

Was sich in uns bewegt, wenn wir uns bewegen

Beiträge der Gymnastik zur Gesundheit: Teil 3

von Dr. med. Bruno Baviera, Chefarzt, ärztlicher Leiter der Schule für Physiotherapie Aargau, Schinznach

Bedeutung der Bewegung

Bewegung auf ein Ziel hin ist Handlung. Dieses Ziel muss nicht nur erkannt, sondern auch erreicht werden wollen. Ziele nicht erkennen können, kann von Wahrnehmungsstörungen im Rahmen von den diversesten neuropsychologischen Störungen abhängen. Ziele nicht erreichen wollen, ist gelegentlich eine Frage der Motivation. Ziele nicht erreichen können wollen, ist oft Ausdruck von depressiven Zuständen, gelegentlich auch als Nebenwirkung von Medikamenten. Und Ziele nicht erreichen können, kann die Folge von Beeinträchtigungen unserer Leistungssysteme sein.

Im dritten Teil dieser 4 Bewegungsbeiträge möchte ich etwas vertiefter auf einige Elemente der Bewegungssteuerung eingehen. Die Koordinationsfähigkeit unseres zentralen Nervensystems ist komplex, und ich kann mich ihr nur grob modellartig nähern. Doch ohne eine innere Modellvorstellung erscheint mir eine gezielte Bewegungsschulung nicht möglich zu sein. Das soll nicht heissen, dass durch dieses Wissen die Bewegungserfahrung und Intuition der Bewegungsexpertin nicht gewürdigt würde. Ich hoffe jedoch, dass das induktive und deduktive Vorgehen sich ergänzen mögen. Das wäre dann eben mein Beitrag zur Gymnastik.

Zielorientiertheit

Ein Ziel zu erreichen, bedeutet, dieses auch zu erkennen. Hierzu sind die ganze Sensorik, Motorik und alle Wahrnehmungsprozesse notwendig. Wahrnehmungsstörungen führen zu Apraxie, d.h. zur Handlungsunfähigkeit. In der motorischen Schulung ist das präzise Vermitteln der anzuvisierenden Ziele wichtig. Hier setzen auch die:

- verbal,
- optisch,
- taktil und
- kinästhetisch

vermittelten Feedback-Praktiken an. Das zentrale Nervensystem muss ein zeitgerechtes Konstrukt sämtlicher individuellen und umgebungsrelevanten Parameter herstellen. Dieses Koordinieren, dieses Zusammenordnen wird gymnastisch gefördert. Dies ist möglich wegen der unglaublichen Lernfähigkeit unseres zentralen Nervensystems. Und nur über die Reflexion in der Gymnastik können die einzelnen Parameter individuell angepasst und animierend dem motorischen Lernprozess zugrunde gelegt werden (Abb. 4).

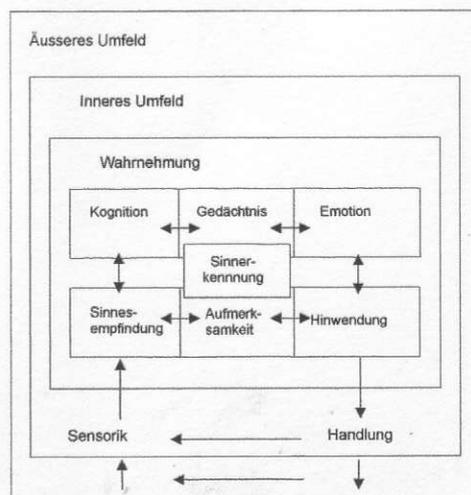


Abb. 4: Beiträge zum Wahrnehmungsprozess

Motivation

Eine Handlung wird nur in Gang gesetzt, wenn die betroffene Person dieses Ziel auch erreichen will. Der depressive Mensch kann grundsätzlich nicht wollen. Gelegentlich ist es aber auch bei nicht depressiven Menschen schwierig herauszufinden, warum sie etwas nicht wollen.

