Zeitschrift: Physiotherapie = Fisioterapia
Herausgeber: Schweizerischer Physiotherapeuten-Verband
Band: 36 (2000)
Heft: [1]

Artikel: Koordinationsdynamik-Therapie : Skoliose
Autor: Schalow, Giselher / Nyffeler, Thomas
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-929543

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 07.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

PRAXIS

Koordinationsdynamik-Therapie: Skoliose

Giselher Schalow, Neurologie und Rehabilitation, Universitätsspital Tampere, Finnland, und Thomas Nyffeler, Physiotherapiepraxis Thomas und Domenica Nyffeler, Bahnhofstr. 1, 6312 Steinhausen

Bei vielen Patienten mit ideopathischer Skoliose zeigen sich pathologische Bewegungsmuster. Diese deuten auf eine nicht optimale Organisation des ZNS hin und kommen als Ursache für eine asymmetrische Aktivierung der Rückenmuskulatur und Skoliose in Frage. Bei vier Patientinnen konnte durch eine Koordinationsdynamik-Therapie die Skoliose verringert werden. Bei einer 15-jährigen Patientin verringerte sich die Skoliosekrümmung von 13° auf 8° während einer 6-monatigen Therapie. Mit der Therapie verschwand gleichzeitig die Angst vor der Dunkelheit. Die Fallstudien deuten an, dass viele ideopathische Skoliosen mit der Koordinationsdynamik-Therapie erfolgreich und effizient behandelt werden können.

Einleitung

Die Skoliose beruht auf einer primären oder sekundären asymmetrischen Veränderung der die Wirbelsäule komponierenden Teile, d.h. entweder der Knochen, der Zwischenwirbelscheiben und der Gelenke [1]. 90 Prozent der Skoliosen werden als ideopathisch bezeichnet [1], d.h. die Ursachen der Mehrzahl der seitlichen Wirbelsäulenverkrümmungen sind noch nicht bekannt. Als ein wichtiger Faktor für die Entstehung der Skoliose wird die nicht symmetrische Aktivierung der Muskelfasern angenommen [1]. Das nicht symmetrische Ziehen an der Wirbelsäule führt zur seitlichen Krümmung.

Wird ein Teil der ideopathischen Skoliosen durch eine leichte pathologische Organisation der neuronalen Netzwerke des Rückenmarkes verursacht, dann könnte eine asymmetrische Rechts-Links-Aktivierung der Rückenmuskulatur asymmetrische Rechts-Links-Spannungen an den Wirbelkörpern erzeugen, welche die Wirbelsäule in eine skoliotische Krümmung ziehen würden.

Ein enges Korsett reduziert die seitliche Krümmung der Wirbelsäule und stabilisiert die Haltung. Aber die Ursache der Skoliose, nämlich die seitlich ungleiche Muskelaktivierung, ist nicht beseitigt worden. Vom mechanischen Gesichtspunkt aus könnten vor allem dreidimensionale aktive und passive Rotationsbewegungen des Rumpfes die skoliotische Krümmung der Wirbelsäule reduzieren. Eine Koordinationsdynamik-Therapie [2], bei welcher primär Rotationsbewegungen des Rumpfes mit Bewegungen von Armen und Beinen in Gegenphase und Symmetrie koordiniert ausgeführt werden, sollte skoliotische Krümmungen der Wirbelsäule aktiv reduzieren. Durch eine verbesserte Selbstorganisation neuronaler Netzwerke [2], hauptsächlich des Rückenmarkes, werden die zu wenig aktivierten Rückenmuskelgruppen stärker aktiviert. Die Spannungen, welche an der Wirbelsäule angreifen, werden gleichmässiger, und damit verringert sich die skoliotische Krümmung der Wirbelsäule, zumindest während aktiver Haltung. Dreidimensionale Rotationsbewegungen des Rumpfes sollten die seitliche Krümmung der Wirbelsäule aber auch vom mechanischen Gesichtspunkt aus verringern (passive Reduktion der seitlichen Krümmung) und bei den meisten Typen von Skoliose wirksam

