Zeitschrift: Physiotherapeut : Zeitschrift des Schweizerischen Physiotherapeutenverbandes = Physiothérapeute : bulletin de la Fédération Suisse des Physiothérapeutes = Fisioterapista : bollettino della Federazione Svizzera dei Fisioterapisti

Herausgeber: Schweizerischer Physiotherapeuten-Verband

Band: 20 (1984)

Heft: 2

Artikel: Polymyographische Funktionsprüfungen des Stütz- und Bewegungsapparates : Bewegungen im Schultergelenk

Autor: Gross, D. / Kobsa, K.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-930258

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: 13.07.2025

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

Polymyographische Funktionsprüfungen des Stütz- und Bewegungsapparates

Bewegungen im Schultergelenk

D. Gross und K. Kobsa

Der Schultergürtel

Bei vielen Patienten mit Rückenbeschwerden liegt oft auch eine Schwäche der unteren Schultergürtelmuskulatur vor. Diese Schwäche beeinflußt natürlich die gesamten Bewegungsabläufe der Schulter. Es besteht dann eine Dysbalance zwischen den phasischen und tonischen posturalen Muskeln, vor allem zwischen dem aufsteigenden und dem absteigenden Anteil des M. trapezius.

Gewöhnlich führen folgende Ursachen zur Dysbalance: Eine ständig unphysiologische Haltung am Arbeitsplatz und im Alltag sowie der Umstand, daß der M. trapezius descendens, der vorwiegend eine Haltefunktion ausübt, auf jede Art von Überbelastung mit gesteigertem Tonus reagiert, woraus auf die Dauer eine Verkürzung resultiert.

Bei ungezielter Kräftigung der gesamten Rückenmuskulatur sprechen vor allem die tonischen posturalen Muskeln an wie der M. erector trunci, die dorsale Rückenmuskulatur und der M. trapezius descendens. Diese verkürzten Muskeln wirken hemmend auf die Aktivität der meist abgeschwächten Antagonisten und facilitieren den Agonisten. So entsteht ein Circulus vitiosus, den es zu unterbrechen gilt. Dabei müssen vor der Kräftigung der geschwächten Muskeln die verkürzten Muskeln gedehnt werden.

Eine Übersicht über die Funktion der einzelnen Muskeln gibt die Abbildung 1. Geprüft wurden folgende Muskeln, deren Lage aus den Abbildungen 2 und 3 hervorgeht:

M. trapezius descendens beidseits
Dieser Muskel hebt das Schulterblatt, dreht den Kopf zur Seite und streckt die Halswirbelsäule.

M. trapezius ascendens beidseits
Die Funktion dieses Muskels besteht in einer Adduktion der Skapula zur Wirbelsäule hin.

Mm. rhomboidei beidseits
Aufgabe der Rhomboid-Muskulatur ist es, das Schulterblatt nach medial-kranial zu ziehen.

M. serratus anterior beidseits
Der vordere Sägemuskel sorgt für eine Abduktion und Aufwärtsdrehung des Schulterblatts.

M. erector trunci thoracalis beidseits
Wie sein Name sagt, streckt dieser Muskel die Wirbelsäule im Brustbereich.

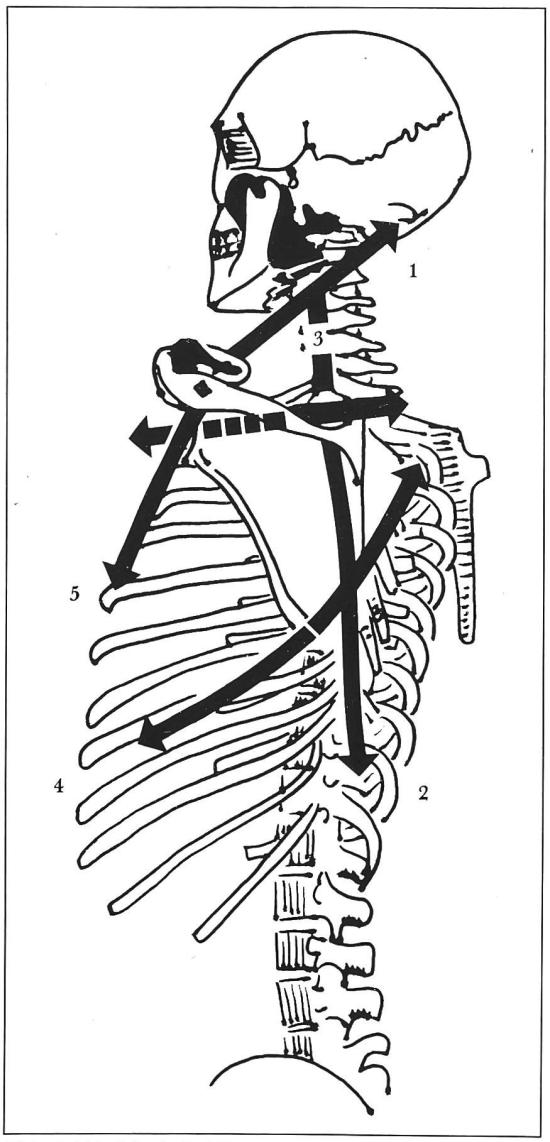


Abb. 1 Die Muskelschlingen des Schulterblatts, schematisch.
1 = M. trapezius descendens, 2 = M. trapezius ascendens, 3 = M. levator scapulae, 4 = M. serratus anterior, 5 = M. pectoralis minor

Die Auswahl dieser Muskeln erfolgte im wesentlichen auf Grund der Möglichkeit einer einwandfreien myographischen Ableitung. Außerdem kam es darauf an, neben den unteren Schulterblattfixaturen deren Gegenspieler zu erfassen.

