

Haltungsschwächen bei Kindern und Jugendlichen

Eine interdisziplinäre Betrachtung

O. Ludwig¹, D. Mazet¹, E. Schmitt²

¹ Arbeitsgruppe Technische Biologie, Fachrichtung Biologie der Universität des Saarlandes

² Orthopädische Universitätsklinik Homburg

Einleitung

Haltungsschwächen bei Kindern und Jugendlichen sind ein Problem unserer Zeit. In der Literatur wird in der Regel ein einfaches Erklärungsmodell für das Auftreten einer schwachen Haltung mit den typischen Symptomen Beckenkippung und Hyperlordose gegeben (vgl. Breithecker, 1992; Ernst, 1998). Demnach wirken Darmbein und Sitzbein wie eine Wippe, auf der einseitig über das Kreuzbein die Wirbelsäule aufgelagert ist. Diese Wippe befindet sich im Gleichgewicht, wenn auf der vorderen Körperseite die Bauchmuskulatur nach oben zieht und unterstützend auf der rückwärtigen Körperseite die Gesäßmuskulatur das entgegengesetzte „Wippenende“ nach unten zieht. Im Normalfall werden die Beckenknochen in einer stabilen Position gehalten. Lässt die Kraft der Bauch- und Gesäßmuskulatur nach, so kippt das Becken nach vorne und zieht über die relativ starre mechanische Kopplung von Kreuzbein und Wirbelsäule auch die Wirbelsäule im Lendenbereich nach vorne. Ein verkürzter Hüft-Lendenmuskel (*M. iliopsoas*) unterstützt diese Kippbewegung zusätzlich. Durch die Abkipfung des Kreuzbeines und damit des lumbosacralen Übergangsbereiches nach vorne bildet sich eine stärkere Lendenlordose aus; es entsteht ein „Hohlkreuz“ (vgl. Abb. 1).

Um das Gleichgewicht zu halten, wird der Oberkörper nach hinten verlagert. Gleichzeitig Agieren mit den Händen vor dem Körper (typische „Büroarbeitshaltung“) führt gleichzeitig zu einer Verkürzung der

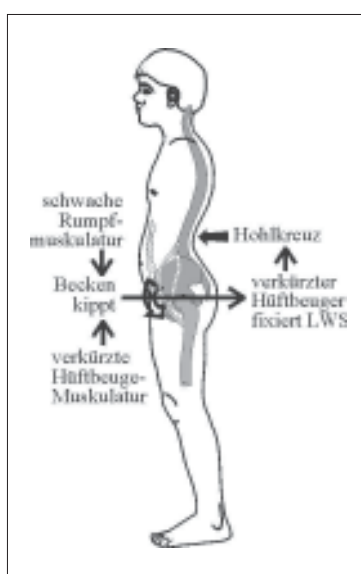


Abb. 1

Klassisches mechanisches Erklärungsmodell für das Entstehen einer Hyperlordose.

Brustmuskulatur und zieht den Schultergürtel nach vorne. Beide Faktoren begünstigen eine Verstärkung der Brustkyphose; ein Rundrücken bildet sich aus.

Für die Verkürzung des Hüft-Lendenmuskels und die Abschwächung der Bauch- und Gesäßmuskulatur wird eine lang dauernde Sitzhaltung mit angewinkeltem Oberschenkel verantwortlich gemacht. Dem entsprechend zielen klassische Therapieansätze auch auf eine Kräftigung der geschwächten und Aufdehnung der verkürzten Muskelgruppen. Die „Kid-Check“-Studie an der Universität des Saarlandes ist ein interdisziplinärer Zusammenschluss von Medizinern, Humanbiologen, Sportwissenschaftlern und Physiotherapeuten mit dem Ziel, das Phänomen „Haltungsschwächen“ zu untersuchen, Ursachen zu verifizieren und Therapiemöglichkeiten aufzuzeigen.

Methodik

Im ersten Teil der Studie wurden 379 Kinder und Jugendliche im Alter von 9 bis 17 Jahren aus Sportvereinen untersucht (Mittel: $11,8 \pm 2,2$). Die Teilnahme an der Studie wurde über die Vereine selbst organisiert. In einer separat durchgeführten Testreihe wurden danach 82 Kinder und Jugendliche, welche nicht zwingend in Vereinen engagiert waren, getestet.

Die an der Studie beteiligten Kinder wurden parallel von Ärzten, Biowissenschaftlern und Sportwissenschaftlern untersucht.

Orthopädische Untersuchung

Alle Kinder wurden einer orthopädischen Untersuchung unterzogen. Dabei wurde besonderer Wert auf den Status der Becken-Rumpf-Achse gelegt. Die Güte der Haltung wurde vom Untersucher auf einer einfachen Skala (sehr gut – gut – mittel – schwach – sehr schwach) festgelegt. Aus den orthopädischen Teilbefunden wurde ein Summenscore gebildet, der die Haltung von 0 (orthopädisch unauffällig) bis 5 (mehrere orthopädische Haltungsbefunde) bewertete.

Muskulärer Status

Die Dehnbarkeit postulierter haltungsrelevanter Muskelgruppen (*Iliopsoas*, *Hamstrings*, *Rectus femoris*, *Gastrocnemius*, *Pectoralis major*) wurde mit den Tests nach Janda (2000) untersucht. Die Kraft der Bauchmuskulatur wurde mit einem statischen Haltetest nach Kendall (2001) überprüft. In einem zusätzlichen Test wurde eine kleinere Gruppe ($n = 47$) einer Überprüfung der Kraft der Bauch-, Rücken- und Hüftmuskulatur an einem Kraftmessstuhl unterzogen. Diese Teiluntersuchung ist in diesem Schwerpunkttheft separat dargestellt (Winchenbach, 2001).

