



UNIVERSITÄT
DES
SAARLANDES



*hochschul***sport** **online**

Theoretische Grundlagen

Inhaltsverzeichnis

I. Grundlagen der Muskulatur

I.1 Muskuläre Dysbalancen

I.2 Zur Verkürzung neigende Muskulatur

I.3 Zur Abschwächung neigende Muskulatur

2. Die menschliche Wirbelsäule

2.1 Aufbau der Wirbelsäule

2.2 Aufbau eines Wirbels

2.3 Atlas und Axis – die beiden obersten Wirbel unserer Wirbelsäule

2.4 Die Bandscheiben (Zwischenwirbelscheiben)

2.5 Der Bandscheibenvorfall (discus prolaps)

2.6 Theorie der Beckenkipfung

3. Die Venenpumpe

4. Risikofaktorenmodell und typische Bürokrankheiten

4.1 Das Risikofaktorenmodell

4.2 Der Bürorücken

4.3 Der Mausarm – RSI (repetitive strain injury)

4.4 Das Carpaltunnel-Syndrom – CTS

5. Grundlagen eines richtigen Krafttrainings

5.1 Allgemeine Hinweise

5.2 Die Atmung

5.3 Trainingsmethoden im Krafttraining

5.3.1 Trainingsmethoden – Kraftausdauertraining

5.3.2 Trainingsmethoden – Muskelaufbautraining

5.4 Effekte eines regelmäßigen Krafttrainings

6. Literatur

I. Grundlagen der Muskulatur

I.1 Muskuläre Dysbalancen

Wenn sich die Muskeln, die an einem Gelenk angreifen, nicht mehr in ihrem physiologischen Gleichgewicht befinden, spricht man von einer muskulären Dysbalance. Muskuläre Dysbalancen entstehen häufig zwischen zur Verkürzung und zur Abschwächung neigenden Muskeln.

Als Hauptursachen für die Entstehung muskulärer Dysbalancen sind z.B. Verletzungen, einseitige, länger andauernde Belastungen im Alltag, wie z.B. falsches Sitzen oder einseitiges Tragen, sowie Fehl- bzw. Überbelastungen zu nennen. Solche Gewohnheitshaltungen führen zu Muskelverkürzungen bzw. -verlängerungen und somit zu muskulären Dysbalancen.

Als Folge von langem Sitzen kann es zu einer Verkürzung der Hüftbeugemuskulatur kommen, die von der Vorderseite des Oberschenkels zur Lendenwirbelsäule und zum Beckenkamm zieht. Der verkürzte Hüftbeuger zieht die Lendenwirbelsäule und somit das gesamte Becken nach vorne, so dass eine verstärkte Hohlkreuzhaltung (Hyperlordose) eingenommen wird. Der funktionelle Zustand der Rückenstreckmuskulatur ändert sich allmählich. Diese Muskulatur verkürzt sich und verfestigt so die Beckenkipfung. Unterstützt wird dieser Vorgang durch eine abgeschwächte Bauch- und Gesäßmuskulatur, welche dem starken Zug des Hüftbeugers nicht ausreichend entgegenwirken kann. Durch zweckmäßige Kräftigungsübungen der beckenaufrichtenden Bauch- und Gesäßmuskulatur und Dehnübungen der beckenkippenden Hüftbeugemuskulatur und des unteren Anteils der Rücken(streck)muskulatur können solche Dysbalancen verhindert werden. Aber auch auf eine Kräftigung der unteren Rückenmuskulatur sollte nicht verzichtet werden, da sie auch eine wirbelsäulenstabilisierende Funktion hat.

Auch eine ständige Veränderung der Sitzposition (dynamisches Sitzen) beugt der Entstehung muskulärer Dysbalancen vor und dient der Ernährung der Bandscheiben.

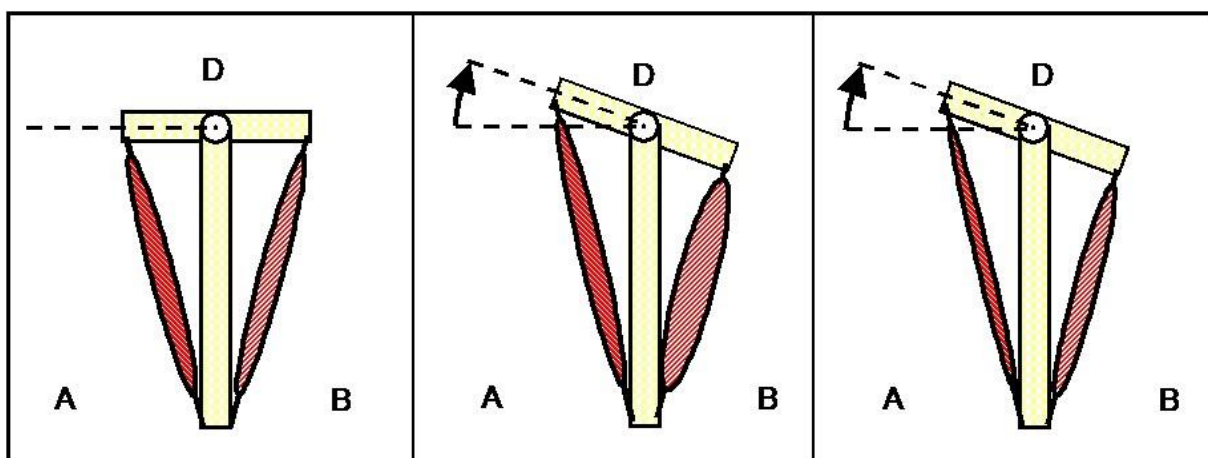


Abbildung 1: Muskuläre Balance, Dysbalance (Klee, 1995)

Die drei Abbildungen (Klee, 1995) veranschaulichen den Zustand einer muskulären Balance bzw. einer muskulären Dysbalance.

Links: Schematische Darstellung des Zustandes einer muskulären Balance. Die antagonistischen Muskeln A und B halten durch ihr Verkürzungsverhältnis das um den Drehpunkt D drehbare Gelenk im Gleichgewicht.

Mitte: Muskuläre Dysbalance durch Muskelverkürzung. Der Muskel B hat sich einem spezifischen Reiz mit einer höheren Spannung angepasst. Muskel A ist keinem Reiz ausgesetzt worden, seine Spannung bleibt gleich. Das Verkürzungsverhältnis hat sich verändert, die muskuläre Balance ist gestört.