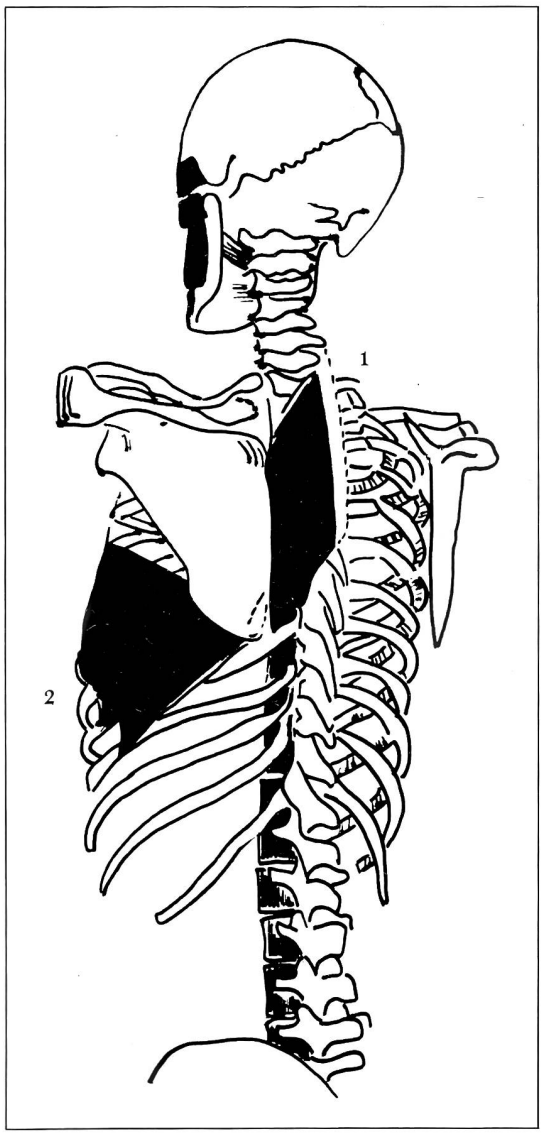


Abb. 2 Die Rhomboideus-Serratus-Schlinge, schematisch.
1 = Mm. rhomboidei, 2 = M. serratus anterior

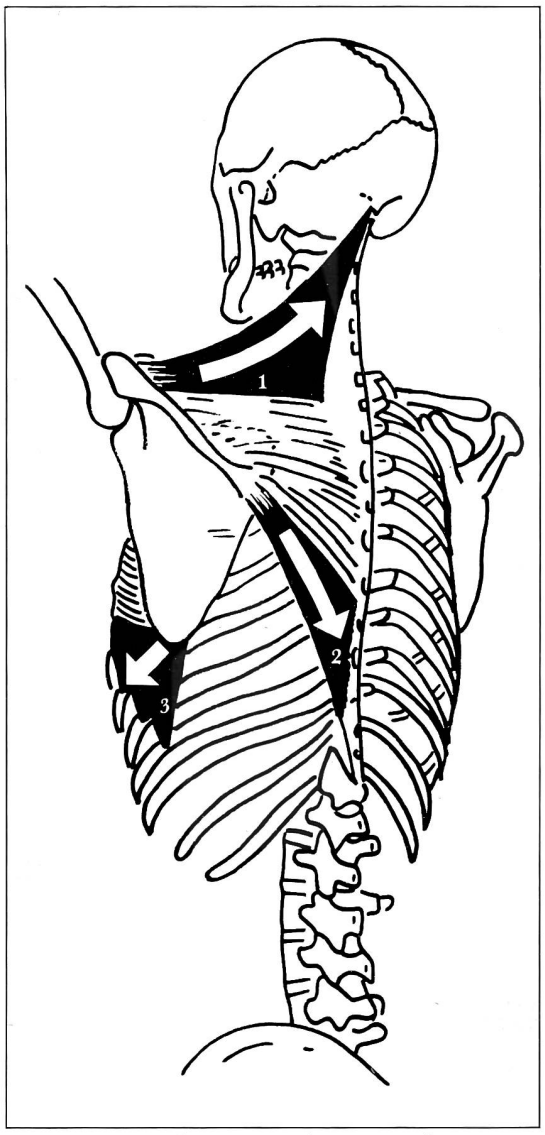
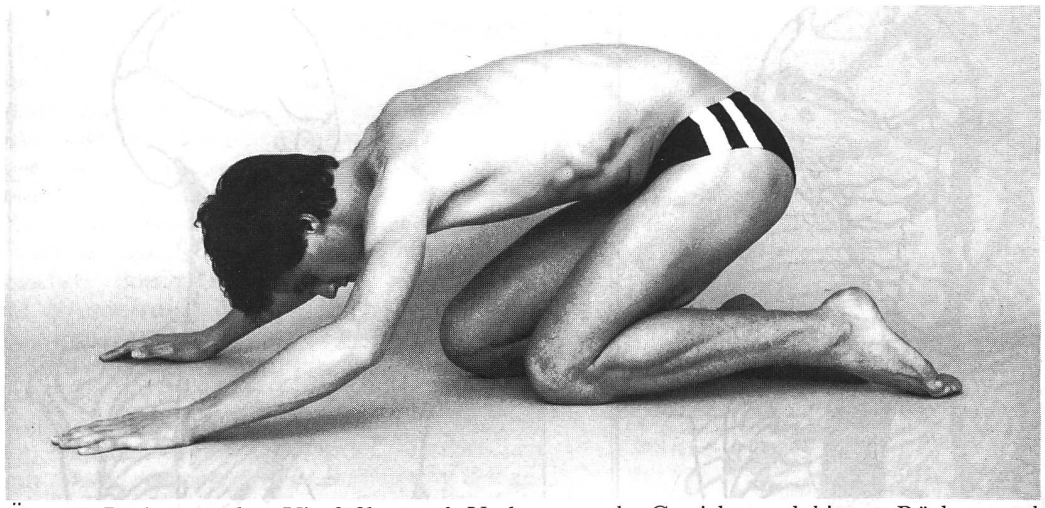


