

## Muskuläre Dysbalancen

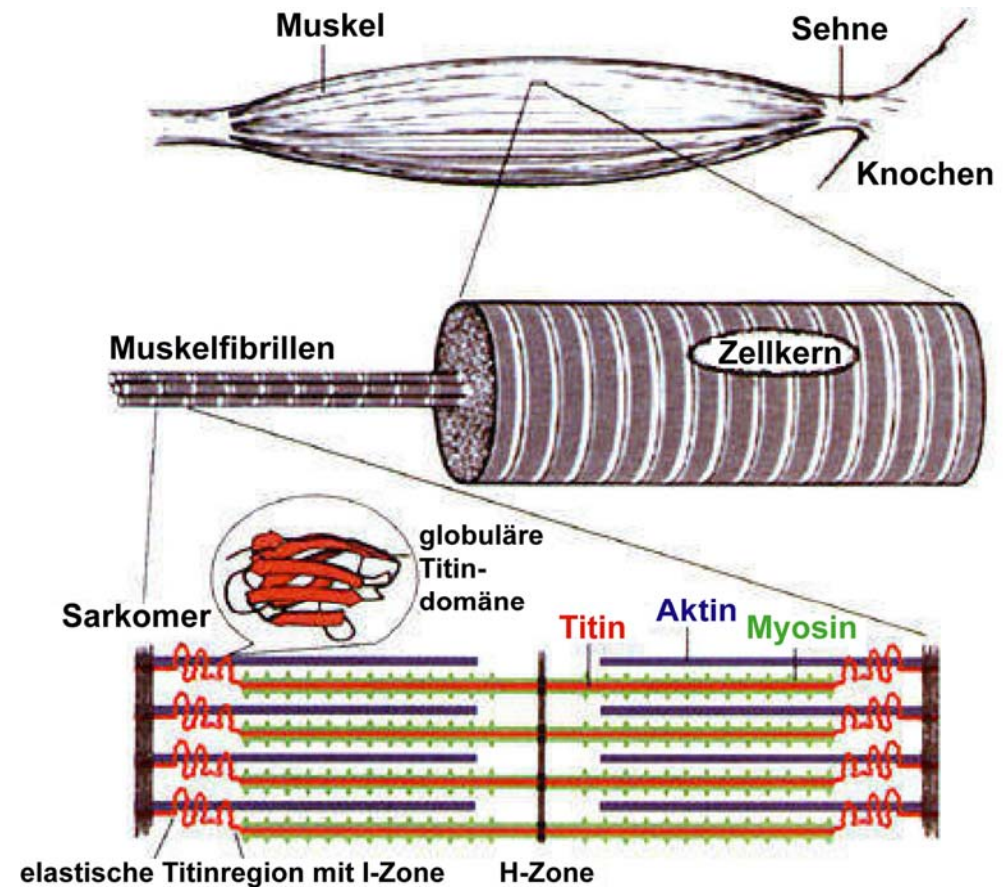
### Was sind Muskuläre Dysbalancen?

Das Ziel jeden Trainings sollte es sein, ein **ausgewogenes Kräfte- und Beweglichkeitsverhältnis** der einzelnen Muskeln, Muskelgruppen und auch Körperseiten untereinander herzustellen. Bereits im Kindesalter sollte dafür der Grundstein gelegt werden.

In der orthopädischen und neurologischen Praxis können oftmals häufig vorkommende Beobachtungen an der Muskulatur gemacht werden: Bestimmte **Muskeln erzeugen bei einer Dehnung eine unerwartet hohe Spannung**, während sich **andere Muskeln bei Krafttests wiederum unerwartet schwach zeigen**. Für diesen Befund hat sich die Bezeichnung **muskuläre Dysbalance** etabliert (Janda, 1986).