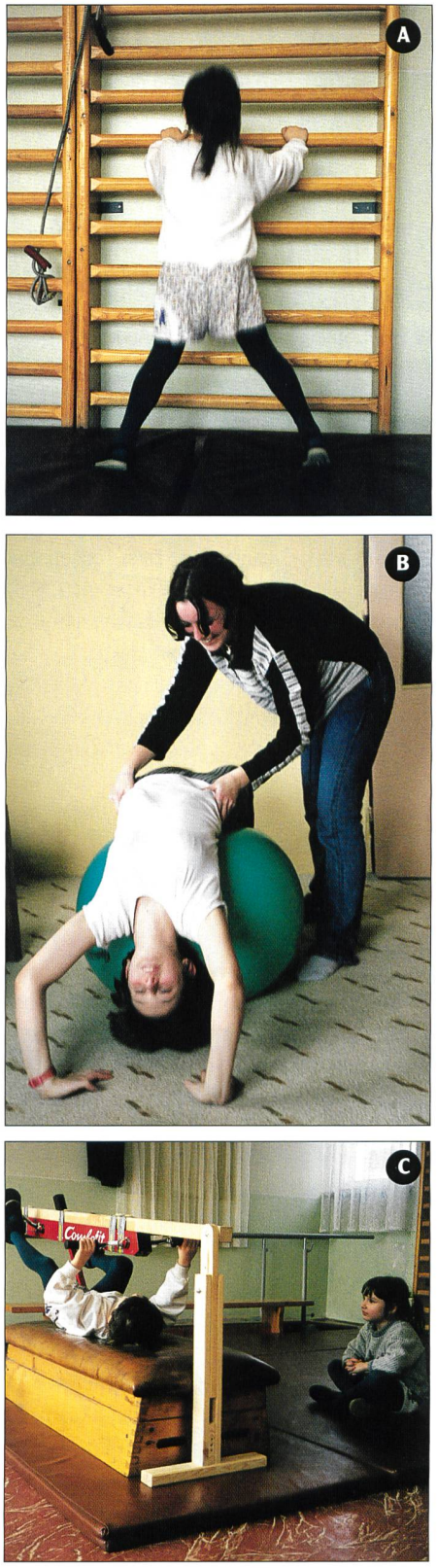


Abb. 70: **Anzeichen für eine nicht optimale Organisation des ZNS.**

Anmerkungen zu Abb. 70 A: Zwilling beim Springen in Abduktion-Adduktion. Beachte, dass das rechte Bein und der rechte Arm mehr abduziert sind. Das unwillkürliche vorübergehende Ändern der Sprungart ist nicht zu sehen. B: 15-jährige Patientin beim Liegen auf einem Ball. Beachte die Krümmung des Rumpfes. C: Zwillinge während der Koordinationsdynamik-Therapie. Der eine Zwilling trainiert, der andere schaut zu. Die sitzende Position des zuschauenden Zwillings ist förderlich bei der Organisation von symmetrischen Netzwerkzuständen des ZNS, weil Hände, Arme und Beine gleichzeitig symmetrischen afferenten Input liefern von Berührungsrezeptoren zur Induzierung von Mitbewegung in sitzender Stellung.

sein. Die Skoliose kann also aktiv in solchen Fällen verringert werden, bei denen sie durch eine pathologische Organisation des zentralen Nervensystems (ZNS) verursacht wurde. Die Verbesserung der Rechts-Links-Symmetrie der neuronalen Netzwerke des Rückenmarkes sollte die Rückenmuskeln symmetrischer aktivieren. Weiter sollten die Rückenmuskeln symmetrischer werden und die Spannungen an den Wirbeln symmetrischer angreifen, so dass sich die seitliche Krümmung der Wirbelsäule und die skoliotische Verformung des Brustkorbes verringert.

Anzeichen dafür, dass ein Teil der Skoliosen durch Fehlorganisation des ZNS bedingt sind