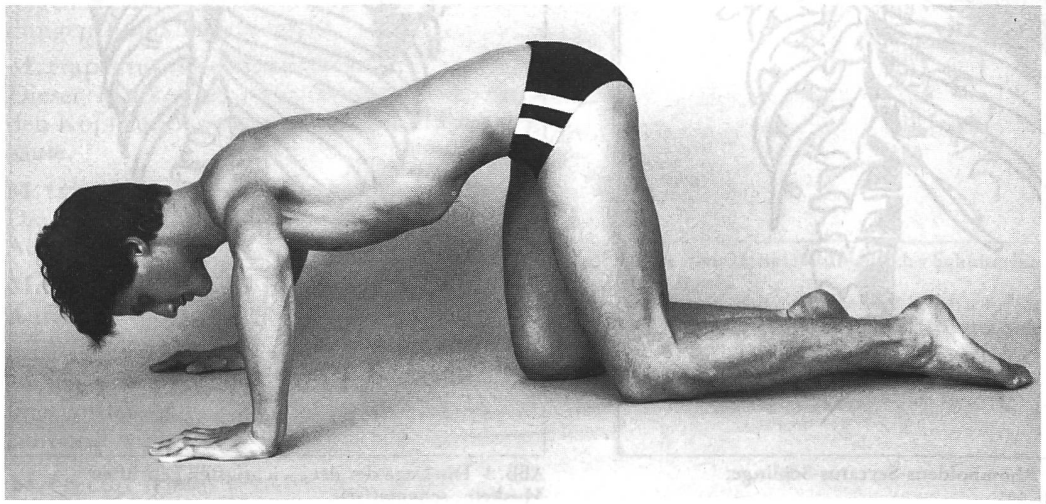
Abb. 3 Die Lage der drei wichtigsten geprüften Muskeln, schematisch.
1 = M. trapezius descendens, 2 = M. trapezius ascendens, 3 = M. serratus anterior

Der Plan

Die Untersuchungen wurden an 10 männlichen Probanden im Alter zwischen 22 und 34 Jahren durchgeführt, von denen 6 eine zervikale Verspannung, 5 eine thorakale und 7 eine lumbale Verspannung aufwiesen. Alle Probanden mußten sich je zwei isotonischen Übungen,

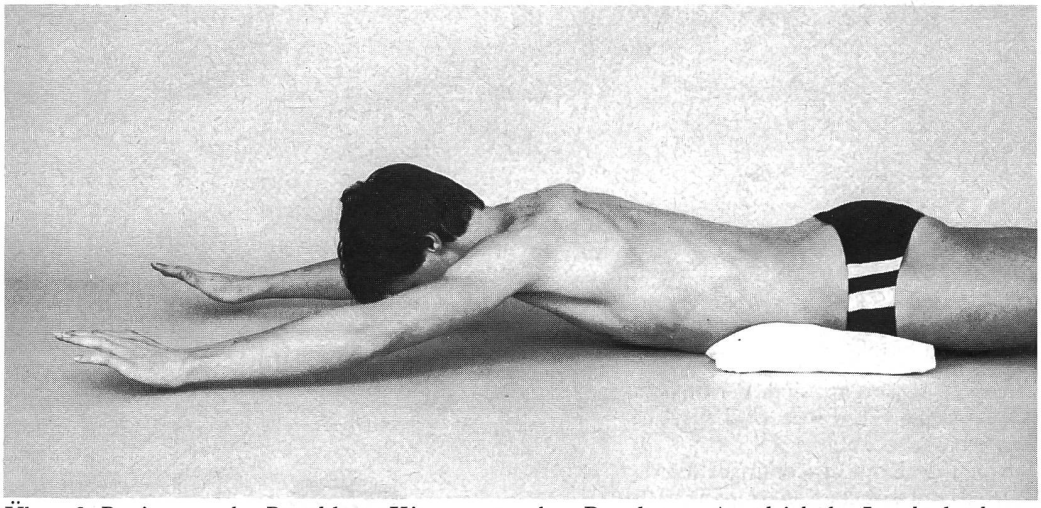


Übung 1: Beginn aus dem Vierfüßlerstand, Verlagerung des Gewichts nach hinten, Rücken rund (Abb. 4).

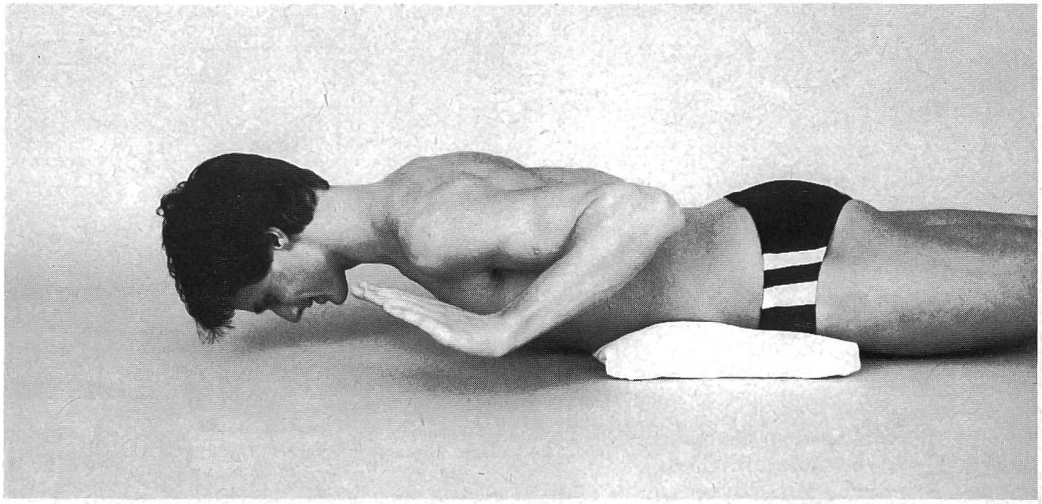


Bewegung: Durchziehen des Rumpfs nach vorn und Strecken des Rückens (Abb. 5).

