Analysen & Untersuchungen

Elektrokardiogramm & Blutdruck

EKG

Das EKG (Elektrokardiogramm) dient der Untersuchung von Herzaktivität, Herzrhythmus und Geschwindigkeit des Herzschlages. Weiterhin kann der Arzt, wenn bestimmte Erkrankungen vorliegen, diese an EKG's erkennen.

BLUTDRUCK

Der Blutdruck ist der Druck des Blutes in einem Blutgefäß. Ist er zu hoch, spricht man von einer arteriellen Hypertonie. Die arterielle Hypertonie ist eine Kreislauferkrankung, bei der in den Schlagadern ein erhöhter Druck herrscht. Bleibt eine Hypertonie über Jahre unbehandelt, kann es zu Schäden am Herzen und an den Schlagadern kommen. Der Blutdruck wird in der Maßeinheit Millimeter Quecksilbersäule (mmHg) angegeben. Man bestimmt einen oberen (systolischen) und einen unteren (diastolischen) Blutdruckwert. Gemessen wird der Blutdruck mit einem Blutdruckmessgerät (Sphygmomanometer). Dazu wird eine Manschette um den Oberarm gelegt und diese aufgepumpt. Beim anschließenden Ablassen des Druckes aus der Manschette können Arzt oder Krankschwester/Arzthelferin die oberen und unteren Blutdruckwerte ablesen. Der Blutdruck sollte regelmäßig in Ruhe (nach mind. 5 Minuten sitzen) gemessen werden. Unbedingt soll der Blutdruck unter 140/85 mmHg, am besten unter 130/80 mmHg liegen.

Laktat

Laktat ist ein Endprodukt im anaeroben Energiestoffwechsel und dient dem Körper zur Energiegewinnung, und ist damit eine wichtige Messgröße für die Trainingsplanung und Belastungssteuerung. Für eine effektive Tätigkeit der Muskulatur ist die Bereitstellung von Energie notwendig. Bei leichter körperlicher Bewegung erfolgt die Energiebereitstellung durch den Abbau von Zucker, Fetten und Eiweißen aus der Nahrung. Die Energiebereitstellung folgt aerob (d.h. sauerstoffunterstützt). Umgangssprachlich wird deswegen häufig der Begriff „Zellatmung“ verwendet. Bei erhöhter muskulärer Belastung erfolgt die Energiebereitstellung aber zunehmend ohne Sauerstoff (anaerob). Als Stoffwechselprodukt entsteht hier Laktat (= Salz der Milchsäure). Ab einer bestimmten körperlichen Belastung, deren Höhe abhängig von der individuellen Verfassung ist, nimmt die Laktatkonzentration überproportional zu. Es kann mehr Laktat gebildet werden, als andererseits durch aerobe Stoffwechselwege abgebaut werden kann. Hier wird von der aerob-anaeroben Schwelle gesprochen.

Trainingsziel

Sportmedizinisch wird häufig ein Training im Bereich der aerob-anaeroben Schwelle angestrebt. Im Bereich dieser Schwelle ist häufig eine deutliche Steigerung der Ausdauerleistung nachgewiesen worden. Die Mitochondrien (bestimmte Zellbestandteile, die auch als „Kraftwerke“ der Zelle bezeichnet werden) nehmen zu und werden leistungsfähiger. Weiterhin sorgt eine verstärke Kapillarisierung (Vermehrung der Blutgefäße) für eine verbesserte Sauerstoffversorgung der Muskelzellen durch eine verbesserte Durchblutung. Diese positiven Effekte sorgen zusätzlich für eine ausgeglichenere Herztätigkeit und eine bessere Stoffwechselleistung (insbesondere im Bereich des Zucker- und Fettstoffwechsels).

Vermeidung von Trainingsrisiken

Andererseits kann durch Laktatmessung eine Überanstrengung bzw. ein unangemessenes Training vermieden werden. Ist die körperliche Belastung zu stark, so treten „zu hohe“ Laktatwerte oberhalb der aeroben-anaeroben Schwelle auf. Dieses kann im schlimmsten Fall sogar zu gesundheitlichen Schäden führen und muss vermieden werden.