Rechts: Muskuläre Dysbalance durch Muskelverlängerung. Der Muskel A hat sich einem spezifischen Reiz mit einer niedrigeren Spannung angepasst. Muskel B ist keinem Reiz ausgesetzt worden, seine Spannung bleibt gleich. Das Verkürzungsverhältnis hat sich verändert, die muskuläre Balance ist gestört.

1.2 Zur Verkürzung neigende Muskulatur

Zu den zur Verkürzung neigenden Muskeln gehören z.B. die Hüftbeugemuskulatur (m. iliopsoas), die Beinstreck- (m. quadriceps femoris) und Beinbeugemuskulatur (ischiocrurale Muskulatur), die Adduktoren, die Muskulatur des unteren Rückens, die Brustmuskulatur (m. pectoralis major), die Muskulatur des Schulter-Hals-Bereichs (m. levator scapulae und oberer Anteil des m. trapezius) sowie die Wadenmuskulatur (m. gastrocnemius und m. soleus).

So kann das häufige Tragen von Schuhen mit hohen Absätzen zu einer dauerhaften Verkürzung der Wadenmuskulatur führen, was auch mit Schmerzen einhergehen kann. Daher sollte nach Möglichkeit auf solche Schuhe verzichtet werden. Wenn dies nicht möglich ist, sollte vorsorglich eine regelmäßige Dehnung der Wadenmuskulatur durchgeführt werden.

Generell sollten die zur Verkürzung neigenden Muskeln regelmäßig gedehnt werden, um die normale Muskellänge möglichst lange aufrecht zu erhalten bzw. wiederherzustellen.

1.3 Zur Abschwächung neigende Muskulatur

Zu den zur Abschwächung neigenden Muskeln gehören z.B. die Bauchmuskulatur (m. rectus abdominis, m. obliquus abdominis internus und m. obliquus abdominis externus), der obere Anteil des Dreiköpfigen Oberarmstreckers (m. triceps), die Zwischenschulterblattmuskulatur (mm. rhomboidei), die Gesäßmuskulatur (mm. glutei), die Schienbeinmuskulatur (m. tibialis anterior) sowie der Deltamuskel (m. deltoideus).

Diese zur Abschwächung neigenden Muskeln sollten gekräftigt werden, um möglichst lange ein ausreichendes Kraftniveau aufrechterhalten zu können bzw. um einem bereits begonnenen Kraftverlust entgegenzuwirken.

Das Maximum der Muskelkraft liegt beim Mann im 3. Lebensjahrzehnt und bei der Frau bereits vor dem 20. Lebensjahr. Dieses Kraftniveau kann nur wenige Jahre aufrechterhalten werden. Danach kommt es zu einem – wenn anfänglich auch relativ geringen – Kraftverlust. Ab einem

Alter von ungefähr 45 Jahren beschleunigt sich der Kraftabfall immer weiter. Die Abnahme der Muskelkraft im Alter ist jedoch nur z.T. biologisch bedingt. Die Hauptursache liegt in einem altersbedingten Bewegungsmangel, welcher negative Folgen für Muskeln, Knochen und Gelenke nach sich zieht. Demnach kann der Kraftverlust im Alter durch entsprechendes Krafttraining deutlich verlangsamt werden.

2. Die menschliche Wirbelsäule

2.1 Aufbau der Wirbelsäule

Die Wirbelsäule des Menschen besteht aus 33-34 einzelnen Wirbeln und 23 Zwischenwirbelscheiben (Bandscheiben). Sie ist in verschiedene Abschnitte unterteilt.

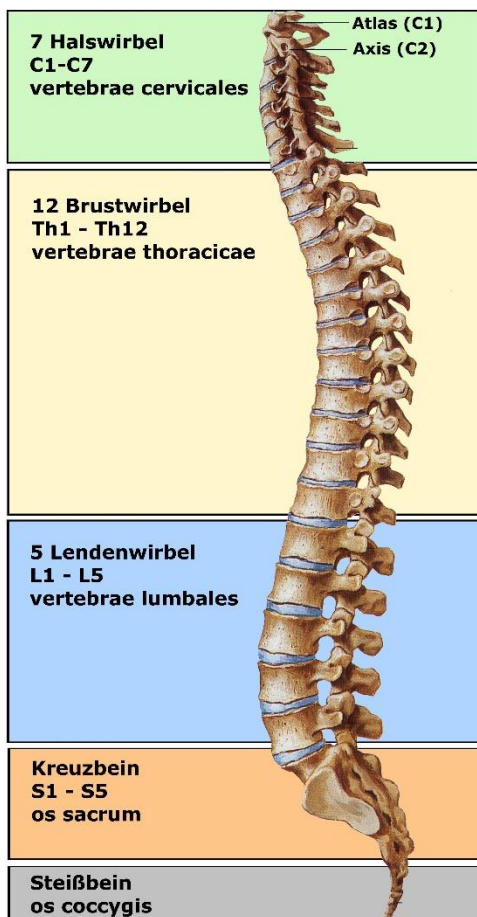


Abbildung 2: Aufbau der Wirbelsäule (mod. n. Netter, F.H., 1992, Bd.7)

Den oberen Teil bildet die Halswirbelsäule (HWS, vertebrae cervicales), welche aus 7 Halswirbeln besteht. Daran schließt sich die Brustwirbelsäule (BWS, vertebrae thoracicae) mit ihren 12 Brustwirbeln sowie die Lendenwirbelsäule (LWS, vertebrae lumbales) mit ihren 5 Lendenwirbeln an. Diese drei oberen Abschnitte bilden den beweglichen Teil unserer Wirbelsäule. Der unbewegliche Teil besteht aus dem Kreuzbein (Os sacrum), welches sich aus 5 miteinander verwachsenen Kreuzwirbeln zusammensetzt und dem Steißbein (Os coccygis), bestehend aus 4-5 zusammengewachsenen Steißwirbeln.

Von der Seite betrachtet weist unsere Wirbelsäule eine doppelt-S-förmige Krümmung auf. Im Bereich der Hals- und Lendenwirbelsäule ist eine Vorwärtskrümmung (Lordose) erkennbar, im Bereich der Brustwirbelsäule und des Kreuzbeins eine Rückwärtskrümmung (Kyphose). Bei zu starker Ausprägung kann die Lendenlordose zu einem Hohlkreuz (auch Hyperlordose) und die Brustkyphose zu einem Rundrücken (Hyperkyphose)

werden. Während die leichte S-Form eine physiologische Funktion aufweist – sie dämpft z.B. den Aufprall bei der Landung nach Sprüngen – ist eine Verbiegung nach links oder rechts (Skoliose) krankhaft.