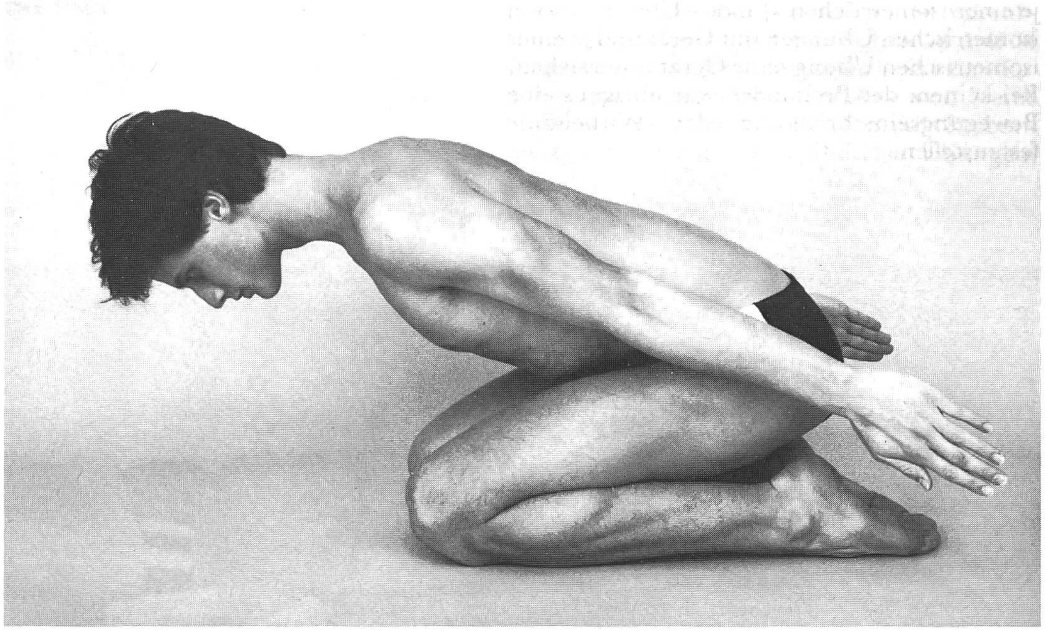
je einer isometrischen «Janda»-Übung, je zwei isometrischen Übungen mit Gerät und je einer isometrischen Übung ohne Gerät unterziehen. Bei keinem der Probanden war übrigens eine Bewegungseinschränkung der Wirbelsäule festzustellen.



Übung 2: Beginn aus der Bauchlage, Kissen unter dem Bauch zum Ausgleich der Lendenlordose. Arme gestreckt, Kopf abgehoben (Abb. 6).

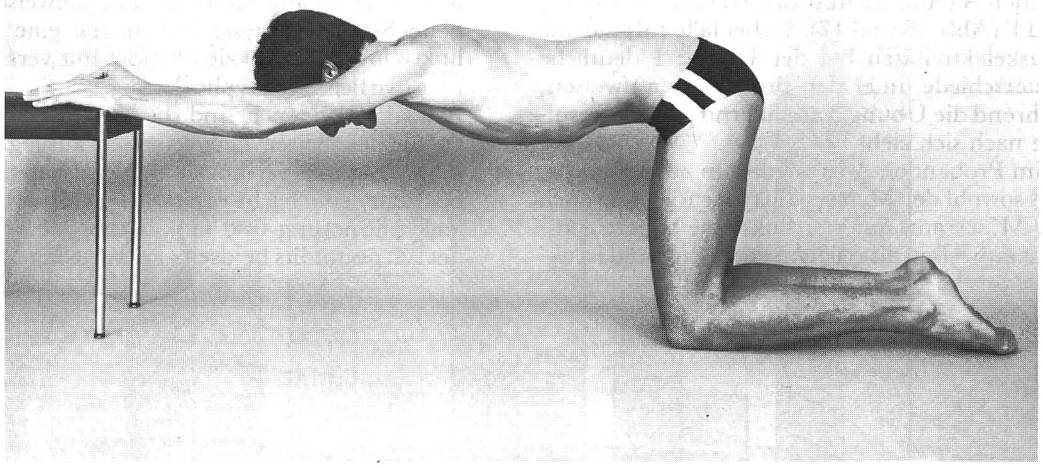


Bewegung: Arme anwinkeln, so daß Oberarme parallel zum Rumpf verlaufen (Abb. 7).