Das Auftreten von Ungleichheiten beispielsweise beim Springen in Abduktion-Adduktion *(Abb. 70 A)* und die nicht symmetrische Haltung beim Liegen auf einem grossen Ball *(Abb. 70 B)* bei mehreren Patienten mit Skoliose stützen die Annahme, dass bei ideopathischen Skoliosen eine leicht pathologische Organisation des ZNS einschliesslich des Rückenmarkes vorliegt. Diese pathologische Organisation kann genetische Gründe haben. Bei eineiigen Zwillingen *(Abb. 70 C)* zeigten sich (1) Rechts-Links-Asymmetrien (z.B. beim Springen in Abduktion-Adduktion); *(Abb. 70 A)*, und zwar bei beiden Zwillingen. Weiterhin trat ein (2) unwillkürliches Wechseln des Sprungmusters auf, wenn sie in einer Sprungserie sich der Erschöpfung näherten, wie etwa das plötzliche Wechseln vom Gegen-Phase-Springen zum In-Phase-Springen und zurück (180°-Phasensprünge, ungünstige differentielle Stabilität der Attraktorzustände der Sprungmuster und/oder starke Fluktuation in den Attaktorzuständen [siehe Videofilm]), und zudem hatten beide Zwillinge (3) Skoliose. Oft haben auch mehrere Schwestern in einer Familie Skoliose. Sogar bei anscheinend gesunden Personen kann oft beobachtet werden, dass die Organisation des ZNS nicht optimal ist. Wenn eine gesunde Person auf dem speziellen Koordinationsdynamik-Therapiegerät trainiert, dann ist das Rückwärtsdrehen oft nicht symmetrisch (nicht harmonisch), speziell wenn die Person noch über längere Zeit schädlichen Stress hatte, welches eine nicht optimale Koordination von Armen und Beinen nahelegt. Nach mehrmaligen Therapien von mehreren tausend Drehungen pro Sitzung wird auch das Rückwärtskurbeln harmonischer. Die therapierte Koordinationsdynamik ist optimiert worden (interessant ist die Frage, wie gross der Transfer auf andere Organisationszustände des ZNS ist [3]; er wird in einer späteren Folge behandelt). Ein Teil der Fälle von ideopathischer Skoliose hat also eine asymmetrische Rechts-Links-Koordination der neuronalen Netzwerke, hauptsächlich des Rückenmarks, mit der Folge von seitlicher Krümmung der Wirbelsäule, als Ursache.

Abb. 71: **Frauenskulptur der alten Griechen, die die skoliotische Haltung als schön darstellt.**

Verschiedene Haltungszustände der Wirbelsäule

Eine 19-jährige Patientin mit Skoliose erhielt während 7½ Monaten 20 Therapien zu je 30 Minuten auf dem speziellen Koordinationsdynamik-Therapiegerät. Trotz der niedrigen Anzahl der Therapiestunden reduzierte sich die Skoliose. Vor der Behandlung hatte sie aufgrund der Skoliose Rückenschmerzen. Nach der Behandlung hatte sie noch immer Schmerzen bei skoliotischer Haltung. Aber wenn sie eine aktive verbesserte Haltung einnahm, dann verschwand der Schmerz.

Anmerkungen zu Abb. 71: Frauenskulptur der alten Griechen. Nationalmuseum Athen, Skulpturnummer 2585. Beachte, dass die Haltung des schönen Körpers verursacht worden sein kann durch eine Skoliose oder durch einen Schönheitsstandard dieser Kultur, welcher Skoliose erzeugen kann. Beachte weiterhin, dass die Schönheit des weiblichen Körpers verstärkt wird durch die vielen Falten des dünnen Kleides, welche nur teilweise durch die Fotografie reproduziert werden. Es ist geradezu faszinierend, wie die vielen Falten die Steinskulptur schön und lebendig werden lassen. Dies ist ein Schritt in die Richtung auf das Ziel griechischer Künstler: Sie wollten ihre Skulpturen lebendig erscheinen lassen (und lebendig werden lassen mit Hilfe der Götter).

In Fällen, bei denen die Wirbel nicht zu stark zusammenhängen und sich keine festen Blocks in Teilen der Wirbelsäule gebildet haben, kann eine aktive Haltung des Rumpfes eingenommen werden mit geringer seitlicher Krümmung der Wirbelsäule, oder aber eine mehr passive, bei der eine seitliche Krümmung der Wirbelsäule vorliegt. Solche mehr physiologischen oder mehr pathophysiologischen Haltungszustände können beobachtet werden, wenn der Patient auf dem Ball liegt *(Abb. 70 B)*. Röntgenaufnahmen können normalerweise keine Information über die Krümmung der Wirbelsäule in Abhängigkeit von den verschiedenen Netzwerkzuständen des ZNS geben. Das Röntgenbild gibt die Position der Wirbelsäule wieder, die der Patient während der Röntgenaufnahme einnahm.

Wird Skoliose teilweise durch eine Schönheitshaltung begünstigt?

Die skoliotische Krümmung der Wirbelsäule könnte bei den alten Griechen sogar der Ausdruck einer schönen Haltung des Frauenkörpers gewesen sein. Die geschwungene Haltung des Körpers der griechischen Skulptur in *Abbildung 71* könnte durch eine Skoliose verursacht worden sein oder einer Schönheitshaltung des Frauenkörpers entsprechen. Die Organisation des ZNS des Erwachsenen wird beeinflusst durch die Phylogenese des ZNS und möglicherweise auch durch die kulturellen Bräuche der Gesellschaft. Schon in einem früheren Fachartikel war auf die Ähnlichkeit hingewiesen worden, die die Abspreizung des kleinen Fingers bei einem Hirnverletzten auf der paretischen Seite *(Abb. 61 H)* mit einer Schönheitshaltung des kleinen Fingers hat, wenn (meist Frauen) eine Tasse Kaffee trinken oder eine Rose halten *(Abb. 61 I)*. Auch ist die Skoliose bei Mädchen viel häufiger als bei Jungen. In schweren Fällen von Skoliose liegen meistens zusätzliche Verformungen des gesamten Brustkorbes und anderer Teile des Skeletts vor.