2.2 Aufbau eines Wirbels

Ein Wirbel (vertebra) besteht aus einem Wirbelkörper, einem Wirbelbogen, einem Wirbelloch und mehreren Fortsätzen (Dorn-, Quer- und Gelenkfortsätze). Der Wirbelkörper ist ventral (bauchwärts) gelegen und trägt die Hauptlast. Da die Wirbel des unteren Wirbelsäulenabschnitts die größte Last tragen müssen, nimmt auch die Größe der Wirbelkörper von oben nach unten immer weiter zu. Die einzelnen Wirbelkörper sind durch Bandscheiben miteinander verbunden (Ausnahme: Atlas und Axis, siehe Kapitel 2.3).

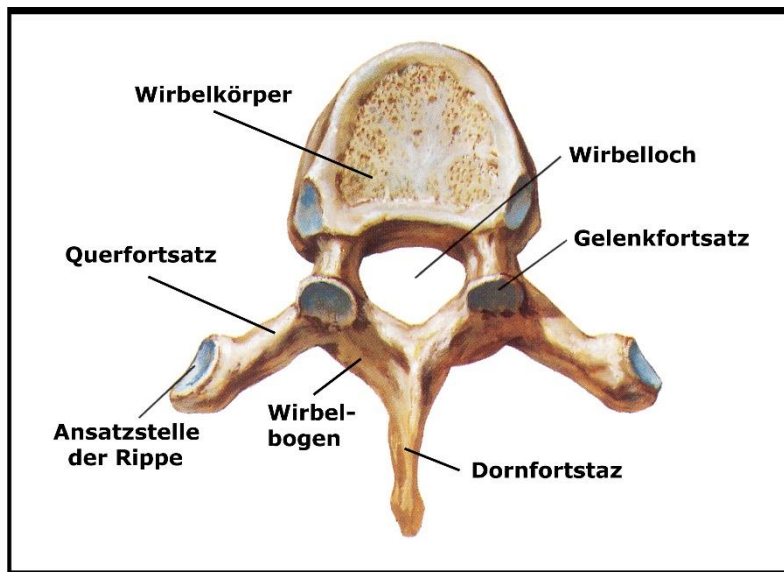


Abbildung 3: Aufbau eines Wirbels am Beispiel eines Brustwirbels (mod. n. Netter, F.H., 1992, Bd.7)

Dorsal (rückenwärts) befinden sich die Wirbelbogen. Wirbelkörper und Wirbelbogen umschließen das s.g. Wirbelloch. Die Gesamtheit der Wirbellöcher bildet den Wirbel- oder Rückenmarkskanal, welcher das Rückenmark beinhaltet. Zwischen je zwei benachbarten Wirbelbogen ziehen die Rückenmarksnerven durch knöcherne Aussparungen (Zwischenwirbellöcher) aus dem Wirbelkanal heraus.

Von jedem Wirbelbogen gehen 7 Knochenfortsätze ab: ein Dornfortsatz, welcher sich in der Mitte des Wirbels befindet und nach hinten gerichtet ist, zwei Querfortsätze, welche seitlich rechts und links am Wirbelbogen sitzen sowie vier Gelenkfortsätze (zwei obere und zwei untere). Zusätzlich bilden die Querfortsätze des I. - 10. Brustwirbels gelenkige Verbindungen zu den Rippen. Allgemein dienen Dorn- und Querfortsätze als Ansatz bzw. Ursprung für Muskeln und Bänder. Die Gelenkfortsätze bilden kleine gelenkige Verbindungen mit den entsprechenden Fortsätzen der Nachbarwirbel, was zur Beweglichkeit der Wirbelsäule beiträgt.

Eine Sonderstellung nehmen die ersten beiden Halswirbel (Atlas und Axis) ein. Ihr Aufbau entspricht nicht dem Aufbau der restlichen Wirbel.

2.3 Atlas und Axis – die beiden obersten Wirbel unserer Wirbelsäule

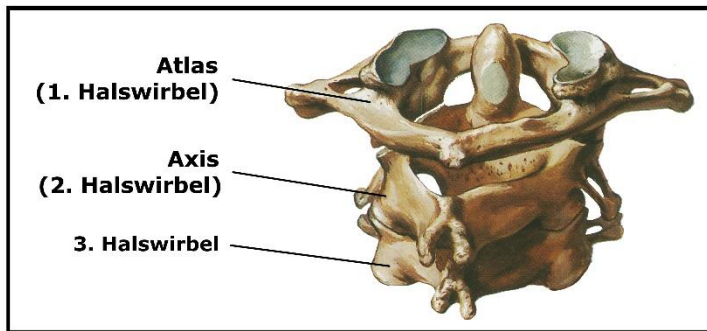


Abbildung 4: Atlas und Axis - Die obersten Wirbelkörper (mod. n. Netter, F.H., 1992, Bd.7)

Atlas und Axis unterscheiden sich in Aufbau und Funktion von allen restlichen Wirbeln. Zwischen diesen beiden Wirbeln befindet sich keine Bandscheibe.

Der Atlas, unser erster (oberster) Halswirbel, hat als einziger Wirbel keinen Wirbelkörper. Er besteht aus einem vorderen und einem hinteren

Bogen, welche die Gelenkflächen für den Schädel bilden.

Der zweite Halswirbel wird mit dem Namen Axis bezeichnet. Er besitzt, wie die anderen Wirbel auch, einen Wirbelkörper und verfügt zudem über einen kräftigen knöchernen Zahn (Dens). Dieser Dens ragt in den vorderen Wirbelbogen des Atlas hinein, so dass ein s.g. Zapfengelenk zwischen Atlas und Axis entsteht, welches eine Kopfdrehung von ca. 30° ermöglicht. Die Gelenke zwischen Atlas und Schädel erlauben eine Vorwärts- und Rückwärtsneigung des Kopfes.

2.4 Die Bandscheiben (Zwischenwirbelscheiben)

Zwischen den beweglichen Wirbeln von Hals-, Brust- und Lendenwirbelsäule befinden sich insgesamt 23 Bandscheiben (disci intervertebrales). Zwischen Atlas und Axis (1. und 2. Halswirbel) sowie zwischen den verknöcherten Teilen von Kreuz- und Steißbein befinden sich keine Bandscheiben.