Eingegangen:

Angenommen durch Review:

Biomechanische Haltungsanalyse

Das Problem, Haltung reproduzierbar zu untersuchen, ist in der Literatur wenig beachtet (Klee, 1996). Neben der Haltungsbewertung durch den Facharzt wurde in der vorliegenden Studie der Haltungindex von Fröhner (1998) als biomechanische Messgröße eingesetzt. Dabei wird die Position von vier Körpersegmenten (Sternum, Stelle stärkster Brustkyphose, prominente Bauchposition, Stelle stärkster Lendenlordose) in Relation zur Knöchellinie gemessen und ein Indexwert berechnet. Eigene Voruntersuchungen bestätigen die Validität und Reliabilität des Wertes nur unter Feedback-Bedingungen, und auch nur, wenn sich der Haltungindex im Altersverlauf nach dem kindlichen Gestaltwandel stabilisiert hat. Dies ist etwa ab einem Alter von neun Jahren der Fall. Der Vergleich der orthopädischen Haltungsbeurteilung mit dem Indexwert, der letztlich eine geometrische Beschreibung der Rumpfposition darstellt, liefert eine sehr gute Übereinstimmung ($r = 0,91$).

Die Körperhaltung der Kinder wurde in Badekleidung mittels digitaler Videographie registriert. Dazu wurde zunächst die Unterteilung der Haltung nach Staffel (1889) zugrunde gelegt. Videoaufnahmen in sagittaler Ebene wurden von der habituellen Haltung und der aktiven Haltung durchgeführt, ebenso von der Rumpfvorbeuge. Die Kinder konnten bei der aktiven Haltung ihre Körperposition in Seitenaufnahme in einem Monitorbild überprüfen. Auf diese Weise konnte eine Haltungskorrektur nach Instruktion des Untersuchers durchgeführt werden. Start- und Endposition des Armvorhaltetests nach Mathiass wurden ebenfalls in der Seitenaufnahme registriert.

Bei einer Teilgruppe wurden zusätzlich umfangreiche Videoaufnahmen der Wirbelsäule in Frontalebene durchgeführt. Dazu wurden die Dornfortsätze der Wirbel mit schwarzen Klebepunkten markiert, ebenso die Position der Spinae iliacae posteriores superiores. Definierte Lateralflexionen wurden durchgeführt (Holzer, 1998). Zusätzlich wurde ein lotrechtes Raster auf die Rückenkontur projiziert, um Seitabweichungen der Wirbelsäule erfassen zu können.

Biometrische Größen und weitere Daten

Von jedem Kind wurden Alter, Geschlecht, Gewicht und Körpergröße erfasst. Mit einem Fragebogen wurden darüber hinaus die ausgeübten Sportarten, die Trainingsintensität und das Trainingsalter erfragt.

Sportmotorische Fähigkeiten

In zwei unabhängigen Tests wurden Gleichgewichts- und Koordinationsfähigkeiten bei einer kleinen Teilgruppe der Kinder untersucht. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind im vorliegenden Schwerpunkttheft an anderer Stelle dargestellt (Orosz, 2002; Specht, 2002).

Auswertung

Aus den Messdaten wurden folgende abgeleitete Größen berechnet:

- ein orthopädischer Summenscore aus der ärztlichen Beurteilung von Teilkomponenten der Haltung,
- ein Muskelscore, in welchem die Ergebnisse der Dehnungstests summiert wurden,
- der Haltungindex nach Fröhner (1998) wurde aus den sagittalen Videoaufnahmen berechnet (vgl. Abb. 2).

Zwischen den einzelnen Scorewerten wurden statistische Korrelationsrechnungen durchgeführt bzw. Mittelwertunterschiede herausgestellt.

Ergebnisse

Deskriptive Statistik

Muskelzustand

Die Untersuchung des Verkürzungszustandes der Hüft- und Beinmuskulatur zeigte deutliche Dehnungsdefizite vor allem bei den Hüftbeugern (vgl. Abb. 3).

Bei 38,5 % der getesteten Sportler konnte eine starke Verkürzung des Musculus iliopsoas gefunden werden. Die Hüftstrecker an der Oberschenkelrückseite (Ischiocrurale Muskelgruppe) wiesen in 6 % der beobachteten Fälle eine deutliche, in 35 % eine leichte Verkürzung auf. Lediglich Pectoralis major, Rectus femoris und Gastrocnemius zeigten einen geringen Verkürzungszustand.

Auch wenn die klinischen Verkürzungstests nur semiquantitativ sind und die Differen-

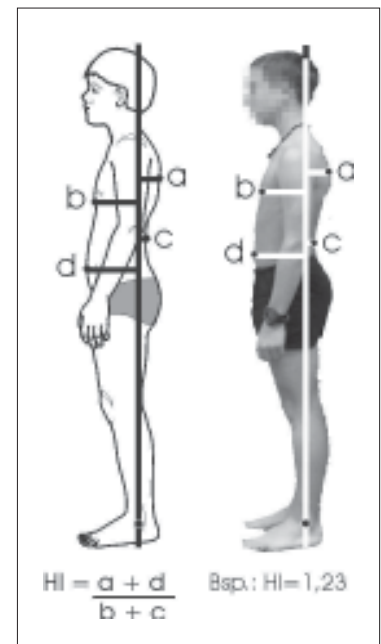


Abb. 2

Der Haltungindex nach Fröhner (1998)

zierung zwischen leichter Verkürzung und Normalzustand nicht immer eindeutig ausfällt, so bleiben doch die Prozentwerte eindeutig zu identifizierender deutlicher Muskelverkürzungen, die sich in erkennbaren passiven Bewegungsdefiziten ausdrücken (Janda-Stufe 3).