Die in der klinischen Praxis zu beobachtenden „**Muskelverkürzungen**“ sind nicht immer Ausdruck echter anatomischer Muskelverkürzungen. Oftmals stellen diese „Muskeldysbalancen“ eine für das Gesamtsystem unter Umständen zweckmäßige Reaktion dar. Bei einer Störung in einem Gelenksystem (Blockierung, Verletzung) versucht das Nervensystem über die Muskulatur das Gelenk vor Überlastungen zu schützen. Dies kann über eine Erhöhung bzw. durch eine Verringerung des Muskeltonus erfolgen. Freiwald und Engelhardt (1999) benutzen dafür den Begriff neuromuskuläre Dysbalancen. Neuromuskulär bedingte Einschränkungen der Dehnbarkeit können **durch Dehnungen nicht beeinflusst werden**. Nach der Beseitigung der Gelenkstörungen lösen sich diese Einschränkungen der Dehnbarkeit oftmals spontan auf. **Durch eine Dehnung dieser scheinbar verkürzten Muskeln werden aber unter Umständen gelenkschützende Mechanismen negativ beeinflusst** (Freiwald & Engelhardt, 1999).

In vielen Sportarten kommt es zur Entwicklung einer sportartspezifischen Muskulatur. Diese Anpassungen beziehen sich nicht nur auf die Entwicklung des optimalen Verhältnisses von schnellen und langsamen Muskelfasern, sondern auch auf die unterschiedliche Entwicklung der agonistischen und antagonistischen Muskelgruppen.



Eine Massenzunahme ist immer verbunden mit einer **Zunahme der Titinfilamente** und damit auch mit einer verringerten Dehnbarkeit der Muskulatur. Durch eine Zunahme der Muskelmasse kommt es auch zu einer **Vergrößerung der Titinmasse** im Muskel und damit zu einer **Spannungserhöhung** der entsprechenden Muskelgruppe (Klee, 2003).

Die Titinfilamente sind für die elastischen Eigenschaften des Sarkomers, und letztendlich des Muskels, verantwortlich. Zur Elastizität trägt allerdings nur derjenige Abschnitt des Titins bei, der nicht an Myosin oder Aktin gebunden ist. Für die Elastizität des Muskels sorgen die beiden I-Streifen (jeweils am Rand des Sarkomers) und die H-Zone, der Bereich in der Mitte des Sarkomers (siehe Abb. oben).

### **Ursachen von muskulären Dysbalancen**

Bei einem ausschließlich sportartspezifischen Training mit nur sportarttypischen Belastungsformen – oder auch bedingt durch Wachstumsschübe - kommt es **oft zu einer einseitigen Muskelbelastung**. Manche Muskelgruppen werden stark trainiert, andere Muskelbereiche werden hingegen vernachlässigt. Es kommt zu einer einseitigen Ausbildung der Muskulatur. Die Muskeln der dominierenden Seite entwickeln sich stärker als die der Gegenseite. Dies ruft einen asymmetrischen Zug an der Wirbelsäule hervor. Dadurch kommt es zu lokalen Überbelastungen im Bereich der Wirbelsäule.

Auch müssen **Belastungsreize** so gewählt werden, dass das sich langsamer anpassende System vor allem im Bereich des Stütz- und Halteapparates nicht überfordert wird. Deshalb muss bei der Wahl und Dosierung der Belastung im Training mit Jugendlichen dem passiven Bewegungsapparat besondere Beachtung geschenkt werden. Um zu schnellen sportlichen Erfolgen zu kommen, arbeiten viele Jugendtrainer bereits im Kindesalter **extrem einseitig** (methodisch/ inhaltlich) und **zu intensiv** (Belastung/ Umfang). Solche kurzfristigen Erfolge, die in der Öffentlichkeit als "vorzeigbar" gelten, berücksichtigen nicht die besonderen wachstumsbedingten Gegebenheiten des jugendlichen Stütz- und Bewegungsapparats:

- ➔ die Empfindlichkeit des Gewebes
- ➔ die mangelnde Knochendichte
- ➔ die schwächer ausgeprägte Micellarstruktur, d.h. der größere Anteil an der Zwischenzellensubstanz im Sehnen- und Bändergewebe (Kollagenanteil)
- ➔ die Gefährdung der Wachstumsfugen gegenüber allen starken Druck- und Schwerkraften

Viele Trainer und Übungsleiter unterschätzen vor allem bei Sprunghandlungen die auftretenden Druck- und Stoßbelastungen, die hauptsächlich dann auftreten, wenn die Bewegungsausführung technisch unsauber bzw. falsch ist.