Für meinen Bedarf hat sich eine Einteilung der Motivation auf folgenden zwei Ebenen bewährt:

- primäre Motivation und
- sekundäre Motivation.

Die primäre Motivation ist der zutiefst liegende Grund, etwas zu tun. Viele kommen in die Gymnastik, weil sie denken, es nütze ihrer Gesundheit. Die primäre Motivation, die nicht bewusst sein muss, ist aber vielleicht die unerträgliche Einsamkeit oder die Unzufriedenheit mit dem äusseren Erscheinungsbild des eigenen Körpers. Diese zutiefst liegende Motivation hat aber primär nichts mit dem Willen, eine spezifische Leistung zum Erhalten eines physischen Gesundheitszustandes zu fördern, zu tun.

Die sekundäre Motivation ist die oberflächlichere Motivation, die oft vordergründig dem Bewusstsein zugänglich ist. Eben: Ich will etwas für die Gesundheit tun. Ich will eine gute Leistung erbringen. Doch dass andere mich wahrnehmen, dass ich geliebt werde, dass ich schön erscheine, ist die Primärmotivation.

Problematisch für den Handlungsantrieb ist die Verwechslung von Sekundär- und Primärmotivation. Lautet der oberflächliche Handlungsauftrag an die Bewegungspädagogik, einen Beitrag zur Haltungverbesserung zu leisten, wird sie dieses Ziel nicht erreichen. Der tiefer liegende Wunsch nach dem geselligen Zusammensein wird nicht genügend erfüllt. Für den Handlungsantrieb ist jedoch die Kenntnis des in diesem Sinn primär zu erreichenden Ziels unabdingbar. Soll die Handlung stattfinden, müssen die sozialen Parameter bewusst und sorgfältig gestaltet werden.

Antizipation

Das Gehirn muss die physikalischen inneren und äusseren Begebenheiten vor, während und auch nach einer Handlung vorwegnehmen können. Antizipieren heisst, kognitiv und emotional, aber nicht bewusst, wahrnehmend vorwegnehmen. Je geübter wir in einer Situation handeln können, umso genauer ist unsere Antizipation. Auf der Grundlage dieser Antizipation werden dann die motorischen Muster generiert.

Diese Annahme liegt dem motorischen Modell, das Efferenzkopien postuliert, zugrunde. Das Gehirn generiert eine Vorstellung, wie das Resultat einer Handlung sensorisch zurückgemeldet werden müsste. Es antizipiert ein sensorisches Resultat. Findet die Handlung statt, wird das momentane sensorische

Feedback mit der vorbereiteten sensorischen Vorstellung verglichen. Finden Abweichungen statt, können die motorischen Muster verändert werden. Diese koordinative Leistung bedingt ein ausgeklügeltes Zusammenspiel zwischen sensomotorischem Kortex, Basalganglien, Thalamus und Kleinhirn. Störungen in diesem koordinativen Komplex führen zu den vielfältigsten Bewegungsstörungen (Abb. 5).

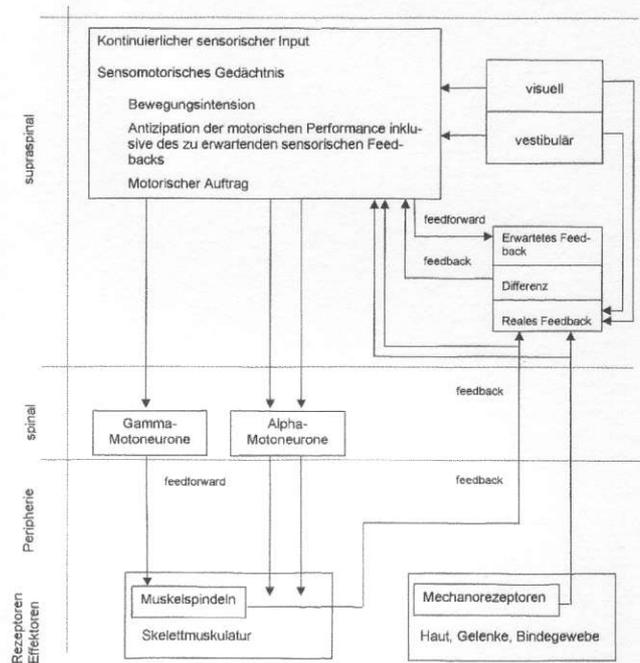


Abb. 5: Motorische Kontrolle mit Feedforward- und Feedback-Mechanismen (B. Baviera, 2004)