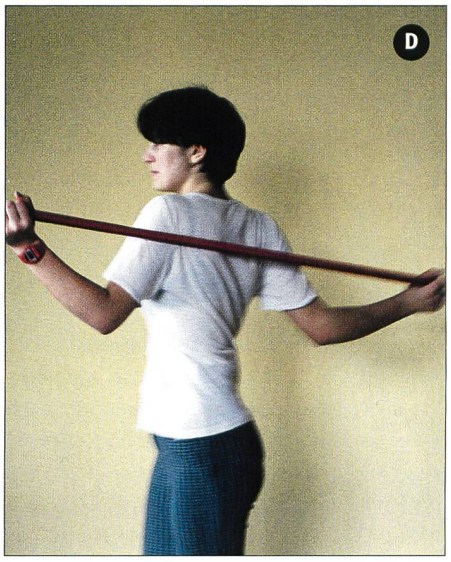


Abb. 72: **Einige Koordinationsdynamik-Therapie-Übungen.**

Anmerkungen zu Abb. 72: Einige Übungen der Koordinationsdynamik-Therapie zur Verringerung der ideopathischen Skoliose. A, B: Therapie auf dem speziellen Koordinationsdynamik-Therapiegerät: A: Auf dem Ball sitzend zum gleichzeitigen Training der Koordination von Armen, Beinen und des Rumpfes und des Ballancehaltens. B: In liegender Stellung zur stärkeren Aktivierung der Rumpfbewegungen. C: Koordinationsdynamikübung in Hyperextension. Diese Therapiestellung war in diesem Fall nicht förderlich wegen einer leichten Kyphose im Lumbalbereich. Der zwei Jahre alte Cousin hilft unaufgefordert beim Stützen der aus organisatorischen Gründen angewendeten Konstruktion. D: Rotationsbewegungen mit einem Stab.