Von besonderer Bedeutung sind hierbei die Verkürzungen der Hüftbeugemuskulatur, da sie nach herkömmlicher Auffassung eine verstärkte Beckenkipfung und damit eine Verschlechterung der Haltung bewirken.

Haltung

Haltungsschwache Kinder finden sich in einem Indexbereich der habituellen Haltung von $< 1,0$ (Symptombild: Flachrücken, vor-

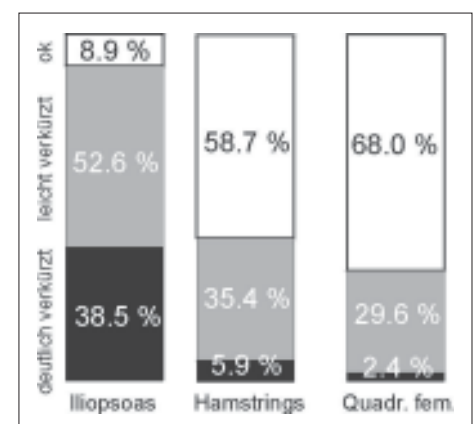


Abb. 3

Prozentuale Verteilung der Muskelverkürzung

geneigte Oberkörperposition) bzw. $> 1,3$ (Symptombild: Rundrücken, Hyperlordose, Beckenkipfung). Der über die Gesamtgruppe gemittelte Indexwert betrug $1,35 \pm 0,21$. Es zeigte sich, dass lediglich 45 % der untersuchten Jugendlichen eine stabile aktive Haltung einnehmen konnten, die in einem Indexbereich von 1,0 bis 1,3 angesiedelt ist. Im Vergleich dazu liefert die ärztliche Einschätzung 51 % haltungsschwache und 49 % haltungsunauffällige Kinder. Zwischen Haltungsschwäche und Haltungsschaden konnte erst in zusätzlichen ärztlichen Untersuchungen in Teilgruppen differenziert werden, da in diesen Fällen eine Röntgenkontrolle angeraten war, die das Konzept einer Screening-Untersuchung sprengte. Es konnten keine geschlechtsspezifischen Unterschiede festgestellt werden. Abbildung 4 zeigt die Verteilung des Haltungsindex über die Gesamtgruppe.

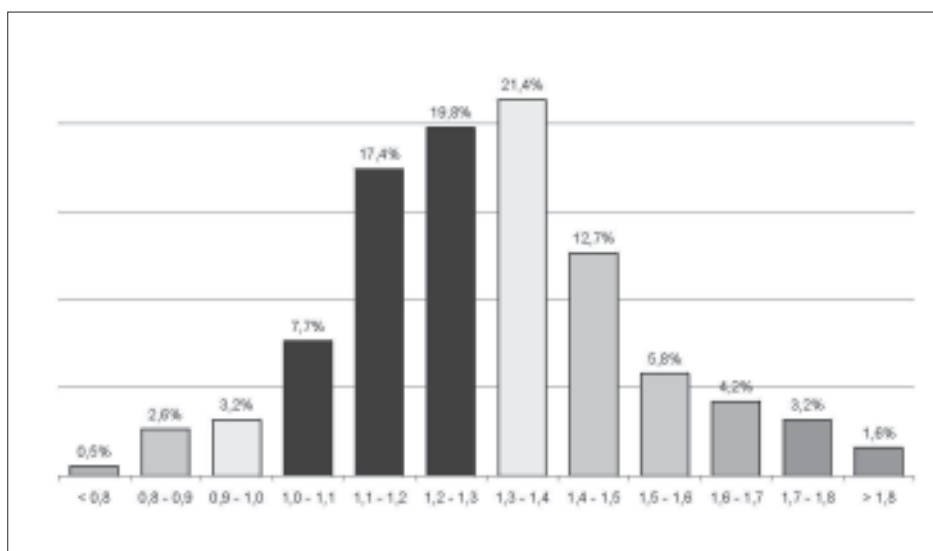


Abb. 4 Prozentuale Aufteilung der untersuchten Jugendlichen nach dem Haltungsindex. Die schwarzen Balken entsprechen einer stabilen Haltung.

Das Problem der Reproduzierbarkeit von Haltung

Haltung in der ärztlichen Untersuchung kann nur als eine Momentaufnahme eines eigentlich dynamischen Prozesses angesehen werden. Die Körperhaltung, und damit auch die Haltungs"güte", wird beeinflusst von einer Vielzahl an Faktoren, darunter die neuronale Rekrutierbarkeit der haltungsrelevanten Muskelgruppen, die muskuläre Ermüdung, aber auch psychische Faktoren. Entsprechend ändert sich die habituelle Haltung im Tagesverlauf. Eine reproduzierbare Haltung konnte hingegen durch Kombination einer aktiven Position mit Video-Feedback erreicht werden (vgl. Abb. 5).



Abb. 5 Haltungskorrektur durch Video-Feedback

Haltungsqualität ist deshalb nach unseren Ergebnissen nicht als Momentzustand zu definieren, sondern als Prozess, dessen Regelungsgüte beurteilt werden muss.