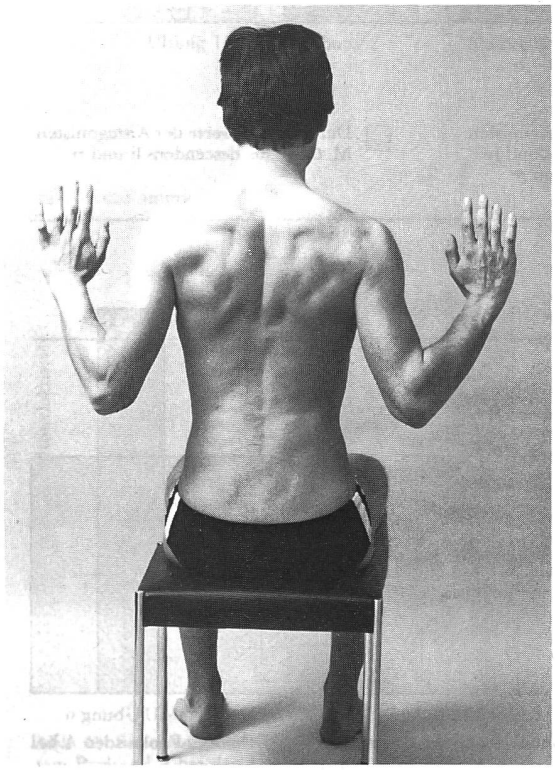


Übung 3: Beginn aus dem Fersensitz, Arme parallel zum Rumpf, Brust auf den Oberschenkeln.
Bewegung: Kopf in Verlängerung der Wirbelsäule strecken, Rumpf aufrichten bis zur Horizontalen, Wirbelsäule strecken und Hände in Richtung der Füße stoßen (Abb. 8).

Übung 4: Beginn aus dem Schneidersitz.
Bewegung: Wirbelsäule aufrichten und den Ball hinter dem Rücken mit beiden Händen fest zusammendrücken (Abb. 9).



Übung 5: Beginn aus dem Kniestand, Oberkörper in Senkhalte, Hände abgestützt auf einen Stuhl.
Bewegung: Bauchmuskeln anspannen, Schulterblätter nach kaudal ziehen (Abb. 10).



Übung 6: Beginn aus dem Sitz auf dem Hocker, Hüft-, Knie- und Fußgelenke in einem Winkel von 90°.
Bewegung: Kopf in Verlängerung der Wirbelsäule strecken, Ellbogen anwinkeln und senkrecht zum Boden stoßen (Abb. 11).

Die Befunde

Um sich ein Bild von den Ergebnissen zu machen, empfiehlt es sich, zunächst einmal als Beispiel die Muskelaktivität von 3 Probanden im einzelnen zu betrachten. Es sind dies die Probanden A (Abb. 12 und 13), E (Abb. 14 und 15) und F (Abb. 16 und 17). Dabei fällt auf, daß die Muskelaktivitäten bei der Übung 1 deutliche Unterschiede unter den Probanden aufweisen, während die Übung 3 annähernd gleiche Resultate nach sich zieht.

Beim Probanden A ist wiederum zu bemerken, daß sowohl der M. trapezius ascendens als auch der M. serratus anterior links eine höhere Aktivität aufweisen als rechts. Dieser Proband ist aktiver Handballspieler, und sein Wurfarm ist der linke. Die Muskulatur der linken Körperhälfte ist bei ihm also stärker ausgebildet.

Der Proband E weist ebenfalls beim Trapezius links eine höhere Aktivität auf, teilweise auch beim Serratus. Dieser Patient hat eine leichte linkskonvexe thorakale Skoliose mit verstärkter Brustwirbelsäulenkyphosierung.

Beim Probanden F sind die Muskelaktivitäten auf beiden Seiten einigermaßen ausgeglichen. Klinisch waren bei ihm eine leichte Scapula alata beidseits, eine leicht verstärkte Brustwirbelsäulenkyphosierung und eine leichte Verkürzung des M. pectoralis beidseits festzustellen.

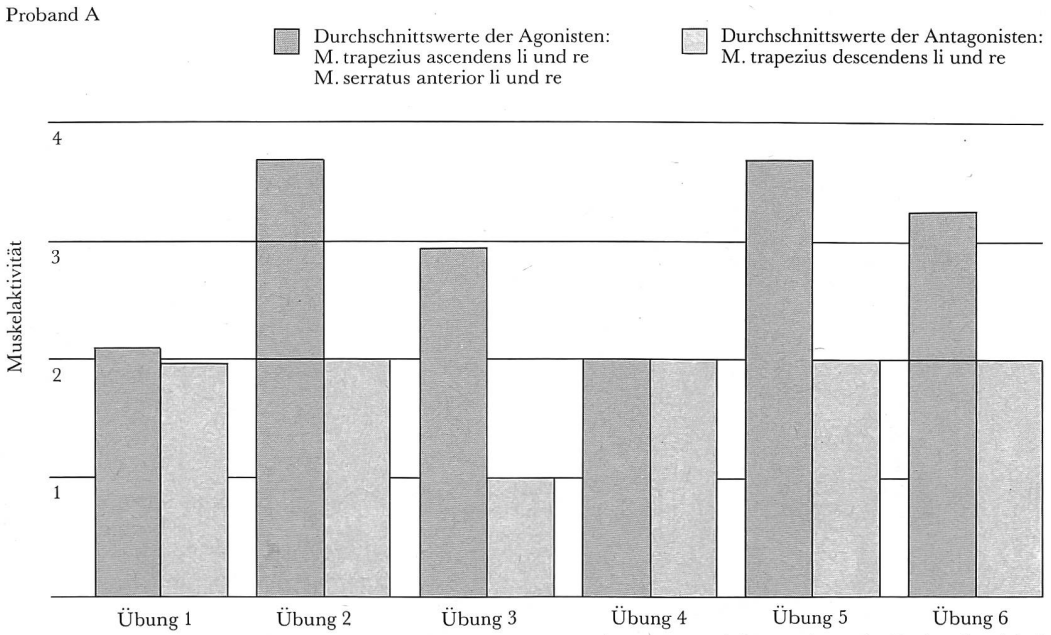


Abb. 12 Vergleich der durchschnittlichen Muskelaktivitäten von Agonisten und Antagonisten des Probanden A bei den Übungen 1–6.