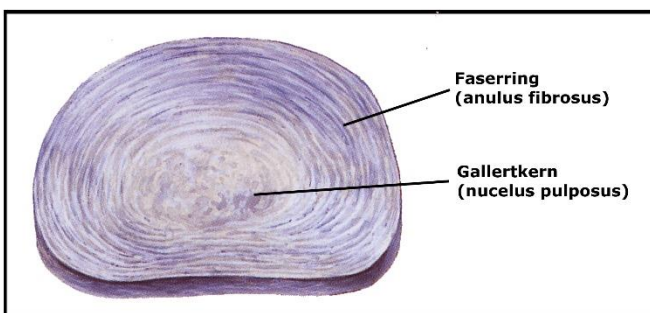


Abbildung 5: Die Bandscheibe (mod. n. Netter, F.H., 1992, Bd.7)

Bandscheiben sind flexible Verbindungen zwischen den Wirbelkörpern. Sie gestatten ein Abkippen (nach vorne, hinten, rechts, links) sowie Rotationsbewegungen der Wirbelsäule. Sie sind mit dem darüber liegenden und darunter liegenden Wirbel verwachsen und sorgen so für einen festen Halt der Wirbelkörper aufeinander.

Ihr Aufbau ist mit einem Sandwich vergleichbar: oben und unten befinden sich zwei feste Platten aus hyalinem Knorpel. Dazwischen breitet sich ein zwiebelschalenähnlicher Faserring – der Anulus fibrosus – aus, welcher einen zentralen flüssigkeitsgefüllten Gallertkern, den Nucleus pulposus, umgibt. Die Fasern des Anulus fibrosus sind schichtweise in schraubenförmigen Windungen zueinander angeordnet, so dass eine Bewegung der Wirbel untereinander (Drehung, Neigung) möglich ist. Der flüssigkeitsgefüllte Gallertkern wirkt wie ein großes Wasserkissen und dämpft so Druck- und Stoßbelastungen ab. Außerdem trägt er zu

den Federungseigenschaften der Wirbelsäule bei und verteilt den Druck gleichmäßig auf die gesamte Gelenkfläche. Wegen seiner hohen osmotischen Konzentration zieht der Gallertkern Wasser aus der Umgebung an und schwillt in unbelastetem Zustand (z.B. im Liegen) an. Dadurch kann sich die Wirbelsäule um bis zu 2 cm verlängern. Quetscht man die Wirbelsäule in vertikaler Richtung zusammen (vertikale Druckbelastung, z.B. beim Laufen oder Sitzen), verformt sich die Bandscheibe gleichmäßig: sie wird flacher. Eine einseitige Belastung – z.B. bei der Neigung des Oberkörpers zu einer Seite – lässt den Gallertkern zur Gegenseite wegrutschen und dehnt die Fasern des Anulus fibrosus der unbelasteten Seite.

Die Ernährung der Bandscheiben erfolgt durch einen ständigen Wechsel von Be- und Entlastung. Bei einer Erhöhung des vertikalen Drucks gibt die Bandscheibe Flüssigkeit und Abbaustoffe ab. Bei einer Drucksenkung nimmt sie Flüssigkeit und Nährstoffe aus der Umgebung auf. Die Bandscheiben brauchen also einen ständigen Wechsel von Be- und Entlastung, wie er z.B. beim Joggen gegeben ist. Eine gleichbleibende Körperhaltung über längere Zeit (z.B. langes einseitiges Sitzen, auch mit geradem Rücken) wirkt sich negativ auf die Ernährungssituation der Bandscheibe aus und sollte daher vermieden werden. Aus diesem Grund sollten Sie während längerer Arbeitsphasen im Sitzen darauf achten, möglichst dynamisch zu sitzen, d.h. ständig die Sitzposition zu verändern.

Da die Bandscheiben einige Zeit nach der Geburt keine eigene Gefäßversorgung mehr besitzen, beginnen sie bereits früh zu altern. Im Laufe des Lebens kommt es – infolge degenerativer Umbauvorgänge (beginnend mit Flüssigkeitsverlust) – zu einer Höhenabnahme der Bandscheiben. Dies ist auch eine der Ursachen für die Verringerung der Körperlänge beim älteren Menschen. Auch die Beweglichkeit der Wirbelsäule verringert sich im Alter und nach degenerativen Erkrankungen.

Eine kombinierte Dreh-Kipp-Bewegung belastet die Wirbelsäule am stärksten (wenn man z.B. am Schreibtisch sitzt und etwas aufhebt, was seitlich neben einem liegt und die Füße unter dem Schreibtisch stehen lässt). Diese Art von Belastungen sollten nach Möglichkeit vermieden werden.

2.5 Der Bandscheibenvorfall (discus prolaps)

Eine Vorwölbung des Bandscheibengewebes nach vorne (ventral), hinten (dorsal) oder hinten-seitlich (lateral) wird als Bandscheibenvorfall (discus prolaps) bezeichnet. Dieser entsteht entweder durch asymmetrische, monotone und langanhaltend hohe Belastungen der Bandscheibe oder durch einmalige sehr starke Kraftbelastungen. Hierbei kommt es zu einem sehr hohen Druck auf den Gallertkern. Es entstehen Einrisse im Anulus fibrosus (Faserknorpelring). Teile des Nucleus pulposus quetschen sich durch die entstandene Lücke

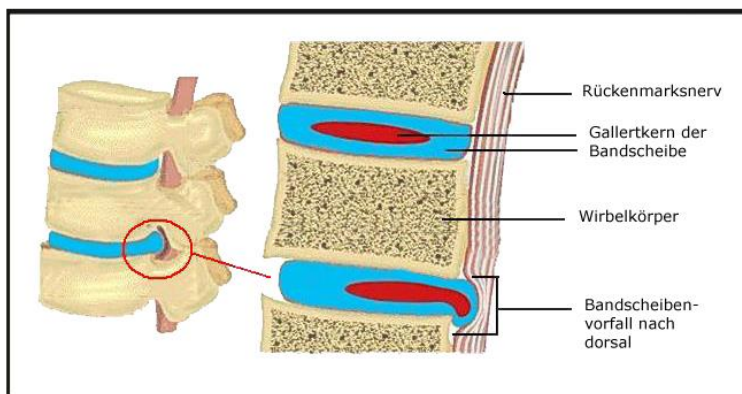


Abbildung 6: Bandscheibenvorfall

und geraten entweder in den Bereich des Zwischenwirbellochs (lateraler Bandscheibenvorfall; nach hinten-seitlich), in den Bereich des Wirbelkanals (dorsaler Bandscheibenvorfall; nach hinten) oder nach vorne (ventraler Bandscheibenvorfall).

