirkt eine deutliche Steigerung der Herzfrequenz und eine geringe Erhöhung des Schlagvolumens, so dass sich das Herzminutenvolumen insgesamt erhöht. Dabei erhöht sich die Herzfrequenz bis auf das durchschnittlich ca. 3,5fache des Wertes der Ruheherzfrequenz. Kinder haben höhere Ruhe- und Maximalherzfrequenzen und im Altersverlauf nimmt die Regulationsbreite ab. Als Orientierung für die maximal erreichbare Herzfrequenz gilt: 220 – Lebensalter. Somit kommt man bei einem 10jährigen Kind auf eine maximale Herzfrequenz von 200-210 Schlägen/min und bei einem 50jährigen Menschen auf eine maximale Herzfrequenz von 170-180 Schlägen/min. Berechnet man die Erhöhung des Schlagvolumens durch leichte Steigerung der Kontraktionskraft mit ein, so liegt das Herzminutenvolumen bei Belastung beim Untrainierten maximal 4-5mal höher als das Ruheherzminutenvolumen, dies entspricht ungefähr Werten zwischen 15 und 25 l/min.

Da für die Herzarbeit allerdings auch der Blutdruck relevant ist, gilt das HMV nicht als Maß für die erbrachte Herzarbeit. Stattdessen kann man diese besser anhand des Produkts von Herzfrequenz und Blutdruck abschätzen.

Um die bei körperlicher Arbeit nötige erhöhte Sauerstoff- und Substratzufuhr zu gewährleisten, ist über die Erhöhung des HMV hinaus auch die Verbesserung der lokalen Durchblutung vonnöten. Dies geschieht sowohl durch den Anstieg des arteriellen Blutdrucks als auch durch die Senkung des lokalen Gefäßwiderstandes durch Gefäßerweiterung. Dagegen wird der Widerstand in der nichtarbeitenden Muskulatur erhöht, so dass es hier zu einer Abnahme der Durchblutung kommt. Dies gilt z.B. für Niere und Leber, wohingegen das Gehirn allerdings immer, egal ob in Ruhe oder bei Belastung, mit der gleichen Menge an Blut versorgt wird.

¹ Der Sympathikus ist der Teil des vegetativen Nervensystems, der die Leistungsfähigkeit des Körpers erhöht. Sein Gegenspieler ist der Parasympathikus.



SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Das Herz-Kreislaufsystem: Grundlagen und Anpassungen an körperliche Belastung

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de