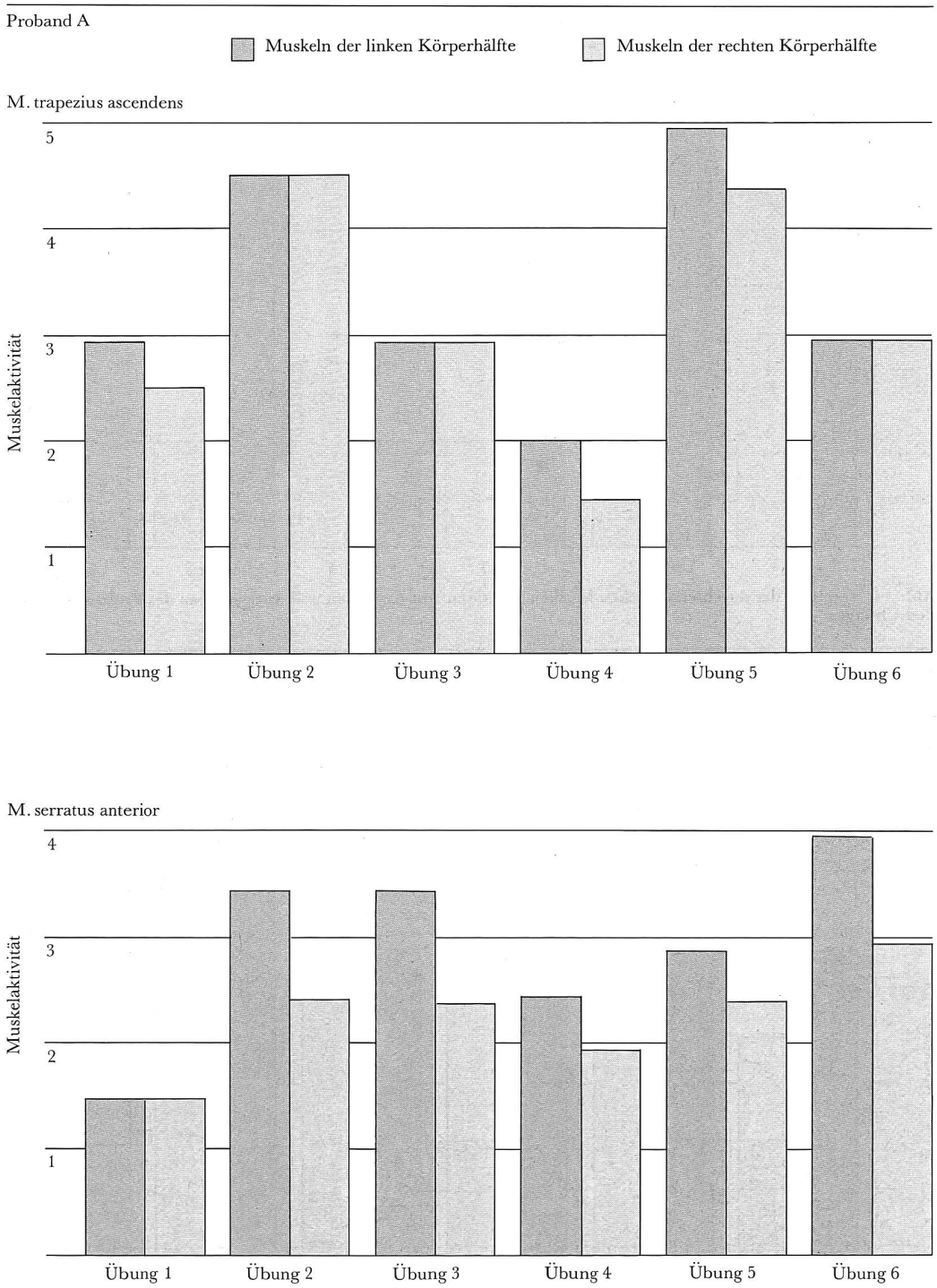


Abb. 13 Seitenvergleich der durchschnittlichen Aktivitäten des M. trapezius ascendens und des M. serratus anterior von Proband A bei den Übungen 1–6.