Die individuelle Belastbarkeit des Knochen-, Knorpel-, Sehnen- und Bandapparates stellt für die Trainingsgestaltung vor allem im Kindes- und Jugendalter die limitierende Leistungsgröße dar. Während der Muskel schon nach mehreren Trainingsreizen Veränderungen zeigt, erfolgt dies bei Knochen, Knorpel, Sehnen und Bändern erst im Verlauf von Wochen, 4-6 -fach langsamer. Dieser langsame Adaptationsverlauf, verbunden mit der erhöhten, durch große Wachstumsschübe bedingten Anfälligkeit gegenüber Überbelastungen, erfordert deshalb bei Kindern eine strenge Progression der Belastung, um den Strukturen des passiven Bewegungsapparats eine ausreichende Anpassungszeit zu gewähren (WEINECK 1986).

### **Konsequenzen für die Praxis:**

Neben kindgemäßer methodischer Hinführung an das Volleyballspiel und seine speziellen Techniken gibt es aus sportmedizinisch prophylaktischer Sicht einige Forderungen, die Trainer und Übungsleiter bei ihrer Arbeit mit Kindern und Jugendlichen unbedingt beachten sollten:

→ Bei Auftreten von **Schmerzen im Stütz- und Bewegungsapparat sollte sofort ein Spezialist - nicht der Allgemeinmediziner - eingeschaltet werden**, der durch genaue Befunderhebung und anschließende Therapie (z. B. Krankengymnastik) mögliche Dauerschädigungen als Folge nicht erkannter Frühschädigung bereits im Ansatz wirkungsvoll beheben kann.

→ Bis zur Adoleszenz müssen wachstumsadäquate, vielfältige und nicht einseitige Belastungsreize gesetzt werden, die sowohl für das Wachstum als auch für die Strukturverbesserung von Knochen, Knorpel und Gewebe, geeignet sind! **Einseitige, maximale oder unvorbereitet an den Jugendlichen herangetragene Belastungen können unmittelbar oder langfristig zu Schädigungen führen (vgl. WEINECK)!**

→ **Ein spezielles prophylaktisches Trainings- und Muskelaufbauprogramm zur Kräftigung - hier vor allem des passiven Bewegungsapparates im Bereich des Rumpfs - sollte in jede Trainingseinheit mit Kindern und Jugendlichen aufgenommen werden.**