Bei einem lateralen Bandscheibenvorfall kann der durch

das Zwischenwirbelloch verlaufende Rückenmarksnerv eingeklemmt werden. Es kann zur so genannten Ischialgie kommen. Dabei handelt es sich um Schmerzen im Versorgungsgebiet des Nervus ischiadicus – an der Hinter- und Außenseite des Beines. Auch ein Taubheitsgefühl, ein Sensibilitätsverlust, eine Muskelschwäche und motorische Ausfälle im Bein gehören zu den typischen Symptomen.

Bei einem dorsalen Bandscheibenvorfall (auch Hexenschuss oder Lumbago) wird das Rückenmark eingeklemmt und es kommt zu beidseitigen Ausfällen unterhalb des betroffenen Rückemarksegments. Diese Art des Bandscheibenvorfalles entsteht meist bei Bewegung unter Belastung (z.B. beim Heben schwerer Lasten mit rundem Rücken) und äußert sich in plötzlich einsetzenden heftigen Schmerzen in der Lenden- und Kreuzbeinregion. Bewegungen sind dann nur unter großen Schmerzen möglich.

2.6 Theorie der Beckenkipfung

Da das Becken über das Kreuzbein mit der Wirbelsäule verbunden ist, wirkt sich die Stellung des Beckens auch auf die Stellung der Wirbelsäule aus (siehe nachstehende Abbildungen).

Beim linken Bild sehen Sie ein stark nach hinten gekipptes Becken. Dies führt zu einer Reduktion der physiologischen Lendenlordose. Beim rechten Bild sehen Sie ein stark nach vorne gekipptes Becken. Dies führt zu einer Hyperlordose (verstärkte Hohlkreuzbildung) der Lendenwirbelsäule.

Fehlstellungen des Beckens entstehen häufig durch muskuläre Dysbalancen. So wird z.B. durch eine abgeschwächte Bauch- und Gesäßmuskulatur sowie durch eine verkürzte Hüftbeuge- und

Rückenstreckmuskulatur das Becken verstärkt nach vorne gekippt, was eine Hohlkreuzbildung (Hyperlordosierung) zur Folge hat (siehe rechtes Bild).



Abbildung 7: Beckenkipfung nach hinten; Beckenkipfung nach vorne

Ursachen hierfür können unter anderem sein:

- zu langes Sitzen
- Tragen von Schuhen mit hohem Absatz
- Übergewicht / Schwangerschaft

Eine ausreichend gekräftigte Bauch- und Gesäßmuskulatur sowie eine ausreichend gedehnte Hüftbeugemuskulatur verhindern eine zu starke Beckenkipfung nach vorne.

3. Die Venenpumpe

Die Venen haben die Aufgabe, das sauerstoffarme Blut zum Herzen zurückzuführen. Danach gelangt es in die Lunge, wo es mit Sauerstoff angereichert und über die Schlagadern wieder im Körper verteilt wird. Bei venengesunden Personen schafft es ein Transportmechanismus, der aus „Druck- und Saugpumpen“ besteht, das Blut von den Beinen bis zum Herzen zu transportieren. Die Saugpumpe ist das leere, sich neu füllende Herz, das durch einen Unterdruck das Blut in sich hineinzieht. Druckpumpen, welche das Herz bei dieser Arbeit unterstützen, sind zum einen die parallelverlaufenden Arterien (rhythmische Kompressionen wirken als Pulswellen auf die Arterien) und zum anderen die Muskeln der Beine. Durch Bewegung, also rhythmische Muskelkontraktionen, wird das Blut in den Venen in Richtung Herz transportiert. Ein Rückfluss des Blutes wird durch so genannte Venenklappen verhindert. Durch langes Sitzen und mangelnde Bewegung fehlt die Unterstützung durch eine Muskelpumpe. Es kann zu einem Rückstau des Blutes in den Beinen kommen.

Um das zu verhindern, bewegen Sie während eines langen Arbeitstages am Schreibtisch einfach hin und wieder Ihre Beine und Füße, indem Sie z.B. die Fußgelenke im Wechsel (oder auch synchron) beugen und strecken.

4. Risikofaktorenmodell und typische Bürokrankheiten

4.1 Das Risikofaktorenmodell

Risikofaktoren sind Faktoren, die die Möglichkeit des vorzeitigen Auftretens bestimmter Erkrankungen erhöhen. Dies kann zum einen genetisch, zum anderen aber auch durch den eigenen Lebensstil bedingt sein. So können z.B. bestimmte Veranlagungen und Verhaltensweisen häufig zu Herz-Kreislauf-Erkrankungen führen.

Die Risikofaktoren können in „nicht beeinflussbare“ und „beeinflussbare“ Faktoren unterschieden werden.

Zu den „nicht beeinflussbaren“ Risikofaktoren gehören:

- familiäre Disposition
- Alter
- männliches Geschlecht
- Persönlichkeitsstruktur

Besonders bedeutend sind aber die „beeinflussbaren“ Risikofaktoren, da diese durch eigenes Handeln verändert werden können.

Folgende Abbildung stellt die beeinflussbaren Faktoren in einer Übersicht zusammen:



Abbildung 8: Das Risikofaktorenmodell

Bewegungsmangel stellt einen sehr gefährlichen Risikofaktor dar. Er ist ein Faktor der Lebenssituation, der darüber hinaus als Mitauslöser weiterer Risikofaktoren in Betracht gezogen werden muss. Gerade hier ist es notwendig, fehlende körperliche Aktivität durch Gesundheitssport zu ersetzen. Ebenso lassen sich alle Risikofaktoren auf der rechten Seite der Abbildung durch Gesundheitssport positiv beeinflussen. So kann durch ausreichende körperliche Aktivität ein Übergewicht und ein zu hoher Blutdruck gesenkt, bei medikamentös behandelten Stoffwechselstörungen die Medikamentendosis teilweise reduziert oder sogar einige Medikamente ganz weggelassen werden. Dennoch sollte auch die linke Seite der Abbildung nicht übergangen werden. Auch bei diesen Risikofaktoren können und müssen Sie selbst eingreifen, um Ihr eigenes Risiko zu reduzieren!