Proband E

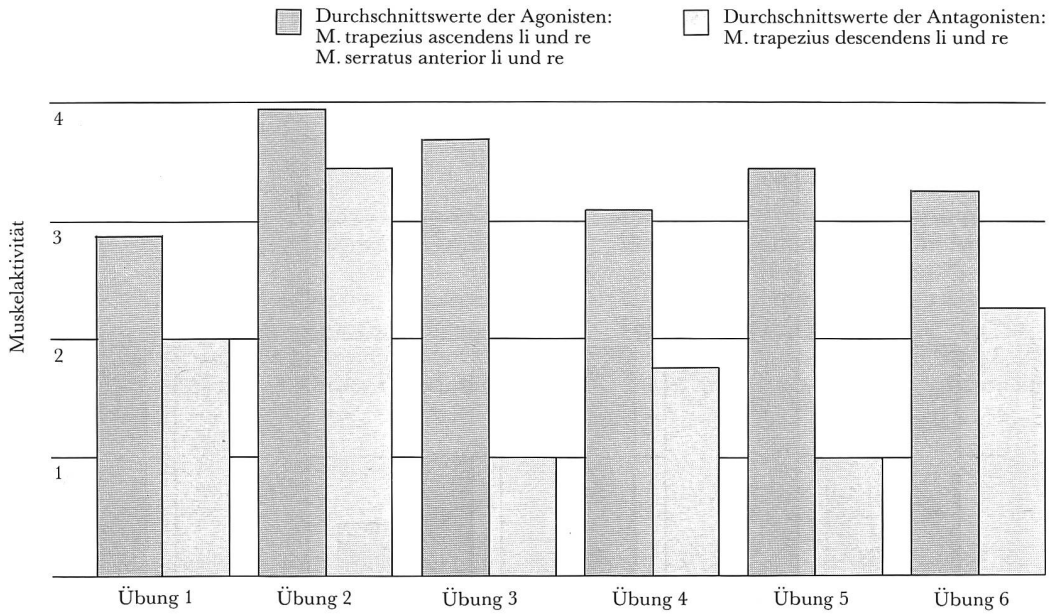
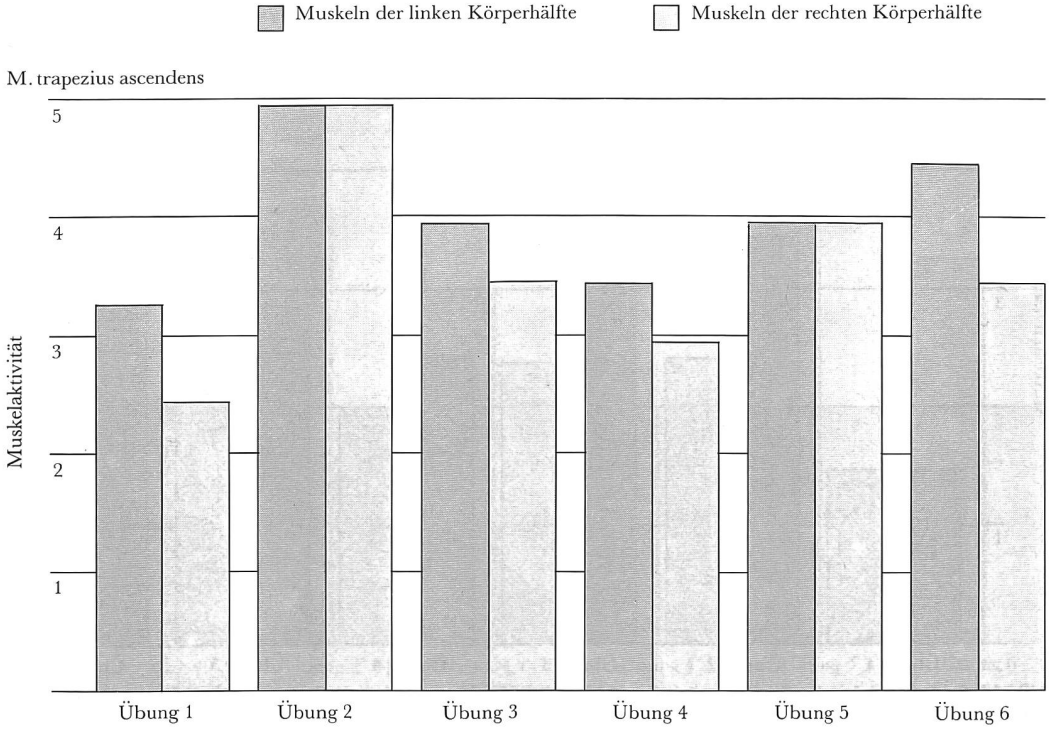


Abb. 14 Vergleich der durchschnittlichen Muskelaktivitäten von Agonisten und Antagonisten des Probanden E bei den Übungen 1–6.

Proband E



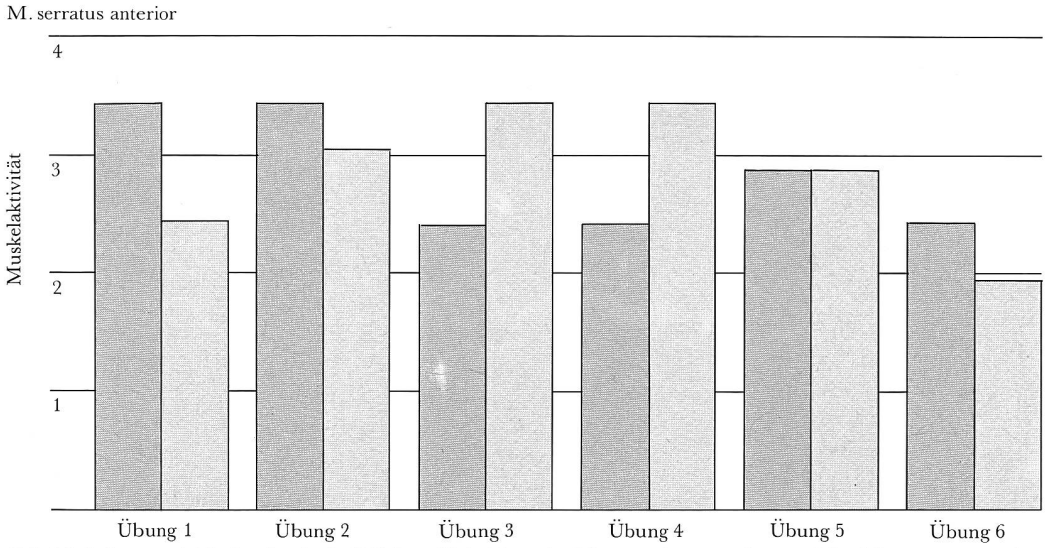


Abb. 15 Seitenvergleich der durchschnittlichen Aktivitäten des M. trapezius ascendens und des M. serratus anterior von Proband E bei den Übungen 1–6.