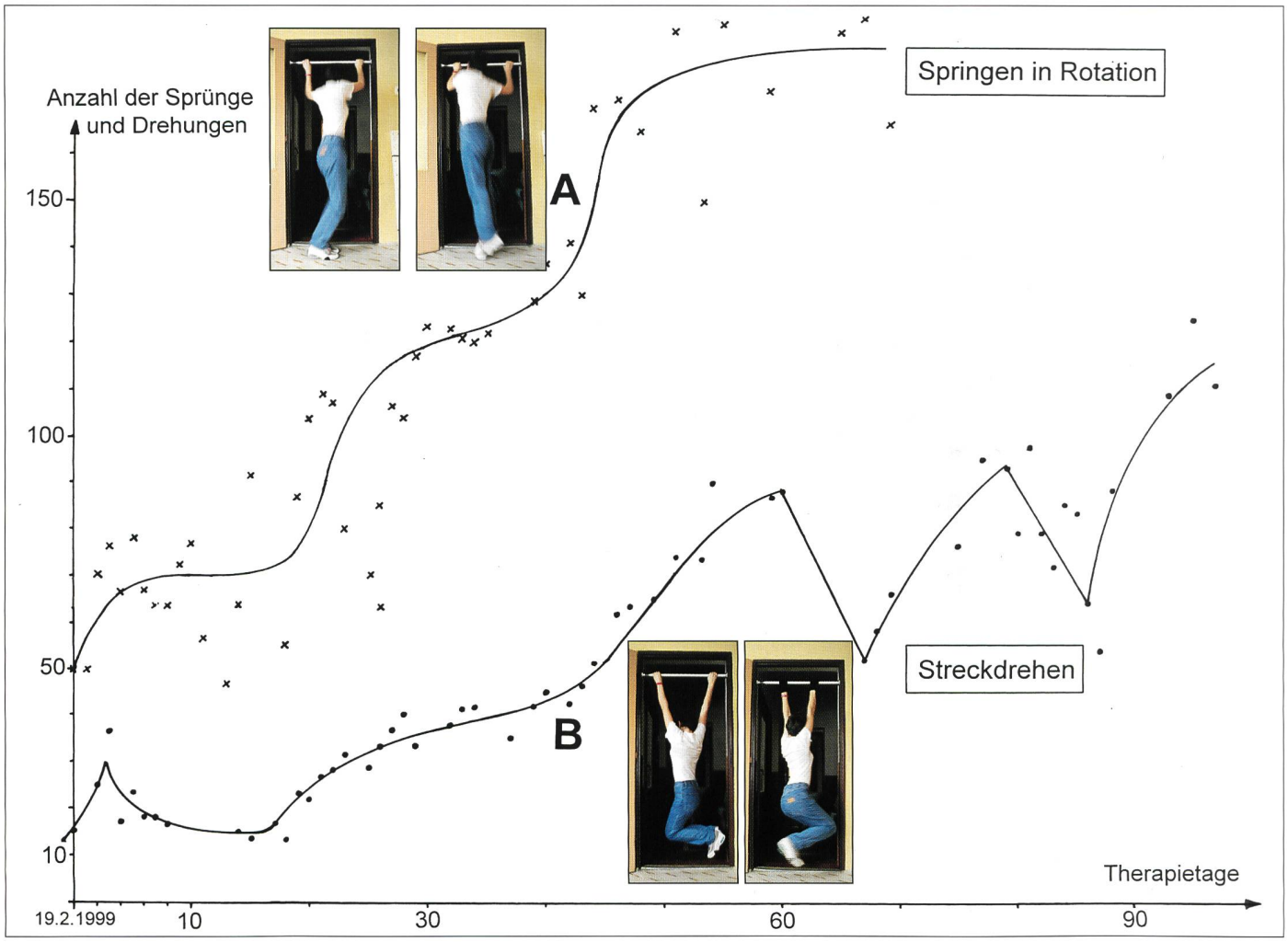


Abb. 73: **Fluktuierende Verbesserung von rhythmischen Rotationsbewegungen.**

Anmerkungen zu Abb. 73: Anstieg der Anzahl der Sprünge in Rotation (A) und Rotationsbewegungen bei Streckung (B) in Abhängigkeit von den Therapietagen. Jeder Punkt oder jedes Kreuz repräsentieren den Mittelwert dreier Bewegungsserien. Die Streuung der Messpunkte wurde teilweise verursacht durch Schmerz in Händen und Abdomen. Beachte die fluktuierende Verbesserung der Bewegung, welche durch eine kompetive Wechselwirkung zwischen innerer Koordinationsdynamik und geübter koordinierter Bewegung entstehen kann.

Falldarstellungen

Drei Patientinnen zwischen 13 und 15 Jahren wurden in einer Rehaklinik für Kinder wegen ihrer Skoliosen behandelt. Eine intensive Therapie wurde durchgeführt, welche aus einer konservativen Behandlung und der Koordinationsdynamik-Therapie bestand. Als die Therapie nach 2 bis 3 Monaten aus organisatorischen Gründen abgebrochen wurde, hatten sich bei allen drei Patientinnen die Skoliosen verringert.

Bei der einen 15-jährigen Patientin wurde die intensive Koordinationsdynamik-Therapie zu Hause für weitere drei Monate fortgesetzt. Die durchgeführten Übungen schliessen jene der *Abbildung 72* ein.

Beim Üben von Rotationsbewegungen mit einem Stab *(Abb. 72 D)* war der Drehwinkel nach links (entgegen dem Uhrzeigersinn) kleiner als nach rechts. Eine Rechts-Links-Differenz bei Rotationsbewegungen ist typisch für Skoliose-Patienten und hat ihren Grund hauptsächlich in der skoliotischen Verformung von Brustkorb und Wirbelsäule. Während der Therapie wurden daher die Linksdrehungen betont ausgeführt. Aber wenn die Patientin in Abduktion-Adduktion sprang *(ähnlich Abb. 70 A)*, dann traten Fluktuationen in den Sprungbewegungen auf, die nicht mit der skoliotischen Verformung der Wirbelsäule und des Thorax erklärt werden können, sondern ein Anzeichen für eine suboptimale Organisation des ZNS sind.