Sportartspezifische Unterschiede Körperhaltung

Im Vergleich der aktiven Haltungen zeigen jugendliche Kampfsportler – in unserem Kollektiv vor allem Judokas – die „beste Haltungsgüte“. Statistisch signifikante Unterschiede fanden sich nur zwischen Kampfsportlern und Leichtathleten und zwischen Leichtathleten und Fußballern (vgl. Abb. 6).

Zwischen den Gruppen der Fußballer, Turner und Leichtathleten sind hingegen keine signifikanten Unterschiede verifizierbar.

Dieses Ergebnis legt nahe, dass die klassische Lehrmeinung, wonach in Turnsportarten trainierende Kinder (untersucht wurden Kinder, die seit mindestens 2 Jahren mindestens 2 mal pro Woche Bodenturnen betrieben) eine *per se* bessere Körperhaltung besitzen, nicht zu halten ist.

Muskeldehnbarkeit

Bei der Muskeldehnbarkeit nehmen Turner und Kampfsportler eine Spitzenstellung ein. Statistisch signifikante Unterschiede bestehen zwischen Kampfsportlern und Fußballern, Kampfsportlern und Leichtathleten, sowie der Gruppe der Turner zu den Fußballern und Leichtathleten (vgl. Abb. 7). In allen Fällen zeigen die hohen Standardabweichungen aber auch die starke Variabilität innerhalb der einzelnen Sportarten.

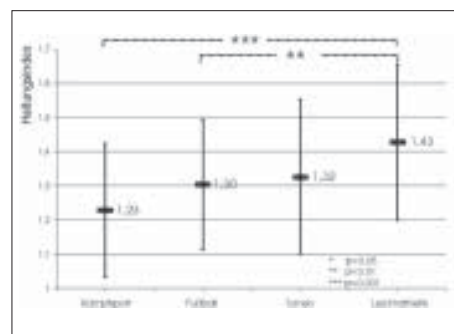


Abb. 6 Unterschiede im Haltungsindex der verschiedenen Sportarten

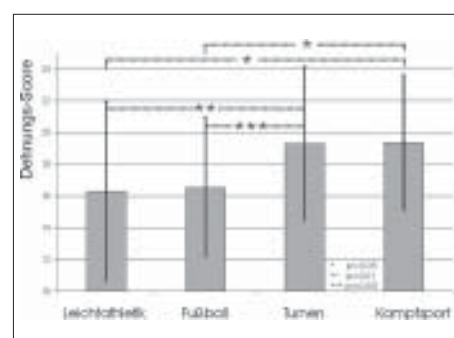


Abb. 7 Unterschiede in der Muskeldehnbarkeit bei verschiedenen Sportarten.

Bauchmuskulatur

Die Beurteilung der statischen Haltekraft der Bauchmuskulatur anhand des modifizierten Tests nach Kendall (2001) zeigt keine signifikanten Gruppenunterschiede. Die eingeschränkte Aussagekraft dieses „klassischen“ Tests, der gerade in der Wachstumsphase durch die sich verändernden Hebelverhältnisse beeinflusst wird, wird in dem Beitrag von Winchenbach in diesem Heft diskutiert. Zusammenhang zwischen den Einflussgrößen

In den Arbeiten von Orosz und Specht (vgl. Beiträge in dieser Publikation) wurden zusätzlich Gleichgewichts- und Koordinationsfähigkeiten in kleineren Untergruppen analysiert. Um die Zusammenhänge verschiedener Einflussgrößen auf das „Endprodukt“ aktive Haltung zu untersuchen, wurde eine multiple Korrelationsanalyse mit den Prädiktoren Dehnungs-Score, Koordinations-Score (BKT) und Gleichgewichts-Score (GGT) durchgeführt. Als abhängige Variable wurde ein Haltungsgüte-Index (HGI) errechnet, welcher die ärztliche Haltungsbegutachtung mit der biometrischen Analyse kombiniert. Die Kombination der drei Prädiktoren ergibt nur einen schwachen statistischen Zusammenhang. Bei einem Regressionskoeffizienten von 0,64 lassen sich nur 41 % der Varianz des HGI auf der Basis der drei Prädiktoren erklären. Ein Zusammenhang zwischen Verkürzung des Musculus iliopsoas und einer Haltungsschwäche mit Hyperlordose der LWS konnte nicht statistisch gesichert werden.

Haltungskorrektur

Die Korrektur einer schwachen Körperhaltung kann nur durch muskulären Einsatz erfolgen. In Einzelexperimenten wurde untersucht, mit welchen Muskelpartien Jugendliche ihre Körperhaltung unter visuellem Feedback korrigieren konnten. Abbildung 8 zeigt exemplarisch einen Jugendlichen in zwei Halte-Situationen. Die Ruhehaltung (links) zeigt eine deutliche Haltungsschwäche mit einem Haltungsindex von 1,7 bei nur sehr schwacher Muskelaktivität. Die Haltung ist somit passiv, der Körper „hängt in den Bändern“. Fordert man den Jugendlichen auf, seine Haltung mit so wenig Aufwand wie möglich zu korrigieren, so nimmt er eine deutlich straffere und bessere Haltung ein (rechte Spalte). Dazu nutzt er zur Aufrichtung des vorgekippten Beckens allerdings vorwie-