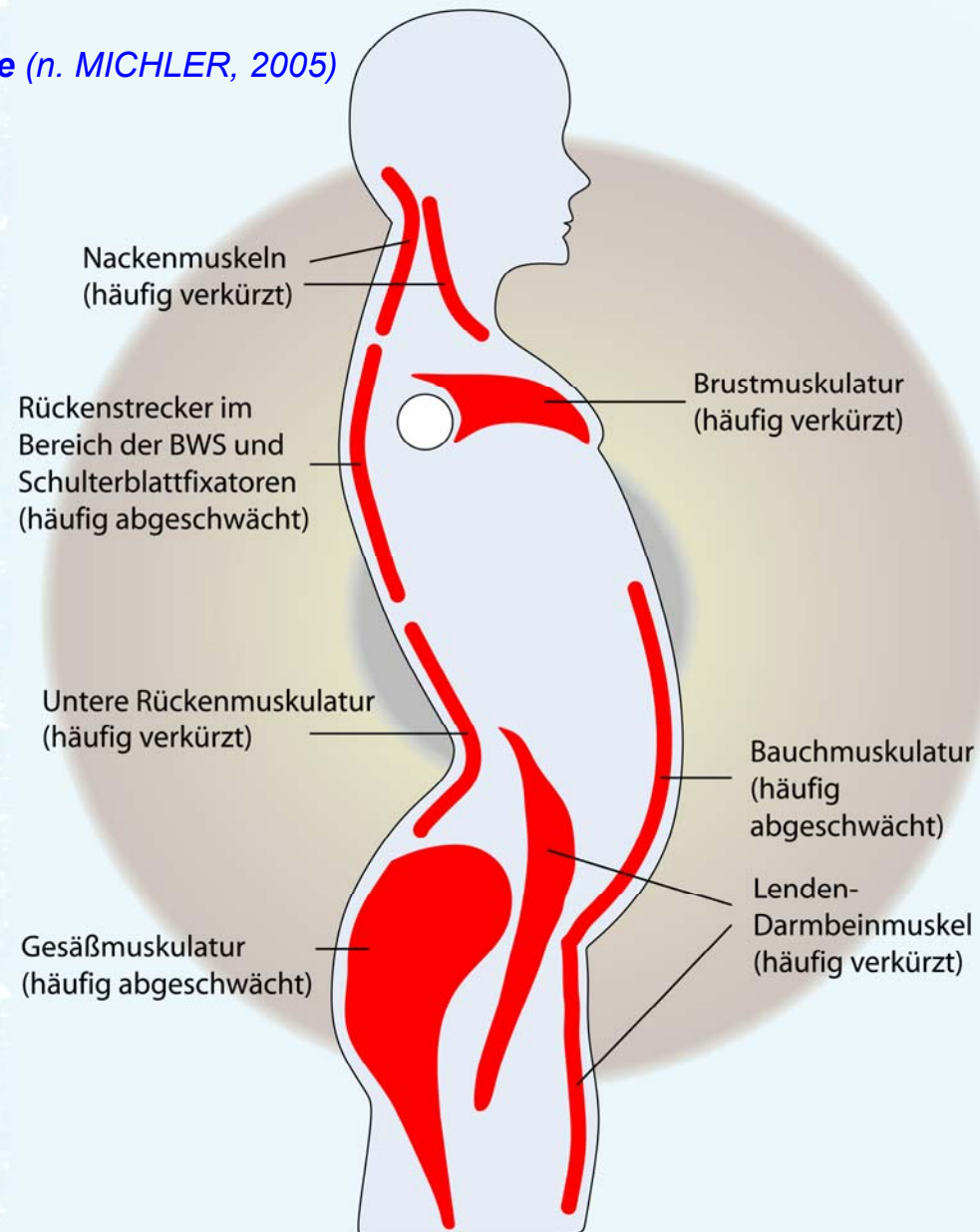
Bereits Kinder im späten Schulkindalter (9-12 Jahre) und in der puberalen Phase zeigen oft eine **Schwäche der Haltemuskulatur**, insbesondere im Bereich des Rumpf-, Hüft- und Schulterbereiches (ROTKOPF 2005), und zeigen somit sehr frühzeitig muskuläre Dysbalancen. Die Funktionsmuskulatur der Extremitäten (vor allem der Beine) scheint in einem besseren „Trainingszustand“ zu sein. Letzteres ist offensichtlich durch die tägliche Belastung bedingt. **Während des Längenwachstums benötigt die Muskulatur Belastungsreize von außen**, um das Kraftpotential zu erhöhen. Die gelenksnah liegende Haltemuskulatur erhält in dieser Phase nur wenig Anreiz zur Längenanpassung und kann deshalb auch ihr Kraftpotential nur langsamer vergrößern. Ein gezieltes Training ist deshalb hier notwendig: **Dynamische Bewegungen, die eine deh nende Komponente mit der aktiven Muskularbeit verbinden**, bewirken eine gezielte Förderung des kontraktilen Teils des Muskels.

Sportliche Leistungen setzen eine **gute Muskelbalance** voraus. Damit keine muskulären Dysbalancen entstehen, da sie zur Einschränkung der Beweglichkeit führen und ernsthafte Auswirkungen auf die Statik des passiven Bewegungsapparates haben (vgl. unten Muskuläre Problembereiche, MICHLER, 2005), sollten **Agonist und Antagonist so trainiert werden, dass sie sich im Kräftegleichgewicht befinden** und das Gelenk in der optimalen Mittelstellung halten.