4.2 Der Bürorücken

Der Bürorücken oder Rundrücken ist oftmals Folge eines Bewegungsmangels, jahrelanger Fehlhaltung am Arbeitsplatz oder auch depressiven Gemütszuständen. Besonders gefährdet sind Personen mit Schreibtischtätigkeiten. Er entsteht durch eine Schwäche der oberen Rückenmuskulatur und zeichnet sich durch eine verstärkte Rundung der Brustwirbelsäule aus. Hierbei ist der Schultergürtelbereich unphysiologisch nach vorne verlagert, so dass sich der Oberkörper in einer ständigen Ausatemstellung befindet. Somit kommt es neben ungünstigen Bandscheibenbelastungen auch zu einer Einschränkung der Atmung. Um einem Rundrücken und den damit zusammenhängenden Folgen präventiv entgegenzuwirken, ist eine regelmäßige Kräftigung der oberen Rückenmuskulatur notwendig.

Ein regelmäßiges und langfristig durchgeführtes Rückentraining sowie ein rückenfreundliches Verhalten im Alltag und am Arbeitsplatz tragen zur Prävention und zur Linderung bereits vorhandener Beschwerden bei.

4.3 Der Mausarm – RSI (repetitive strain injury)

Der Mausarm beginnt oft mit Rücken-, Schulter- oder Kopfschmerzen. Er macht sich dann durch Schmerzen in Arm oder Hand, ein steifes Gefühl im Handgelenk oder sogar Kraftlosigkeit bis hin zur Taubheit bemerkbar. Dies sind Anzeichen für eine Überlastung am PC. Doch allein die Arbeit mit der Maus lässt dieses Problem nicht entstehen. Die Ursachen liegen viel tiefer. Es ist zum einen genetisch bedingt, zum anderen aber auch in einer überdauernden ungünstigen Haltung am Arbeitsplatz begründet.

Treten solche Schmerzen auf, sollten sie auf jeden Fall durch einen Arzt untersucht werden, denn neben dem eigentlichen „Mausarm“ gibt es einige Überlastungskrankheiten, die sich ähnlich bemerkbar machen, jedoch in ihrer Behandlung ganz unterschiedlich sind. So zum Beispiel Sehnenscheidenentzündungen, Rheuma, Verknöcherungen, Carpal tunnel-Syndrom, Arthrose, Sehnen- und Muskelverkürzungen.

Wer sich vor dem RSI-Syndrom schützen möchte, sollte folgende Ratschläge beachten:

- dynamisches Sitzen: hierbei wird die Sitzposition öfter geändert, dennoch sollte auf eine gesunde Haltung geachtet werden
- der Kopf sollte richtig gehalten werden, d.h. der Kopf befindet sich in Verlängerung der Halswirbelsäule, um die Muskulatur im Nackenbereich zu entlasten
- zwischendurch sollte die Armmuskulatur immer wieder entlastet werden
- es sollten leichte auflockernde Bewegungen durchgeführt werden

4.4 Das Carpal tunnel-Syndrom – CTS

Das Carpal tunnel-Syndrom entsteht durch Schwellungen der Fingerbeugesehnen. Hierdurch wird auf einen Nerv (Mittelnerv – nervus medianus) im Carpal tunnel (ein Kanal im Bereich des Handgelenkes, gebildet durch Handwurzelknochen und Bänder) Druck ausgeübt. Dies kann dann zu Kribbeln in einzelnen Fingern (Daumen, Zeigefinger, Mittelfinger und daumenseitige Hälfte des vierten Fingers) bis hin zu einem Taubheitsgefühl und anhaltenden Gefühlsstörungen in der Hand oder Schmerzen im ganzen Arm führen. Der Betroffene erwacht häufig nachts mit starken Schmerzen im Arm. Durch Schütteln der Hand lassen die Schmerzen oft kurzzeitig nach. Morgens sind die Finger meist steif und geschwollen.

Zur Behandlung helfen in fortgeschrittenem Stadium nur schmerz- und entzündungshemmende Medikamente. Zur Prävention sollten Arbeitsplätze anatomisch gerecht eingerichtet werden. Zudem hilft es, wenn man die Maus auch mal mit der „ungewohnten“ Hand bedient und darauf achtet, bei der Bedienung der Maus Drehungen im Handgelenk zu vermeiden.

5. Grundlagen eines richtigen Krafttrainings

5.1 Allgemeine Hinweise

Achten Sie auf eine korrekte Bewegungsausführung. Wenn die Ausführungsqualität nachlässt, sollte auch die Übung beendet werden, da in diesem Fall meist Schonhaltungen eingenommen werden, welche zu einer starken unphysiologischen Belastung des Bewegungsapparates führen können.

Die Übungen sollten immer langsam und kontrolliert – d.h. ohne Schwung – durchgeführt werden. Dazu sollten die Gelenke auch in den Endpositionen immer leicht gebeugt bleiben, um die Muskelspannung der zu trainierenden Muskulatur aufrecht zu erhalten. So sollten beispielsweise bei der Durchführung von Kniebeugen die Beine im Stand nicht ganz durchgestreckt werden.

Wenn Sie das Training zeitsparender gestalten möchten, empfiehlt es sich, immer zwei Übungen im Wechsel durchzuführen. Dabei sollte darauf geachtet werden, dass bei den gewählten Übungen unterschiedliche Muskeln beansprucht werden (z. B. eine Übung für den Bauch und eine für die Beine), so dass sich die gerade nicht trainierten Muskeln regenerieren können.

Während der Durchführung der Übungen sollte auf eine ruhige und gleichmäßige Atmung geachtet werden. Den gängigen Trainingsempfehlungen zufolge, sollte in der Phase der geringeren Belastung (exzentrischen Phase) ein- und in der Phase der stärkeren Belastung (konzentrischen Phase) ausgeatmet werden. Bei statischen Übungen sollte während der gesamten Übungszeit gleichmäßig weitergeatmet werden. Ein Luftanhalten – insbesondere in Verbindung mit einer Pressatmung – sollte aus gesundheitlichen Gründen unbedingt vermieden werden.

Beim gesundheitsorientierten Krafttraining ist es im Allgemeinen zu empfehlen, die einzelnen Übungen nicht bis zur muskulären Ermüdung durchzuführen, sondern deutlich vor dem Erreichen der letztmöglichen Wiederholung – nämlich bei dem Belastungsempfinden „mittel bis schwer“ – abzubrechen. Der Durchgang wird also beendet, obwohl noch weitere Wiederholungen möglich gewesen wären. Bei diesem sanften Krafttraining sind die orthopädische Beanspruchung, die Gefahr der Pressatmung und die Gefahr der kardiovaskulären Überlastung deutlich verringert. Eine ausreichende Kraftentwicklung ist – v.a. bei Krafttrainingsanfängern – dennoch gegeben.