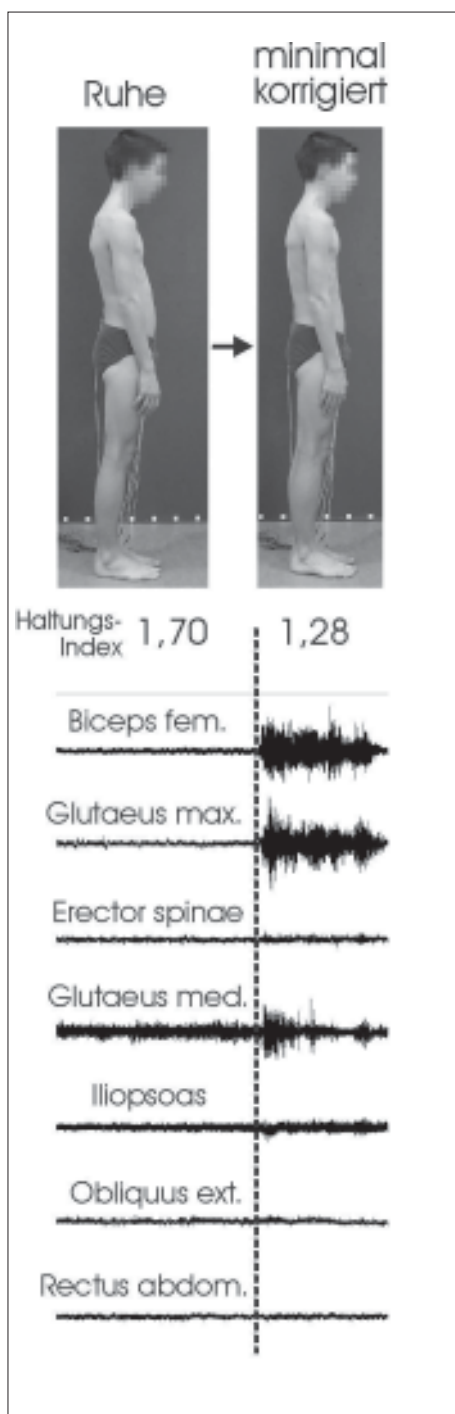


Abb. 8
Übergang von Ruhehaltung zu korrigierter Haltung und die dabei messbare Muskelaktivität.

gend die gluteale Muskulatur und den Musculus biceps femoris der Oberschenkelrückseite als Hüftstrecker. Weder die gerade noch die schräge Bauchmuskulatur (M. obliquus externus, M. rectus abdominis), soweit oberflächlich registrierbar, zeigen eine verstärkte muskuläre Aktivität. Ein Training der Bauchmuskulatur, wie klas-

sisch zur Haltungsverbesserung angeraten, würde bei diesem Jugendlichen also vollkommen ins Leere zielen, da er diese Muskelpartien zur Haltungskorrektur nicht rekrutiert.

Trainierbarkeit der Haltung

In einer Längsschnitt-Untersuchung wurden 7 jugendliche Sportler, die alle über eine schwache Haltung verfügten, einem individuellen Trainingsprogramm unterzogen. Geht man von den Ergebnissen der in dieser Publikation dargestellten Teilaspekte der Kid-Check-Studie aus, so muss man schlussfolgern, dass eine Haltungsverbesserung durch Training der Eigenschaften Dehnfähigkeit, Kraft, Koordination und Gleichgewicht erfolgen kann. Das Übungsprogramm umfasste Kräftigungsübungen für Bauch-, Gesäß- und Rückenmuskulatur. (auch wenn kein direkter Zusammenhang zwischen Bauchkraft und Haltung hergestellt werden kann, so ist eine altersgemäß ausgebildete Rumpfmuskulatur doch als Basis für eine stabile Haltung und für eine gute Sportausübung zu sehen, vgl. O'Sullivan, 2002), Dehnübungen für die verkürzten Muskelgruppen, sowie Koordinationsübungen vor dem Spie-gel und Gleichgewichtsübungen auf einer Wackelplatte zur Verbesserung der propriozeptiven Fähigkeiten. Das Training wurde mindestens zwei mal wöchentlich ausgeführt, die Dehn- und Koordinationsübungen sollten täglich zu Hause wiederholt werden.

Nach 6 Monaten war bei allen beteiligten Jugendlichen eine deutliche Haltungsverbesserung festzustellen. Abbildung 9 zeigt beispielhaft die Entwicklung der Körperhaltung eines 14-jährigen Jungen.

Vor Trainingsbeginn konnte keine befriedigende aktive Haltung eingenommen werden, der Arm-Vorhalte-Test offenbarte die schwache Rumpfmuskulatur (linke Teilbilder). Das sechsmonatige Training bewirkte eine deutlich verbesserte Ruhehaltung. Auch eine aktive Haltung mit hoher Muskelspannung konnte jetzt eingenommen werden (rechte Teilbilder). Eine zuvor beobachtbare Skoliosierung (Seitverkrümmung) der Wirbelsäule war verschwunden. Ähnliche Resultate zeigten alle trainierten Jugendlichen (vgl. Abb. 10); eine nicht trainierende Kontrollgruppe konnte keine Verbesserung der Haltung aufweisen.

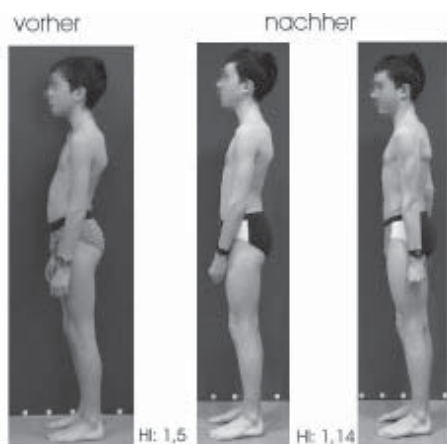


Abb. 9
Haltungsentwicklung eines 14-jährigen Jungen im habituellen Stand und beim Mathiass-Test.