GROSSER u. a. (2001) empfehlen **vorbeugend bereits im frühen Schulkindalter, vielseitige kontrollierte Übungen und koordinativ-regulative Kraftübungen durchzuführen.**

Die Muskulatur setzt sich jedoch nicht nur aus Agonisten und Antagonisten zusammen, sondern auch aus Stabilisatoren und Synergisten. Eine **ausreichende Kraft** und **Koordination** sowie **Elastizität der Muskulatur** ist der einzig richtige Weg zur Spitzenleistung. Die wichtigste Auswirkung einer guten Muskelbalance ist jedoch, dass der Sportler den richtigen Körperumgang für sein ganzes Leben erlernt und so der Entstehung von Krankheiten des Stütz- und Bewegungsapparates vorbeugt. Die Motivation des Sportlers für Änderungen von Fehlern in der Muskelbalance muss geweckt werden. Wenn der Sportler die Notwendigkeit der Änderungen nicht einsieht, sind auch keine guten Resultate zu erwarten. **Der Sportler ist persönlich verantwortlich für die Durchführung der Änderungen.**

**Muskuläre Problembereiche (n. MICHLER, 2005)**



## **Methodische Grundsätze für ein Ergänzungstraining: (n. ROTKOPF 2005)**

### **1. Trainingsübungen zur Schulung der Kraft, Koordination und der Elastizität der Muskulatur**

Für eine allgemeine, vielseitige und unspezifische Muskelschulung: Hindernisturnen, Rauf- und Kampfspiele, Schiebe- und Ziekämpfe, Krebsfußball, Sackhüpfen, Seilspringen, Hüpf- und Sprungformen, Rundtau-Übungen, Langbank-Übungen, Sprossenwand-Übungen, Treppenlaufen, Medizinball-Übungen usw.

### **2. Vielseitige kontrollierte Übungen zur Kräftigung der Agonisten und der Antagonisten**

- Frühzeitige Anwendung von Übungen zur spezifischen und kontrollierten Verbesserung einzelner Muskelgruppen durchführen, der Schwerpunkt der Übungen liegt auf Rücken, Bauch und Schultern.
- Auf korrekte Bewegungsausführung, die über den gesamten Bereich der (Gelenks-) Beweglichkeit geht, ist zu achten.
- Vorsicht mit Partnerübungen, da sie selten einer adäquaten Belastung entsprechen.
- Ausreichende Pausengestaltung (erhöhter Energieverbrauch) mit einbeziehen.

### **3. Koordinativ - regulative Kraftübungen zur Schulung „schwacher Muskulatur“ (vorliegende muskuläre Dysbalancen)**

- Übungen, mit einer ständigen Steuerung und Regelung seitens des ZNS speziell über die statisch-dynamischen (Gleichgewicht) und kinästhetischen (Muskelempfinden) Analysatoren.
- Gleichzeitig wird dabei Kraft, Gleichgewicht, Bewegungsempfinden und Bewegungskoordination verbessert. Als Hilfsmittel kommen **Hanteln**, **Wackelbretter**, **Physiokreisel**, **Physiobälle** und **Therabänder** zum Einsatz.

### **4. Hinweise zur Durchführung**

- Ausgesuchte Übungen im Stationsbetrieb, da nur so muskuläre Schwachstellen „erwischt“ werden.
- Anzahl der Übungen: 6-10
- Ausführung der Übungen: dynamisch-konzentrisch
- Bewegungsgeschwindigkeit: langsam bis zügig, Sprungformen schnell
- Belastungsintensität: 20-40% der momentanen Maximalkraft
- Übungswiederholungen in einem Durchgang: 5-20 (je nach Schwierigkeit und Trainingszustand)
- Durchgänge: 1-3
- Pause zwischen den Durchgängen: 1-3 Min.