Schnelligkeit

Je besser wir antizipieren können, umso schneller können wir auch handeln. Das Nervensystem ökonomisiert die Steuerungsprozesse. Umwege werden ausgelassen, es braucht weniger Zeit, einen Weg zurückzulegen. Durch anhaltende Lernprozesse werden Synapsen wirkungsvoller. Die Koordination, das Zusammenspiel zwischen den notwendigen neuronalen Netzwerken, wird verbessert und ihre Leistungen werden schneller. Aber je schneller wir eine Bewegung durchführen, umso weniger Kraft kann eine Muskelfaser generieren. Es bleibt zu wenig Zeit, um die Aktin- und Myosin-Verknüpfungen zu bilden. Aus diesem Grund muss antizipierend eine genügend grosse Anzahl von motorischen Einheiten rekrutiert werden.

Kraft

Jede Geschwindigkeitsveränderung einer Masse braucht Kraft. Für das Bewegungssystem sind vor allem folgende Kräfte erzeugende Mechanismen relevant:

- Gravitationseinflüsse,
- elastische Kräfte und
- Muskelkontraktionen.

Die auftretenden Kräfte durch die Gravitation und die Widerstände im Bewegungssystem und in der Aussenwelt müssen in die Kräftebilanz einfließen, um zeitgerecht die muskuläre Kraftentwicklung einzuleiten. Die koordinative Leistung unseres sensomotorischen Systems bedient sich der Kraftpotenz der Muskelfasern. Das zentrale Nervensystem ebenso, über die es durch das Muskelspindelssystem und die anderen sensorischen Systeme orientiert wird.

Es gilt, gymnastisch viele Faktoren zu berücksichtigen, um die Bewegung zielorientiert zu realisieren. Dazu einige Beispiele:

- Kenntnis des Ziels,
- Wunsch, das Ziel zu erreichen,
- Weg zum Ziel,
- Ausgangslage,
- Drehmomente,
- Freiheitsgrade der Gelenke,
- Anzahl der involvierten Gelenke,
- Viskosität der Gewebe,
- Elastizität der Gewebe,
- Schnelligkeit der Performance,
- Anforderungen an die Energiebereitstellung,
- Kraftentwicklungsfähigkeit der Muskelfasern,
- Erregungsbereitschaft der Alpha-Motoneuronen,
- Ausdauerleistungsfähigkeit der einzelnen Muskelfasern,
- Konsequenzen für das Gleichgewicht,
- Hindernisse auf dem Weg zum Ziel.

Da bei der Bewegung Massen beschleunigt werden und sich das Nervensystem der Skelettmuskulatur zur Kräfteentwicklung bedient, ist es entscheidend, wie das zentrale Nervensystem die Muskelkräfte dosieren kann. Dazu bedient es sich zweier Mechanismen:

- der Erregungsfrequenzen der Alpha-Motoneuronen und
- der Anzahl der zu erregenden motorischen Einheiten.

Die Koordination dieser Faktoren bedingt ein langwieriges motorisches Lernen. Dieses Lernen dauert lebenslang und wird im Bewegungsunterricht gezielt gefördert.

Ausdauer

Der Ausdauerbegriff muss auf drei Ebenen betrachtet werden; wir unterscheiden die:

- kardiopulmonale Ausdauer,
- lokale Muskelausdauer und
- neuromuskuläre Ausdauer.