Diskussion

Haltung als messbarer Parameter

Die Ergebnisse der Studie legen nahe, dass Haltung – und auch die Beurteilung der Haltung – ein komplexerer Prozess ist als bislang in der Literatur dargestellt. Eine Einteilung der Haltung nach den klassischen Staffelschen Typen (Staffel, 1889) trägt dieser Komplexität nicht Rechnung und sollte in der praktischen Anwendung überdacht werden. Die Staffelschen Haltungstypen beschreiben bestenfalls pathologisch fixierte Endzustände und lassen keine Aussage über die willkürliche Veränderbarkeit der Körperhaltung zu. Unsere Untersuchung legt nahe, dass Körperhaltung, ähnlich wie andere physiologische Prozesse, einer starken Schwankung unterliegt und demnach in ihrer Güte nicht anhand von Momentaufnahmen beurteilt werden darf. Ähnlich der ärztlichen Beurteilung des Blutdruckes, der, um Pathologien festzustellen, über längere Zeiträume protokolliert wird, muss auch eine Handlungsbeur-

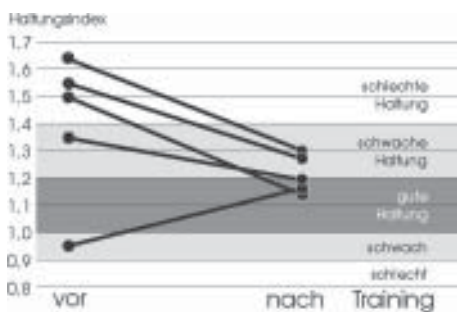


Abb. 10
Haltungsentwicklung einer Gruppe von Jugendlichen nach einem sechsmonatigen Training.

teilung eine Summe vieler Teiluntersuchungen sein. Die Ergebnisse der vorliegenden Studie zeigen klar, dass nur über geeignete Video-Feedback-Methoden eine im Tagesverlauf reproduzierbare Haltung messbar ist. Eine Beurteilung dieser Messergebnisse muss eine Synergie verschiedener Teiluntersuchungen sein. Die ärztliche Inspektion ist nach wie vor ein praktikables Mittel, beinhaltet aber stets eine subjektive Komponente. Eine Ergänzung um optische Protokollverfahren wie die digitale Bildanalyse ist deshalb empfehlenswert. Praktikable Ergebnisse liefert die Auswertung der Haltungsbilder nach geometrischen Gesichtspunkten. Die in der Literatur vorgestellten Indexwerte nach Fröhner (1997, 1998, 2002) und Winkelwerte nach Debrunner (1972) sind in diesem Kontext nur als *eine* Methode zu verstehen, ein komplexes Videobild in seiner Struktur zu beschreiben und einfache, statistisch verwertbare Zahlenwerte zu extrahieren. Die geometrische Beschreibung der Position von Oberkörper zu Becken durch den Fröhner-Index hat sich als eine probate deskriptive Methode erwiesen. Kritisch muss allerdings jede Interpretation von sogenannten „Normwerten“ beurteilt werden. Die von Fröhner angegebenen Grenzwerte, die eine „gute“ Haltung bezeichnen sollen (1,0 bis 1,2), lassen sich im Vergleich mit der orthopädischen Beurteilung nicht aufrecht erhalten. Wir schlagen deshalb vor, diesen Idealbereich von 1,0 auf 1,3 zu erweitern. Bei der Interpretation ist stets Vorsicht geboten: auch Grenzwerte stellen keinesfalls eine Pathologie dar; vielmehr beschreiben sie eine schwache Haltung, die teilweise bewusst auszugleichen ist. Entsprechend der Unterscheidung von Israel (1990) ist auffällig, dass die statistisch

ermittelte Majoritätsnorm mit einem Haltungsindex von 1,4 deutlich höher liegt als die definierte Ideal- bzw. Minimalnorm (1,0 bis 1,3). Die gefundenen Ergebnisse decken sich mit den Untersuchungen anderer Arbeitsgruppen (vgl. Dordel, Drees & Liebel, 2000; Holzer, 1998)

Um reproduzierbare Messwerte zu erreichen, schlagen wir des weiteren vor, als Interpretationsgrundlage stets eine aktive Haltung im Video-Feedback als Ergebnis eines Korrekturprozesses zu verwenden. Dem entsprechend gilt die Beurteilung weniger dem passiven Haltungszustand als vielmehr der Korrekturfähigkeit unter optischer Rückkoppelung selbst, die dann in einem aktiven Haltungsbild endet. Damit sind reproduzierbare und verwertbare Messergebnisse zu erhalten, wie von König (1999) gefordert.

Sport und Haltungskorrektur

Die Ergebnisse zeigen, dass Haltung von einer Vielzahl an Einflussfaktoren abhängig ist. Erweitert man das Verständnis des Begriffes „Körperhaltung“ von einem Zustand auf den Prozess der Haltungskorrektur, so lassen sich die Einflüsse unterschiedlicher Sportarten interpretieren. Kinder, die in der nach klassischen Annahmen haltungsfördernden Sportart Bodenturnen ausgebildet sind, haben nicht automatisch eine bessere Körperhaltung. Wohl aber waren sie in der Lage, ihre Haltung bewusst zu kontrollieren und zu verbessern. Gleiches kann für die Kampfsportarten postuliert werden. Sportliche Betätigung trainiert nicht unbedingt Haltung als Zielzustand, kann aber die grundlegenden motorischen Fähigkeiten verbessern, die wiederum das Erreichen einer guten Haltung ermöglichen. In diesem Kontext lassen Sportarten wie Turnen und Kampfsportarten bessere Ergebnisse erwarten, da sie Schwerpunkte in den grundlegenden haltungsrelevanten motorischen Fähigkeiten setzen.

