

Tabelle 4.9 Optimale Herzfrequenz (MHF = mittlere Herzfrequenz)

Alter	MHF (220–Alter)	Stabile Gesundheit (50–60% der MHF)	Aktiver Fettstoffwechsel (60–70% der MHF)	Verbesserte Fitness (70–85% der MHF)
20	200	100–120	120–140	140–170
30	190	95–114	114–133	133–161
35	185	92–111	111–129	129–157
40	180	90–108	108–126	126–153
45	175	87–105	105–122	122–148
50	170	85–102	102–119	119–144
55	165	82–99	99–115	115–140
60	160	80–96	96–112	112–136
65	155	77–93	93–108	108–131



Abb. 4.10 Blutdruckautomat.

Da das Aufpumpen und Ablassen der Druckmanschette ebenso wie das Abhören der Pulsation in den Gefäßen individuell sehr schwanken kann, wird diese Form der Druckmessung eigentlich nur noch von sehr geübten Therapeuten durchgeführt. Mittlerweile ist die Messung mit einem Blutdruckautomaten mindestens genauso effektiv und genau (Abb. 4.10).

Unverzichtbar ist die Blutdruckmessung als Bestandteil einer Behandlung von Patienten mit Herzklappenfehlern und mit Herz- oder Herz-Lungen-Transplantaten.

Besonders in der Frühphase nach operativen Eingriffen können zu hohe Druckwerte die sensiblen Klappen oder Transplantate schädigen. Unter Umständen kann es sogar zu Klappenausrissen kommen.

Atemfrequenz

Vor allem bei für den Patienten hohen Belastungen kann es schwierig sein, die genaue Frequenz festzulegen.

Ab einer Atemfrequenz von mehr als 28 Atemzügen/Minute ist davon auszugehen, dass der Patient überwiegend anaerob arbeitet, da die aufgenommene Sauerstoffmenge nicht mehr ausreicht, um die Stoffwechsellage aerob aufrechtzuerhalten.

Bodyplethysmographie und Spiroergometrie

Genauere Messdaten lassen sich eigentlich nur über eine Bodyplethysmographie und Spiroergometrie erzielen.

Die Bodyplethysmographie ermittelt alle Atemparameter. Bei der Spiroergometrie lassen sich mittels Ergometer oder Laufband und definierten Belastungsprogrammen die tatsächlichen Belastungsparameter Herzfrequenz und Belastung sehr genau feststellen (Abb. 4.11). Dabei wird sowohl die maximale Leistungsfähigkeit als auch die individuelle anaerobe Schwelle (IAS) beurteilt.

Überforderungen des Patienten sind klinisch (z. B. über kürzer werdende Sätze) auch ohne aufwändige Diagnostik erkennbar.

Tabelle 4.10 WHO-Leitlinie Bluthochdruck (Chalmers et al. 1999)

Kategorie	Systole (mmHg)	Diastole (mmHg)
Optimal	< 120	< 80
Normal	< 130	< 85
Hoch normal	130–139	85–89
Hypertonie Grad 1 (mild)	140–159	90–99
Grenzwertgruppe	140–149	90–94
Hypertonie Grad 2 (moderat)	160–179	100–110
Hypertonie Grad 3 (schwer)	≥ 180	≥ 110
Isoliert systolische Hypertonie	≥ 140	> 90
Grenzwert	140–149	> 90



Abb. 4.11 Spiroergometer.

Vitalkapazität

Die Vitalkapazität gibt das Fassungsvermögen der Lungen an. Sie beträgt normalerweise ca. 3.500–5.000 und setzt sich aus dem Atemzug- und expiratorischen sowie inspiratorischen Reservevolumen zusammen (Tab. 4.11).

Spirometer

Die Vitalkapazität wird mittels eines Spirometers gemessen. Ist sie stark vermindert, muss die Belastung des Patienten entsprechend angepasst werden, da sich der Organismus nicht ausreichend mit Sauerstoff versorgen lässt (siehe Kap. 4.1).

Sauerstoffsättigung des Blutes

Pulsoximetrie

Pulsoximeter (kleine handliche Geräte) ermöglichen die Messung der Sauerstoffsättigung des Blutes in der Peripherie. Als grobe Richtschnur sollten Werte über 90% erreicht werden (Tab. 4.12). Gemessen wird an der Fingerbeere oder am Ohrläppchen, bei Kindern auch an den Zehen.

Die Werte sind nur korrekt, wenn der Patient keine Gefäßverkalkungen hat und der Blutdruck ausreichend hoch ist!

Spiroergometrie

Die genaueste Möglichkeit zur Trainingssteuerung ist die *Spiroergometrie*. Hierbei wird unter definierten Belastungsbedingungen die Fähigkeit des Körpers gemessen, Sauerstoff aufzunehmen und Kohlendioxid abzugeben. Typischerweise erfolgt die Untersuchung in Form der Fahrradergometrie, immer mehr setzt sich aber auch die Ergometrie auf dem Laufband durch, die letztlich der Alltagsbelastung näher kommt.

Aus der Analyse der gewonnenen Daten lassen sich die aerobe Schwelle, die individuelle aerobe/anae-