LAKTATDIAGNOSTIK

Im Stoffwechsel findet immer eine geringe Laktatbildung statt, die als Ruhelaktat messbar ist. Die Laktatkonzentration beträgt im körperlichen Ruhezustand durchschnittlich 0,8 mmol/l und kann zwischen 0,5 – 1,5 mmol/l schwanken. Ist das Laktat im Körper auf über 2mmol/l erhöht, ist dies ein Anzeichen für die Überforderung der Kapazität des aeroben Einergiestoffwechsels.
In der Regel liegen die Laktathöchstwerte im Bereich zwischen 0,9 und 2,0 mmol/l. Ein Ruhewert kann dabei interessanterweise durchaus höher sein, als ein Laktatwert bei moderater Belastung. Der aerob-anaerobe Schwellenwert wird meistens bei 4,0 mmol/l angegeben. Abhängig von den individuellen Trainings- und Stoffwechselverhältnissen kann der Schwellenwert jedoch auch bis zu 1mmol/l höher oder niedriger sein.

Das Laktat ist kein Störprodukt im Stoffwechsel, sondern dient immer der nachträglichen Energiegewinnung. Zu den Organen, die Laktat bevorzugt abbauen, gehören die Leber (50% Laktatabbau), die nichtbelastete Muskulatur (30% Abbau) sowie Herz und Niere (je 10%).

Impedanzanalyse

Für Gesundheit, Leistungsfähigkeit und das physische Wohlbefinden ist ein ausgewogenes Verhältnis der Körperkompartimente, also von stoffwechselaktiver Körpermasse (BCM), Körperwasser und Körperfett wichtig. Körpergewicht und BMI sind keine aussagefähigen Merkmale für gute Gesundheit, körperliche Fitness und einen optimalen Ernährungsstatus. Die Impedanzanalyse ist eine einfache, nicht-invasive Methode, die Körperkompartimente (Körperzusammensetzung) zu bestimmen und damit Informationen zu Wasserhaushalt und Ernährungsstatus zu erhalten. Die Körperzusammensetzung wird beeinflusst durch die angeborene Konstitution, Ernährung, Flüssigkeitszufuhr, Bewegung, Alter und Gesundheitszustand.

© *fitness-moosinning.de*

Diese Untersuchung findet zumeist mit Hilfe einer speziellen Waage statt. Am häufigsten werden Waagen verwendet, auf die man sich barfuß stellt und mit den Händen zwei Griffe umfasst. Die Waage misst und berechnet dann nicht nur das Gewicht, sondern auch die Fett- und Muskelmasse, die Wassermenge im Körper sowie den Grundumsatz. Alternativ kann ein tragbares Gerät verwendet werden, bei dem entsprechende „Sensoren“ an Händen und Füßen angelegt werden.

BIOELEKTRISCHE IMPEDANZANALYSE

Die bioelektrische Impedanzanalyse (BIA) nutzt die unterschiedliche elektrische Leitfähigkeit von Knochen, Organen, Muskeln und Körperfett, um die Körperzusammensetzung zu messen. Körperflüssigkeiten sind durch ihren Elektrolytanteil ausgezeichnete Leiter für elektrischen Strom, während Knochen und Fett einen hohen Widerstand bieten. Zellen haben durch ihre Lipoproteinschicht in der Membran im Wechselstromkreis eine Kondensatorfunktion und erzeugen damit einen kapazitiven Widerstand.
Bei der Messung werden jeweils zwei Elektroden an Hand und Fuß platziert. Zwischen den Elektroden wird ein elektrisches Wechselstromfeld erzeugt. Gemessen wird bei einer Frequenz von 50 KHz.

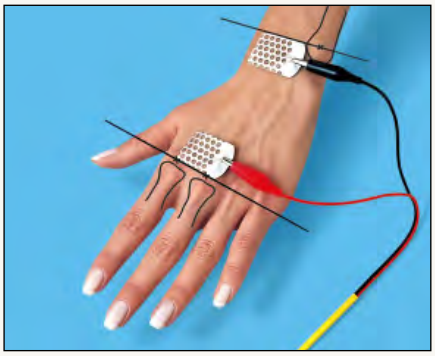
Messwerte:

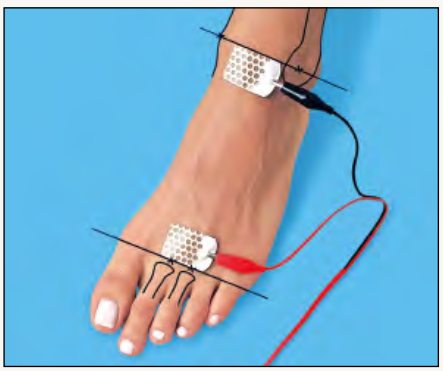
Impedanz
ist der Gesamtwiderstand eines elektrischen Leiters gegen Wechselstrom, gemessen in Ohm (Ω). Sie setzt sich aus den Teilwiderständen Resistanz und Reaktanz zusammen.

Resistanz (R)
ist der rein ohmsche Widerstand des elektrolythaltigen Körperwassers. Sie ist proportional zur Spannung und umgekehrt proportional zum Gesamtkörperwasser (TBW).

Reaktanz (Xc)
ist der Teilwiderstand, der aus dem kapazitiven Effekt der Zellmembranen resultiert. Sie erlaubt eine Aussage über die Menge der Zellmembranen und ist damit ein Maß für die Bestimmung der stoffwechselaktiven Körpermasse.

Phasenwinkel (PA) Normwert: 5,00° - 9,00°
bezeichnet die Zeitverschiebung zwischen Strommaximum und Spannungsmaximum im Wechselstromkreis. Er ist abhängig von Zellgröße, Zellmembranpermeabilität und der Verteilung der Körperflüssigkeiten im Intra- und Extrazellulärraum.





© *data-input.de*

Impedanzanalyse

Im Allgemeinen gelten bei der Impedanzanalyse folgende Normwerte:

Ernährungsindex (EI) Normwert: 100,00 - 140,00
kennzeichnet das Verhältnis zwischen Reaktanz und Resistanz und gibt einen Hinweis auf die Versorgungssituation des Körpers.

Body-Mass-Index (BMI) Normwert: 18,5 - 25
(siehe Seite 13) *gibt eine Aussage über das Verhältnis von Körpergewicht zur Körpergröße.*

Körperwasser (TBW) Normwert: 40,00 - 52,00 l
Männer 50-60% & Frauen 55-65% des Körpergewichtes
Bei sehr muskulösen Personen kann der Körperwassergehalt auf 70-80% ansteigen. Bei adipösen oder stark übergewichtigen Personen liegt er meistens darunter, häufig zwischen 45 und 50%.
bezeichnet den Gesamtwassergehalt im menschlichen Körper. Es wird in zwei Körperkompartimenten gefunden: ca. 57% des TBW befinden sich im intrazellulären Raum (ICW), ca. 43% extrazellulär (ECW). Die Menge des Körperwassers wird vor allem über die Muskelmasse determiniert.

ECW/ICW-Index Normwert: <1 ECW: 16,6 - 21,00 kg ICW: 26,6 - 31,00 kg
Sind der ECW (extrazelluläres Wasser) und der ICW ausgeglichen so liegt der ECW/ICW-Index zwischen 0,6-0,8. Bei katabolen Veränderungen mit Reduktion der BCM kann es zu kompensatorischen Wassereinlagerungen extrazellulär kommen, wobei der Index steigt.

Bioaktive Zellmasse (BCM) Normwert: 28,00 - 40,80 kg
ist die Summe aller sauerstoffkonsumierenden, kaliumreichen, glucoseoxidierenden Zellen. Sie leistet den größten Teil der metabolischen Arbeit und bestimmt damit den Grundumsatz. Zur BCM gehören die Zellen der Skelettmuskulatur, der glatten Muskulatur, des Herzmuskels, der inneren Organe, des Gastrointestinaltraktes, des Blutes, der Drüsen und des Nervensystems. Die Bestimmung der BCM ist unabdingbar zur Erfassung des Ernährungsstatus und zur Erkennung von Malnutrition (Unterernährung).

Extrazelluläre Masse (ECM)
ist der nicht zelluläre Teil der fettfreien Masse (wie Plasma, transzelluläre Flüssigkeiten, Fasern des Binde- und Stützgewebes, Skelett). Beim gesunden Menschen ist die ECM stets kleiner als die BCM, so dass der ECM/BCM-Index kleiner als 1 ist. Kurzfristige Veränderungen der ECM sind immer wasserbedingt, weshalb der Bestimmung der intra- und extrazellulären Wasserkompartimenten besondere Bedeutung zukommt.