Haltung als neuronal geregelter Prozess

Der Einfluss von komplexen Größen wie dem Gleichgewichtsvermögen und der Koordinationsfähigkeit zeigt deutlich, dass Haltung mehr ist als nur ein mechanisch ablaufender Prozess. Bei Betrachtung des neurophysiologischen Wirkungsgefüges wird klar, dass die Körperhaltung die Folge eines vielschichtig geregelten Vorganges ist (vgl. Abb. 11).

Über vielzählige Sensoren in der Muskulatur, in den Gelenken und den Sehnen, die ihre Informationen über sensorische Nerven und das Rückenmark in die entsprechenden Hirnzentren projizieren erhält das Zentralnervensystem ständig einen „Zustandsbericht“ über die aktuelle Körperlage und die Position der einzelnen Körperteile zueinander. Man spricht in diesem Zusammenhang von propriozeptiven oder kinästhetischen Fähigkeiten. Die Befähigung, Haltung feinstufig zu regulieren (die posturale Kontrolle) setzt somit eine gute „Eigenwahrnehmung“ voraus (Bader-Johansson, 2000). An dieser Stelle muss angesetzt werden, um eine dauerhafte Haltungsverbesserung zu bewirken. Die in der Literatur immer noch vorherrschende mechanische Erklärung von Haltungsdefiziten mit der auf muskulären Defiziten beruhenden Beckenklippung muss deswegen sehr kritisch hinterfragt werden. Auch Kinder mit starker Bauchmuskulatur und gut gedehnten Hüftbeugern wiesen schwache Haltungsbilder auf. Insofern bestätigen unsere Ergebnisse die kritischen Betrachtungen von Klee (1996, 1993) zur Theorie der muskulären Balance.

Kinder und Jugendliche müssen lernen, was eine stabile Körperhaltung ausmacht, durch welche Muskeln diese eingenommen werden kann und wie sie aufrecht gehalten werden kann. Dies ist in erster Linie ein neuronaler Bahnungsprozess, der zum Beispiel darin deutlich wird, dass eine bewusste Beckenaufrichtung nur von den wenigsten Jugendlichen (und Erwachsenen) durchgeführt werden kann. Es fehlt das Gefühl, welcher Muskel zu aktivieren ist, um die Bewegung durchzuführen. Im Laufe eines mehrwöchigen Lernvorgangs kann diese Bewegung jedoch gebahnt werden. Wird sie durchführbar, so ist eine aktive Haltungskontrolle möglich.

Präventive Perspektiven

Vom pathologischen Haltungsschaden abgesehen, der unbestritten eines therapeutischen Eingreifens bedarf, stellt sich die Frage, inwiefern haltungsschwache Kinder und Jugendliche ebenfalls therapiebedürftig sind. Ein klarer statistischer Zusammenhang zwischen Haltungsschwäche im Jugendalter und orthopädischen Problemen (z. B. Low-Back-Pain) im Erwachsenenalter ist bislang nicht nachgewiesen (Widhe, 2001; Salminen, Erkintalo, Laine & Pentii, 1995),

auch wenn die Notwendigkeit eines stabilen Muskelkorsetts als Basis jeder Alltagsaktivität nicht bestritten wird (O'Sullivan, 2002). Entsprechend schwierig ist die Legitimation von Normwerten (Menge, 1982). Dennoch verstehen wir ein Fehlen statistischer Aussagen in diesem Zusammenhang keinesfalls als Aufforderung, Haltungsschwächen zu ignorieren. Hochwertige sportliche Betätigung ist im Rahmen unserer geänderten Lebensgewohnheiten im Kindes- und Jugendalter eher selten geworden. Gleichzeitig hat sich im Rahmen dieser Studie gezeigt, dass durch Training propriozeptiver Fähigkeiten als Grundlage für Gleichgewichts- und Koordinationsfähigkeiten und durch paralleles Kraft- und Dehntraining deutliche Verbesserungen in überschaubarer Zeit zu erzielen sind. Folglich kann ein hochwertiges sportliches Training, das die motorischen und propriozeptiven Fertigkeiten von Kindern und Jugendlichen verbessert, nur angeraten werden.

Schlussfolgerung

Haltung ist ein komplexes Phänomen, das auf einer gut abgestimmten neuronalen Regelung beruht. Demzufolge kann Haltung auch nicht durch einfache Kraft- oder Dehnübungen trainiert werden, sondern erfordert eine Einbeziehung komplexer motorischer Fähigkeiten, die sich in Koordination und Gleichgewichtsfähigkeit widerspiegeln (vgl. Sachs-Amid, 1994).

Sportausübung kann diese Fähigkeiten fördern und damit, zumindest indirekt, auch zu einer Verbesserung der Körperhaltung beitragen. Es ist jedoch nicht zulässig, im Umkehrschluss Haltungsschwächen ursächlich mit der Ausübung einer bestimmten Sportart in Verbindung zu bringen. Bei der insgesamt zu beobachteten Amotorik vieler Kinder und Jugendlichen ist das Ausüben einer Sportart unbedingt anzuraten, auch um dem täglichen Bewegungsmangel entgegenzuwirken. Aufgabe der Vereine und Trainer wird es jedoch in vielen Fällen sein, erst einmal eine Grundkonstitution herzustellen, eine sportartunspezifische Basis, auf der dann sportartspezifisch aufgebaut werden kann.