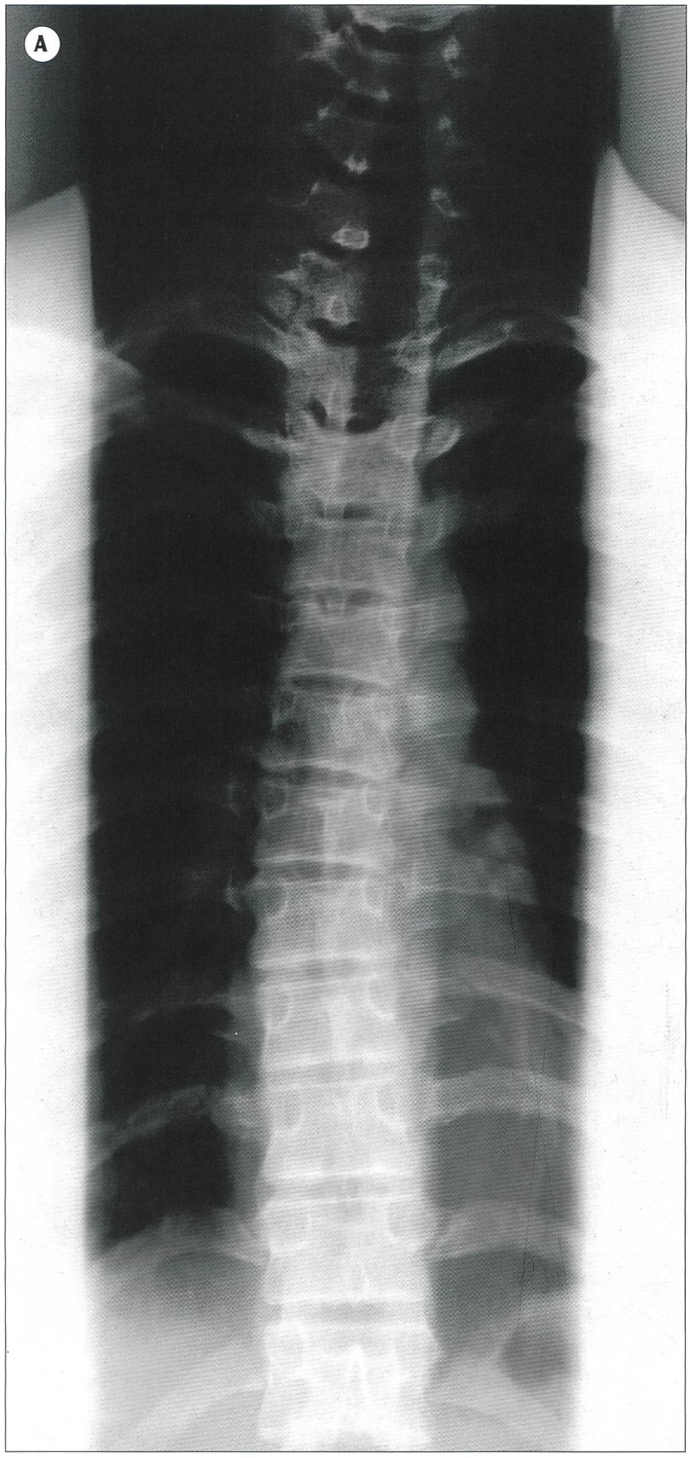
Die Verbesserung von zwei Rotationsbewegungen mit fortschreitender Therapie ist in *Abbildung 73* dargestellt. Die starke Variation in der Verbesserung der Bewegungen deutet darauf hin, dass wesentliche Organisationstendenzen in den neuronalen Netzwerken des ZNS verändert wurden. Ob die Kurve für die Verbesserung der Bewegung kontinuierlich *(Abb. 27,* [4]) oder fluktuierend *(Abb. 73)* ansteigt, hängt davon ab, ob die wieder zu erlernende Bewegung mit der inneren Koordinationsdynamik konkurriert oder kooperiert [2, 3]. Die nicht optimale Organisation des ZNS bei der Skoliose-Patientin bestand wahrscheinlich seit langem. Es werden sich daher auch pathologische Organisationsformen des ZNS ausgebildet haben, d.h. die Koordinationsdynamik war leicht pathologisch. Die Aufhebung dieser pathologischen Organisationszustände (die sich auch in der gesamten dynamischen Organisation widerspiegeln) wird kurzfristig Instabilitäten hervorrufen, mit der Konsequenz, dass sich vorübergehend eine Bewegung (wie z.B. das Gehen) auch verschlechtern kann.