Körperfett (BF) Normwert: Männer 10 - 15% des Gesamtgewichts
Frauen 20 - 25% des Gesamtgewichts
Bei der BIA wird die Fettmasse indirekt als Differenz zwischen Gesamtkörpergewicht und fettfreier Masse berechnet. BF hat eine Dichte von 0,9g/cm². in einem Kilogramm BF sind ungefähr 7700 kcal gespeichert. Die Normwerte für das BF sind abhängig von Alter, Geschlecht und sportlicher Aktivität.

Fettfreie Masse (FFM) Normwert: Männer 85 - 90% des Gesamtgewichts
Frauen 75 - 80% des Gesamtgewichts
wird auch Magermasse oder im Englischen als „lean body mass" bezeichnet. Sie umfasst die Körperzellmasse sowie die Masse der Bindegewebsstrukturen (Collagen, Elastin, Haut, Sehnen, Knochen).

Metabolische Indices
oder auch Meta-Index, ist der Quotient aus Resistanz und BMI und hängt direkt vom Wasser- und Elektrolytegehalt der Magermasse ab. Bei Wasser- und Elektrolyteverlust steigt der Meta-Index.
Der Kapa-Index als Quotient aus Reaktanz und BMI beschreibt die Menge an Zellmembranen pro Volumeneinheit. Er hilft somit bei der Differenzierung einer BCM-Reduktion in intrazellulären Wasserverlust oder echten zellulären Substanzverlust.

Impedanzanalyse & Blutuntersuchung

NORMWERTE der BIA

	Normwerte
BMI in kg/m²	*20,00 - 25,00*
Körperfett in kg	*12,00 - 15,20*
Körperfett in %	*15 - 19*
Körperwasser (TBW) in l	*40,00 - 52,00*
Magermasse (FFM) in kg	*64,80 - 68,00*
BCM in kg	*28,00 - 40,80*
ECW/ICW-Index	*< 1,00*
Zellanteil an der FFM in %	*> 50,00 %*
Ernährungsindex (EI)	*100,00 - 140,00*
Kapa-Index	*2,20 - 3,60*
Meta-Index	*18,00 - 30,00*

BLUTUNTERSUCHUNG

Nach der ärztlichen Untersuchung nehmen wir Ihnen, wenn Sie es wünschen, Blut aus einer Armvene ab. In unserem Labor werden u. a. folgende Werte bestimmt:

Bestimmter Wert	**Referenzbereich**	
Hämatologie	Männer	Frauen
Leukozyten (Gpt/l)	*3,91 - 9,81*	*3,96 - 10,41*
Erythrozyten (TPt/l	*4,18 - 5,77*	*3,70 - 5,16*
Hämoglobin (mmol/l)	*8,40 - 10,90*	*7,20 - 9,60*
Hämatrokrit (l/l)	*0,36 - 0,51*	*0,33 - 0,45*
Thrombozyten (Gpt/l)	*146 - 328*	*176 - 391*

Bestimmter Wert	**Referenzbereich**	
Klinische Chemie	Männer	Frauen
Calcium im Serum (mmol/l)	*2,20 - 2,65*	*2,20 - 2,65*
Gamma-GT im serum (µmol/l)	*< 0,92*	*< 0,63*
Kreatinin im Serum (µmol/l)	*53 - 97*	*44 - 71*
Harnsäure im Serum (µmol/l)	*< 381*	*< 357*
Cholesterin gesamt im Serum (mmol/l)	*< 5,2*	*< 5,2*
HDL-Cholesterin im Serum (mmol/l)	*> 1,03*	*> 1,03*
LDL-Cholesterin im Serum (mmol/l)	*< 4,13**	*< 4,13**
LDL/HDL-Cholesterin-Quotient	*< 3*	*< 3*

**<4,13 mmol/l bei Vorliegen eines Risikofaktors,<3,35 mmol/l bei mindestens zwei Risikofaktoren,<2,58 mmol/l bei KHK oder Diabetes*