Um der Entstehung einer muskulären Dysbalance entgegenzuwirken, sollte nicht nur der zu kräftigende Muskel (Agonist), sondern immer auch dessen Gegenspieler (Antagonist) mitgekräftigt werden. So sollte einem Kräftigungstraining der Beinstreckmuskulatur eine Kräftigung der Beinbeugemuskulatur folgen.

Nachdem Sie einen Muskel bzw. eine Muskelgruppe gekräftigt haben, sollten Sie ein kurzes Dehnprogramm des/der entsprechenden Muskels/n anschließen, um eine Verkürzung zu vermeiden und Dysbalancen vorzubeugen.

Wenn während der Übungsausführung Schmerzen auftreten, wenn sich bestehende Schmerzen verstärken oder wenn die Übung nicht ohne Pressatmung durchgeführt werden kann, sollten Sie die Übung umgehend abbrechen!

Um die gewünschten Trainingseffekte zu erzielen, muss das Training regelmäßig ca. 2-3 mal pro Woche durchgeführt werden.

5.2 Die Atmung

Wie der Puls reguliert sich die Atmung, je nach momentanem Sauerstoffbedarf des Körpers, normalerweise von selbst. Häufig greifen wir jedoch aktiv ein, um die Atmung willentlich zu verändern. Wenn z.B. eine Kraftbeanspruchung einen gewissen Anstrengungsgrad übersteigt, ist sie leichter durchzuführen, wenn man dabei die Luft anhält und presst. Dieser Pressdruck führt zu einer Verbesserung der Brustkorbfixierung und ermöglicht so eine bis zu 10% höhere Kraftentfaltung. Ohne diese so genannte Pressatmung sind Kraftanstrengungen im Maximalbereich nicht möglich. Aber auch bei mittleren bis niedrigen Kraftbeanspruchungen neigen viele Menschen zur Pressatmung.

Kennzeichen der Pressatmung sind: die fehlende Atmung, ein roter Kopf und ein – evtl. sogar sichtbarer – Halsvenenstau.

Beim Vorgang der Pressatmung wird die eingeatmete Luft durch die Kontraktion der Rumpfmuskulatur komprimiert und von innen gegen die geschlossene Stimmritze (Glottis) gepresst. Dies bewirkt eine große Druckerhöhung im Brustraum, was wiederum eine Erhöhung des systolischen Blutdrucks zur Folge hat. Dies kann für Hypertoniker (Bluthochdruckpatienten) mit zahlreichen Gefahren (z.B. Gefäßschäden) verbunden sein. Außerdem wird durch den erhöhten Druck im Brustinnenraum der Blutrückfluss zum Herzen stark behindert, was dazu führt, dass die Durchblutung des Herzmuskels sowie das Herzzeitvolumen bis fast um die Hälfte abnehmen kann.

Das Anhalten der Luft unter Belastung ist also mit bestimmten Gefahren verbunden und sollte daher vermieden werden. Für gesunde, junge Personen stellt die Pressatmung i.d.R. kein sonderliches Risiko dar, doch bei (älteren) Menschen mit Arteriosklerosen oder koronaren Vorschädigungen muss mit schwerwiegenden gesundheitlichen Folgen gerechnet werden. Dies sollte v.a. Herz-Kreislaufpatienten bewusst sein, denn sie müssen darauf achten, auch bei niedrigen und mittleren Kraftbeanspruchungen regelmäßig zu atmen.

Zur Vermeidung einer Pressatmung sollten Sie in der Phase der geringeren Belastung einatmen und in der Phase der stärkeren Belastung ausatmen. Eine andere Möglichkeit der Atmungskontrolle besteht darin, beim Strecken des Körpers ein- und beim Beugen auszuatmen. So ergibt sich eine natürliche Unterstützung des Bewegungsablaufs.

Besonders Krafttrainingsanfänger verfallen bereits bei relativ geringen Intensitäten in das Muster der Pressatmung. Um zu kontrollieren, ob die Atmung noch frei möglich ist, haben sich zwei Methoden bewährt:

1. Sprechen: Wer in der Lage ist, während einer Übung noch etwas zu erzählen, presst nicht.
2. Pfeifen: Wenn Sie während der konzentrischen Phase (Phase der höheren Belastung) einen Dauerton pfeifen, pressen Sie nicht. Außerdem ist Pfeifen immer mit einer aktiven Ausatmung verbunden.

5.3 Trainingsmethoden im Krafttraining

Das gesundheitsorientierte Krafttraining beschränkt sich i.d.R. auf Kraftausdauer- und Muskelaufbautraining (Hypertrophietraining). Auf die Beschreibung weiterer Trainingsmethoden wird verzichtet, da es hierbei zu starken Belastungen des aktiven und passiven Bewegungsapparates sowie zu einer erhöhten kardio-vaskulären Beanspruchung kommen kann, was bei unzureichendem Trainingszustand schwere gesundheitliche Folgen nach sich ziehen kann.

5.3.1 Trainingsmethoden – Kraftausdauertraining

Krafttrainingseinsteiger sollten in den ersten ca. 6 Wochen mit einem Kraftausdauertraining beginnen. Die Beanspruchung des Bewegungsapparates und des Herz-Kreislauf-Systems ist hier noch vergleichsweise gering, so dass sich die entsprechenden Strukturen (v.a. Muskel, Sehnen und Bänder) allmählich an die Kraftbelastungen anpassen können. In dieser Zeit sollte das Augenmerk v.a. auf eine technisch korrekte Bewegungsausführung gelegt werden.

Durch ein regelmäßig durchgeführtes Kraftausdauertraining erhalten die beanspruchten Muskeln eine erhöhte Ermüdungsresistenz, so dass langanhaltende oder ständig wiederkehrende Kraftbelastungen (auch alltägliche Belastungen wie langes Stehen) länger toleriert werden können. Außerdem kommt es bei Anwendung der Kraftausdauertrainingsmethode zu einer Reduktion des Körperfettes.

Um dies zu erreichen, müssen Sie eine Übungsvariante wählen, die Sie bei technischer korrekter Ausführung 60-120 sec aufrechterhalten können. Das ist i.d.R. bei ungefähr 30 Wiederholungen der Fall. Nach der Methode des sanften Krafttrainings sollten Sie die Belastung am Ende dieser Übungszeit als „mittel bis schwer“ einschätzen. Ein Üben bis zur letzten möglichen Wiederholung ist im gesundheitsorientierten Krafttraining nicht nötig und aus gesundheitlichen Aspekten auch nicht wünschenswert. Gerade bei Krafttrainingsanfängern ist sanftes Krafttraining fast genauso wirkungsvoll wie ein Training bis zur muskulären Ausbelastung und birgt deutlich geringere Risiken (reduzierte orthopädische Beanspruchung, geringere Gefahr der Pressatmung, geringere kardiovaskuläre Beanspruchung). Eine ausreichende Kraftentwicklung ist – v.a. bei Krafttrainingsanfängern – dennoch gegeben.