Beseitigung von Angstzuständen

Die Verbesserung der Koordinationsdynamik bei der Skoliose-Patientin zeigte sich auch bei der Verbesserung der höheren geistigen Funktionen. Die Patientin hatte Angst bei Dunkelheit. Wurde die Zimmerbeleuchtung ausgeschaltet, so hatte sie Angst. Schaltete man die Zimmerbeleuchtung wieder an, war die Angst verflogen. Nur mit der Mutter vermochte die Patientin die Dunkelheit zu

ertragen. Schon bei der Poliomyelitis-Patientin *(Abb. 50)* war eine wesentliche Verbesserung mit fortschreitender Koordinationsdynamik-Therapie, dass ihre Ängste, wenn sie unter der Dusche stand oder mit dem Auto aus der Ortschaft fuhr, verschwanden. So machte der Autor bei der Skoliose-Patientin in Abständen den Lampenschaltertest: Hatte sie noch Angst beim Ausschalten der Lampe oder nicht. Viele Male schaltete der Autor das Licht aus und die Angst kam. Auch die Reduzierung der Helligkeit auf die Hälfte verursachte bei der Patientin Angst. Schon als der Autor den Lampentest aufgeben wollte, weil diese Form der Angst anscheinend nicht zu beseitigen war, macht er nach den sechs Monaten Therapie nochmals den Lampentest – und die Angst stellte sich nicht ein. Mit dieser 6-monatigen Therapie hatte die Patientin nicht nur ihre Skoliose verringert (siehe unten), sondern sie war auch die Angst vor der Dunkelheit los geworden. Von Kindern sind weitere Fälle bekannt, wie mit der Koordinationsdynamik-Therapie Ängste beseitigt wurden.

Die Beseitigung von Angstzuständen kann also nicht nur mit Psychopharmaka und Psychologen erreicht werden, sondern sie kann zumindest auch teilweise mit der der Gesundheit förderlichen Koordinationsdynamik-Therapie angegangen werden – ohne Risiko. Die Verbesserung der vegetativen und der höheren geistigen Funktionen mit der Verbesserung der motorischen Funk-



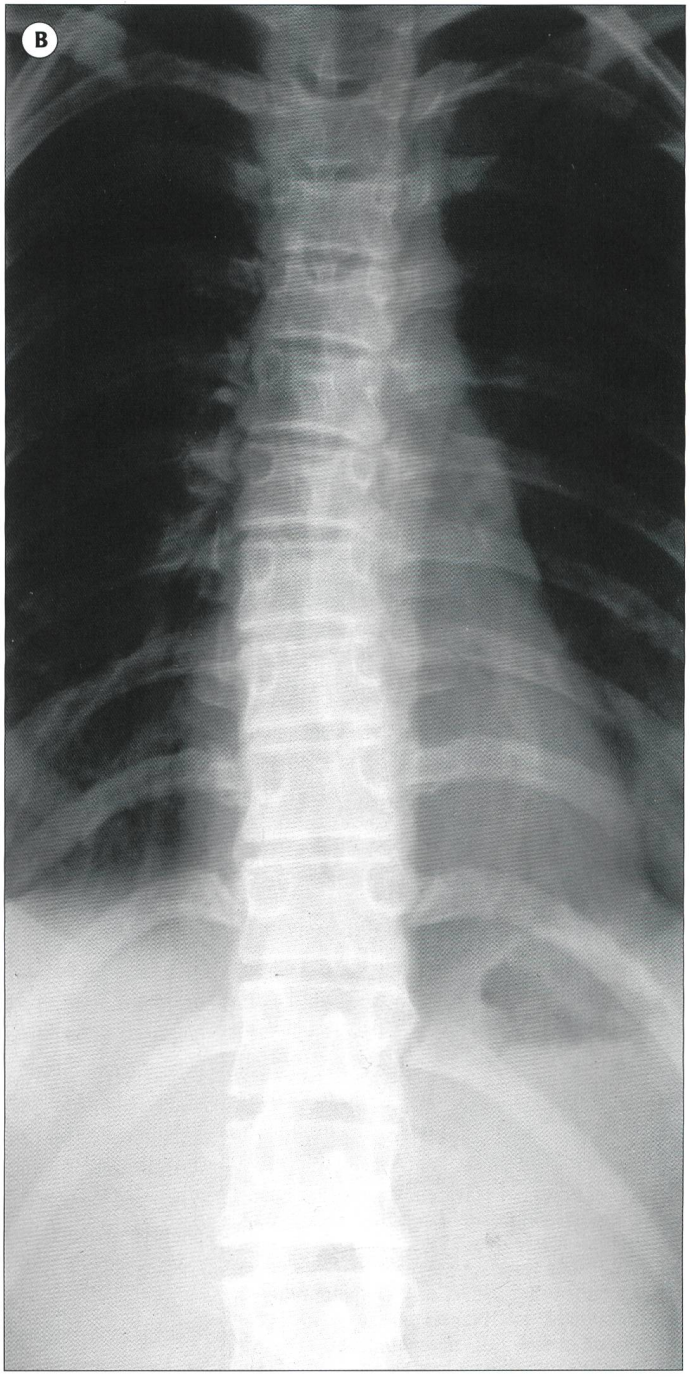


Abb. 74: **Röntgenbilder der Wirbelsäule der 15-jährigen Patientin vor (A) und nach (B) der 6-monatigen Koordinationsdynamik-Therapie.**

tionen können manchmal wichtiger sein als die Verbesserung der motorischen Eigenschaften. Angstzustände, die aus einer Fehlorganisation des ZNS entstehen, können unter Umständen furchtbar sein und den Menschen zerrütten.