Die kardiopulmonale Ausdauer ist die Grundlage der chemisch-energetischen Leistungsbereitschaft der Muskelfasern. Die lokale Muskelausdauer ist Ausdruck der individuellen Potenz der Muskelfaser, während einer gewissen Zeit Kraft zu erzeugen. So erzeugen z.B. Fast-Twitch-Fasern während etwa 5 Sekunden Kraft, dann sind ihre sofort einsetzbaren chemi-

schen Energiereserven aufgebraucht. Die neuromuskuläre Ausdauer basiert auf der Aktivierbarkeit der motorischen Einheiten, d.h. der motorischen Nervenzellen mit all ihren Muskelfasern. Je mehr motorische Einheiten aktivierbar sind, umso leistungsbereiter zur Erzeugung einer länger dauernden Kraftentwicklung ist das System. Es gilt also, für den Alltagsgebrauch vor allem die Dauer der entsprechenden Kraftentwicklung zu garantieren oder eben zu koordinieren. Das Gehirn weiss, wie lange eine periphere Komponente leistungsfähig ist und wann für die Leistungskonstanz neuere Elemente aktiviert werden müssen. Auch dieses Wissen entstammt der Erfahrung und ist ein Resultat von Lernprozessen.

Ausblick

Im GymNess 4/06 soll diese Beitragsserie ihr Ende haben. Reaktionsfähigkeit, Koordination als konditionelles Element und die Nähe der Gymnastik zur Wellness sollen dargestellt werden. 40 Jahre Auseinandersetzung mit vielen Themen der Medizin und Heilmethoden lassen mich fast unausweichlich über den Einsatz der Gymnastik in der Medizin reflektieren. Das Potential einer lebenswürdig fördernden Gymnastik ist noch lange nicht ausgeschöpft. Mit etwas Wehmut vernehme ich immer wieder, dass meine Beiträge und Kursinhalte zu komplex seien. Doch glaube ich, dass auch der Wille, das Komplexe begreifen zu wollen, ein Wesenszug der Professionalität ist.

Literatur

1. *Fleishman, E.* (1964): The structure and measurement of physical fitness. Englewood Cliffs
2. *Hegner, J. et al.* (2000): Erfolgreich trainieren. Akad. Sportverband, Zürich
3. *Magill, R.A.* (1998): Motor Learning: Concepts and Applications. McGraw-Hill, Boston
4. *Merzenich, M.M. et al.* (1983): Topographic Reorganization of Somatosensory Areas 3b and 1 adult Monkeys Following Restricted Deafferentation. Neuroscience 8
5. *Duden, B.* (2002): Die Gene im Kopf – Der Fötus im Bauch, Historisches zum Frauenkörper. Offizin-Verlag, Hannover
6. *Roth, G.* (2001): Fühlen, Denken, Handeln. Wie das Gehirn unser Verhalten steuert. Suhrkamp-Verlag, Frankfurt am Main
7. *Westgaard, R.H. et al* (1999): Motor Unit substitution in long-duration contractions of the human trapezius muscle. Journal of Neurophysiol. 82: 501-504
8. *Baviera, B.* (2005): Gymnastik auf eine wissenschaftliche Basis stellen. Turnen und Sport 8: 19

Eine ausführliche Literaturliste findet sich in den zwei von mir verfassten Büchern, die auch die hier beschriebenen Inhalte vertiefter darstellen:

Bewegen durch Bewegung. Beiträge zur Bewegungstherapie und Gymnastik (2001).

SynErg-Verlag, Zürich

26 Beiträge zur Gymnastik und Bewegungslehre. Hintergründe, Möglichkeiten und Grenzen (2003): SynErg-Verlag, Zürich

Bezugsadressen:

BGB Schweiz, Vogelsangerstrasse 13a, 5412 Gebenstorf. www.bgb-schweiz.ch
DGYMB Geschäftsstelle, Wasserschieder StraBe 1, 55765 Birkenfeld/Nahe.
www.dgybm.de