Komplexe Trainingsmuster zur Haltungsverbesserung scheinen in jedem Falle angeraten, bedenkt man, dass ein hoher Anteil an Kindern bereits Haltungsschwächen auf-

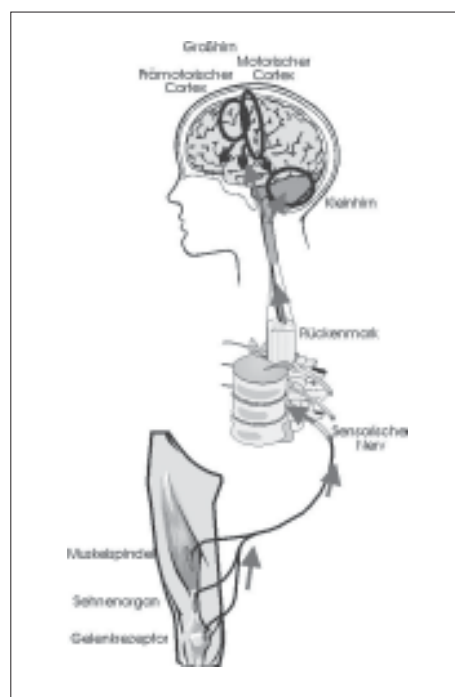


Abb. 11
Sensorische Anteile der Haltungsregelung

weist. Ein Training, das die Entwicklung einer stabilen Haltung als Grundlage hat, kann hier also präventiv Maßstäbe setzen. Dazu bedarf es des Mitwirkens und der Zusammenarbeit aller die Lebenswelt der Jugendlichen beeinflussenden Institutionen. Schule, Vereine und Elternhaus müssen als Vorbilder wirken und Anleitung geben.

Literatur

- Bader-Johansson, C. (2000). *Motorik und Interaktion*. Stuttgart: Thieme.
- Breithecker, D. (1992). Der Rücken im Kontext der Gesamtkörperstatik. *Haltung und Bewegung*, 2, 23-29.
- Debrunner, A.M. (1972). Das Kyphometer. *Zeitschrift für Orthopädie und ihre Grenzgebiete*, 110, 389-392.
- Dordel, S., Drees, C. & Liebel, A. (2000). Motorische Auffälligkeiten in der Eingangsklasse der Grundschule. *Haltung und Bewegung*, 3, 5-15.
- Ernst, S. (1998). Phänomen Haltung. *Haltung und Bewegung*, 3, 5-16.
- Fröhner, G. (1997). Rumpfstatus im Kindes- und Jugendalter und Merkmale der Entwicklungsstörungen. *Physikalische Therapie in Theorie und Praxis*, 4, 210-217.
- Fröhner, G. (1998). Objektivierung der Haltung und Beweglichkeit des Rumpfes bei Kindern und Jugendlichen. *Haltung und Bewegung*,

- 2, 5-13.
- Fröhner, G. & Wagner, K. (2002). Die Analyse von Rumpffunktionen. *Leistungssport*, 6, 46-53.
- Holzer, H. P. (1998). *Wirbelsäulenanalysen bei Schülern*. Wien: Wilhelm Maudrich.
- Israel, S. (1990). Bewegungsinduzierte körperliche Idealnomen als Grundlage hoher Gesundheitsstabilität. *Theorie und Praxis der Körperkultur*, 1, 9-14.
- Janda, V. (2000). *Manuelle Muskelfunktionsdiagnostik*. München: Urban & Fischer.
- Kendall, F. & Kendall, E. (2001). *Muskeln, Funktionen und Tests*. München: Urban & Fischer.
- Klee, A. (1993). *Haltung, muskuläre Balance und Training. Die metrische Erfassung der Haltung und des Funktionsstandes der posturalen Muskulatur*. Frankfurt: Harri Deutsch.
- Klee, A. (1996). Zur Theorie der muskulären Balance. In L. Zichner, M. Engelhardt & J. Freiwald (Hrsg.), *Die Muskulatur* (S.197-209). Wehr: Ciba-Geigy.
- König, E. (1999). Was halten Sie von der „Haltung“? *Monatsschrift Kinderheilkunde*, 4, 369-372.
- Menge M. (1982). Form und Haltung der normalen Wirbelsäule im Röntgenbild. *Zeitschrift für Orthopädie*, 120, 146-150.
- O'Sullivan, P.B., Grahamslaw, K.M., Kendell, M.M., Lapenskie, S.C., Möller, N.E. & Richards, K.V. (2002). The effect of different standing and sitting positions on trunk muscle activity in a pain-free population. *Spine*, 27, 1238-1244.
- Sachs-Amid, F. (1994). *Kinder in der Balance? Praxisorientierte Maßnahmen zur Schaffung von Verhaltens- (Körper-) Bewußtheit und Haltungskompetenz bei Vor- und Grundschulern*. St. Augustin: Asgard.
- Salminen, J.J., Erkintalo, M., Laine, M. & Pentti, J. (1995). Low back pain in the young: a prospective three-year follow-up study of subjects with and without low back pain. *Spine*, 20, 2101-2108.
- Staffel, F. (1889). *Die menschlichen Haltungstypen und ihre Beziehungen zu den Rückgratverkrümmungen*. Wiesbaden: Bergmann.
- Widhe, T. (2001). Spine: posture, mobility and pain. A longitudinal study from childhood to adolescence. *European Spine Journal*, 10, 118-123.

Dr. rer. nat. Oliver Ludwig
FR 8.4 Allgemeine Biologie
AG Technische Biologie & Bionik –
Geb. 24
Universität des Saarlandes
66041 Saarbrücken
e-mail: o.ludwig@rz.uni-sb.de