Quantifizierung der Verringerung der Skoliose

Mit der 6-monatigen Koordinationsdynamik-Therapie (3½ Monate intensiv, 2½ Monate halbintensiv) reduzierte sich bei der 15-jährigen Patientin die Skoliose. *Abbildung 74 A* zeigt die Skoliose vor der Therapie und *Abbildung 74 B* nach der Therapie. Ein Ausmessen des Biegungswinkels der Wirbelsäule nach Cobb (Seite 190 *(Abb. 8.21)* von [1]) ergab, dass sich die Biegung (s-förmig) von 13° vor der Therapie auf 8° nach der Therapie verringerte. Wenn man bedenkt, dass die Patientin ihre Skoliose schon sehr lange hatte und dass ihr Brustkorb infolge der Skoliose auch verformt war, so ist die Reduzierung der Krümmung der Wirbelsäule von 13° auf 8° eine wesentliche Verbesserung der Skoliose. Die Rippenbuckelbildung hatte sich auch verringert. Wenn sich diese Patientin noch ein- oder zweimal einer solchen intensiven Koordinationsdynamik-Therapie unterzieht, dann wird ihre Skoliose fast verschwunden sein. Mit dem zu erwartenden Pubertätswachstumsschub mit 17 oder 18 Jahren sollten sich dann auch die kleineren Verformungen des Skeletts auswachsen, so dass sie dann gesund wäre und endgültig das Korsett nicht mehr benötigt. Das Korsett zur Stützung der Wirbelsäule wird weniger wichtig, wenn Skoliose-Patienten sich einer intensiven Koordinationsdynamik-Therapie unterziehen und die erlernten verbesserten Bewegungen auf die Alltagsbewegungen übertragen. Das Korsett zur mechanischen Stabilisierung des Rumpfes und der Wirbelsäule erscheint nur dann sinnvoll, wenn die Patienten sich keiner aktiven intensiven Therapie unterziehen. Das Korsett könnte sogar dazu verleiten, dass die Patienten im Korsett ihren Rumpf nicht aktiv stabilisieren, so dass je nach Enge des Korsetts eine leicht skoliotische Haltung gefördert wird. Das Korsett sollte daher vielleicht nur als ein vorübergehendes Hilfsmittel benutzt werden, bis die Wirbelsäule aktiv physiologisch stabilisiert ist.

Schlussfolgerung

Es erscheint, dass die Koordinationsdynamik-Therapie die Skoliose in vielen Fällen heilen kann, wenn die Skoliose von einem erfahrenen Physiotherapeuten behandelt wird, der auch neben den bewährten Methoden die vielen Möglichkeiten kennt, wie während des Bewegens auf dem speziellen Koordinationsdynamik-Therapiegerät die Funktionen trainiert werden, die wieder erlernt werden müssen. Auch muss während des Kurbelns gleichzeitig gestreckt und gedehnt oder Druck erzeugt werden. Muskeln müssen für koordiniertes Bewegen von Armen und Beinen gekräftigt werden. Es sind also während der Therapie Lernprozesse des ZNS mit mechanischen Gesichtspunkten wie Strecken und Dehnen zu koppeln. Denn um im speziellen vorliegenden Skoliosefall das Skelett wieder in eine physiologische symmetrische Form zu bringen, müssen neben dem Umlernen der Koordinationsdynamik im ZNS auch mechanische Gesichtspunkte berücksichtigt werden.

REFERENZEN

1) *COTTA, H.:* Orthopädie, ein kurzgefasstes Lehrbuch. Thieme Verlag 1978.
2) *SCHALOW, G. und ZÄCH, G.A.:* Koordinationsdynamik-Therapie, Sonderdruck der «Physiotherapie», 1999.
3) *ZANONE, P.G. and KELSO, J.A.S.:* Coordination dynamics of learning and transfere: Collective and component levels. Journal of Experimental Psychology 1997; 23: 1454–1480.
4) *SCHALOW, G. und ZÄCH, G.A.:* Oszillator-Formationstraining und Koordinationsdynamik-Training, Sonderdruck «Physiotherapie», 1998.