In der Literatur werden 6-8 Durchgänge (Sätze/Serien) pro Übung mit relativ kurzen Pausen (30 sec -1 Min.) empfohlen. Bei Anfängern sollten jedoch 3 Durchgänge ausreichen, um die beabsichtigten Effekte zu erzielen.

5.3.2 Trainingsmethoden – Muskelaufbautraining (Hypertrophietraining)

Nach ca. 6 Wochen Kraftausdauertraining kann allmählich zum Muskelaufbautraining (Hypertrophietraining) übergegangen werden. Ziel des Hypertrophietrainings ist eine Steigerung des Muskelumfangs (Hypertrophie).

Hier sollte eine Übungsvariante gewählt werden, bei der die Belastung beim sanften Krafttraining nach 30-60 sec als „mittel bis schwer“ eingeschätzt wird. Die ist i.d.R. bei ca. 12 (8-15) technisch korrekten Wiederholungen der Fall. Im Vergleich zum Kraftausdauertraining muss hier also eine etwas schwerere Übungsvariante gewählt werden.

Um das Training möglichst effektiv zu gestalten, sollten 5-6 Durchgänge (Sätze) pro Übung durchgeführt werden. Wenn Sie nicht genügend Zeit haben, sind 3 Sätze i.d.R. ausreichend, um einen entsprechenden Trainingseffekt zu erzielen.

Die Serienpausen richten sich nach dem individuellen subjektiven Belastungsempfinden und sollten i.d.R. zwischen 2 und 3 Minuten dauern.

5.4 Effekte eines regelmäßigen Krafttrainings

Vorbeugung

- von Rückenbeschwerden
- von Bandscheibenvorfällen
- von weiteren Wirbelsäulenerkrankungen
- von Osteoporose
- von altersbedingten Haltungsschäden
- von altersbedingtem Muskelabbau

Bewältigung von Beschwerden

- Linderung von Rückenschmerzen
- Reduktion der Medikation und Arztbesuche
- Verbesserung der Lebensqualität
- Ausgleich von muskulären Dysbalancen
- Wiederherstellung eines belastungsfähigen Bewegungsapparates
- Verbesserung des Selbstbewusstseins

6. Literatur

Boeckh-Behrens, W.-U. & Buskies, W. (2003). Fitness-Krafttraining - Die besten Übungen und Methoden für Sport und Gesundheit (7. Aufl.). Reinbek bei Hamburg: Rowohlt Taschenbuch Verlag.

Boeckh-Behrens, W.-U. & Buskies, W. (1995). Gesundheitsorientiertes Fitneßtraining: Fitneßgrundlagen, Krafttraining, Beweglichkeitstraining. Lüneburg: Wedemeier & Pusch, Bd. I.

Buskies, Tiemann & Brehm (2006). Rückentraining – sanft und effektiv. Aachen: Meyer & Meyer Verlag.

DeMarées, H. (2002). Sportphysiologie. Köln: Sport & Buch Strauß.

Ehlentz, H., Grosser, M. & Zimmermann, E. (2003). Krafttraining – Grundlagen, Methoden, Übungen, Leistungssteuerung, Trainingsprogramme. BLV Verlagsgesellschaft. München.

Freiwald, J. (1989). Prävention und Rehabilitation im Sport. Reinbek: Rohwolt.

Groos, E. & Rothmaier, D. (1991). Ausdauerergymnastik. Reinbek: Rohwolt.

Güllich, A. & Schmidtbleicher, D. (1999). Struktur der Kraftfähigkeiten und ihrer Trainingsmethoden. Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin, 50 (7/8), 223-234.

Israel, S. (1994). Die Auswirkungen eines Krafttrainings in Abhängigkeit von Lebensalter und Gesundheitszustand. In P.V. Komi (Hrsg.): Kraft und Schnellkraft im Sport (Enzyklopädie der Sportmedizin, S. 315-323). Köln: Deutscher Ärzte Verlag.

Kempf, H.-D. (1990). Die Rückenschule. Reinbek: Rohwolt.

Klee, A. (2002). Circuit-Training – Bewegungskonzepte. Schorndorf: Karl Hofmann Verlag.

Klee, A. (1995). Muskuläre Balance. Die Überprüfung einer Theorie. In: Sportunterricht. 44 Heft I, S. 12–23

Knebel, K.-P. (1987). Funktionsgymnastik. Reinbek: Rohwolt.

Kraul, P., Machmar, P. & Rother, B. (1998). Venensport. Kassel: Univers. Gesamthochschule.

Netter, F. H. (1992). Farbatlant der Medizin - The Ciba Collection of Medical Illustrations, Bd. 7, Stuttgart: Thieme Verlag.

Radlinger, L., Bachmann, W., Homburg, W., Leuenberger, U. & Thaddey, G. (1998). Rehabilitatives Krafttraining. Stuttgart: Thieme Verlag.

Ringat, H. (2006). Funktionelle Gymnastik – Praxis in 25 Stundenbildern. Wiebelsheim: Limpert Verlag.

Rost, R. (Hrsg.) (2001). Lehrbuch der Sportmedizin. Köln: Deutscher Ärzte Verlag.

Schwegler, J.S. (2002). Der Mensch – Anatomie und Physiologie: Schritt für Schritt Zusammenhänge verstehen. (3. völlig neu bearbeitete Auflage). Stuttgart: Thieme.

Völker, K. (1986). Krafttraining mit Koronarpatienten. In: Herz, Sport und Gesundheit 3 (1986) 3.

Werner, E. & Vanscheidt, W. (1993). Venentraining – den Beinen zu liebe. Bonn: Kagerer Kommunikation.

<http://www.carpal-tunnel-syndrom.de/>

http://www.ebe-qznpp.de/Neurologie/Neurologische_Krankheiten/Carpaltunnelsyndrom/body_carpaltunnelsyndrom.html

http://www.netdokter.de/krankheiten/fakta/rsi_syndrom.htm

<http://www2.kliniken-mtk.de/cipp/mtk/custom/pub/content,lang,1/oid,2598/ticket,guest>