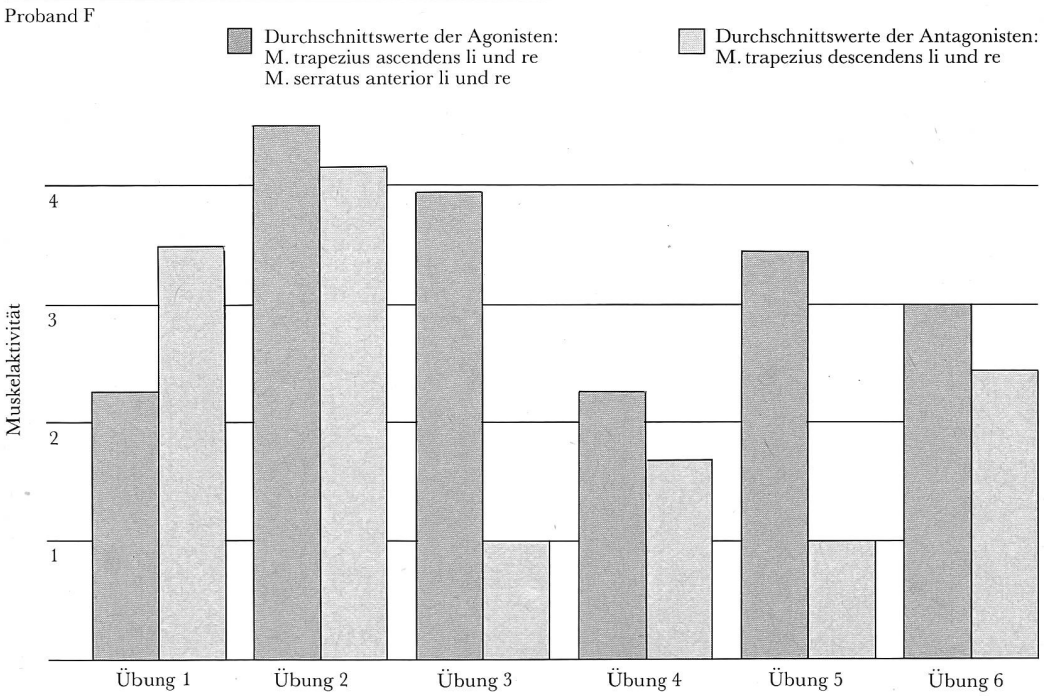
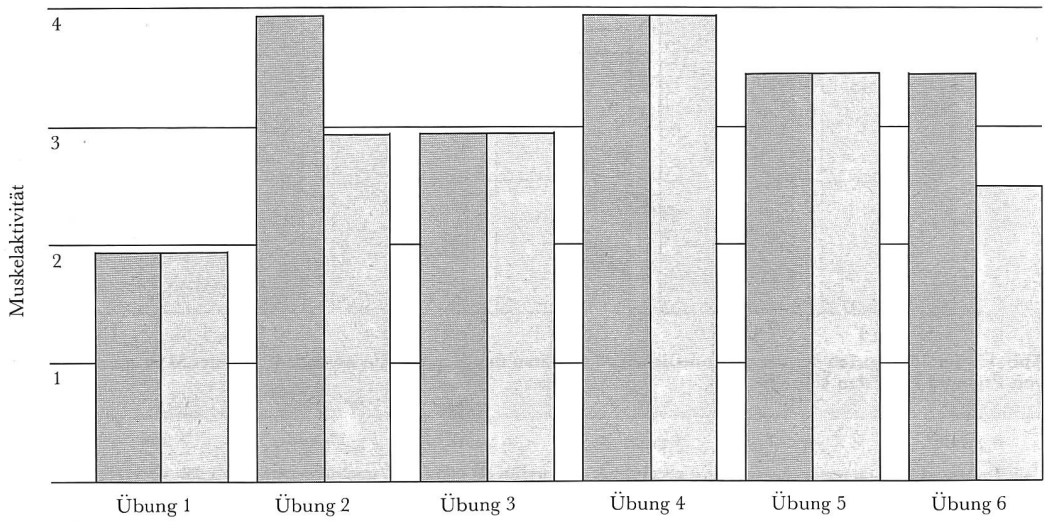


Abb. 16 Vergleich der durchschnittlichen Muskelaktivitäten von Agonisten und Antagonisten des Probanden F bei den Übungen 1–6.

Proband F

Muskeln der linken Körperhälfte Muskeln der rechten Körperhälfte

M. trapezius ascendens



M. serratus anterior

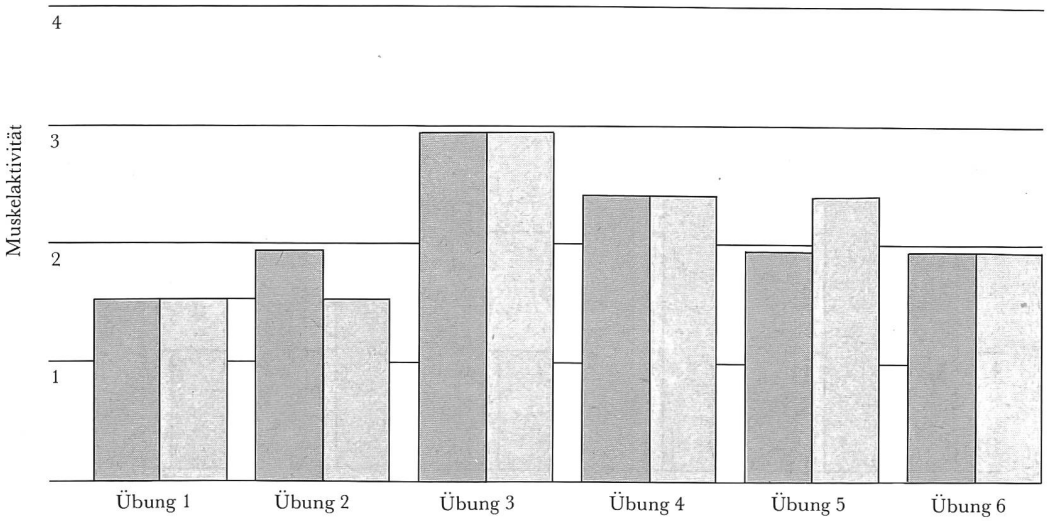


Abb. 17 Seitenvergleich der durchschnittlichen Aktivitäten des M. trapezius ascendens und des M. serratus anterior von Proband F bei den Übungen 1–6.

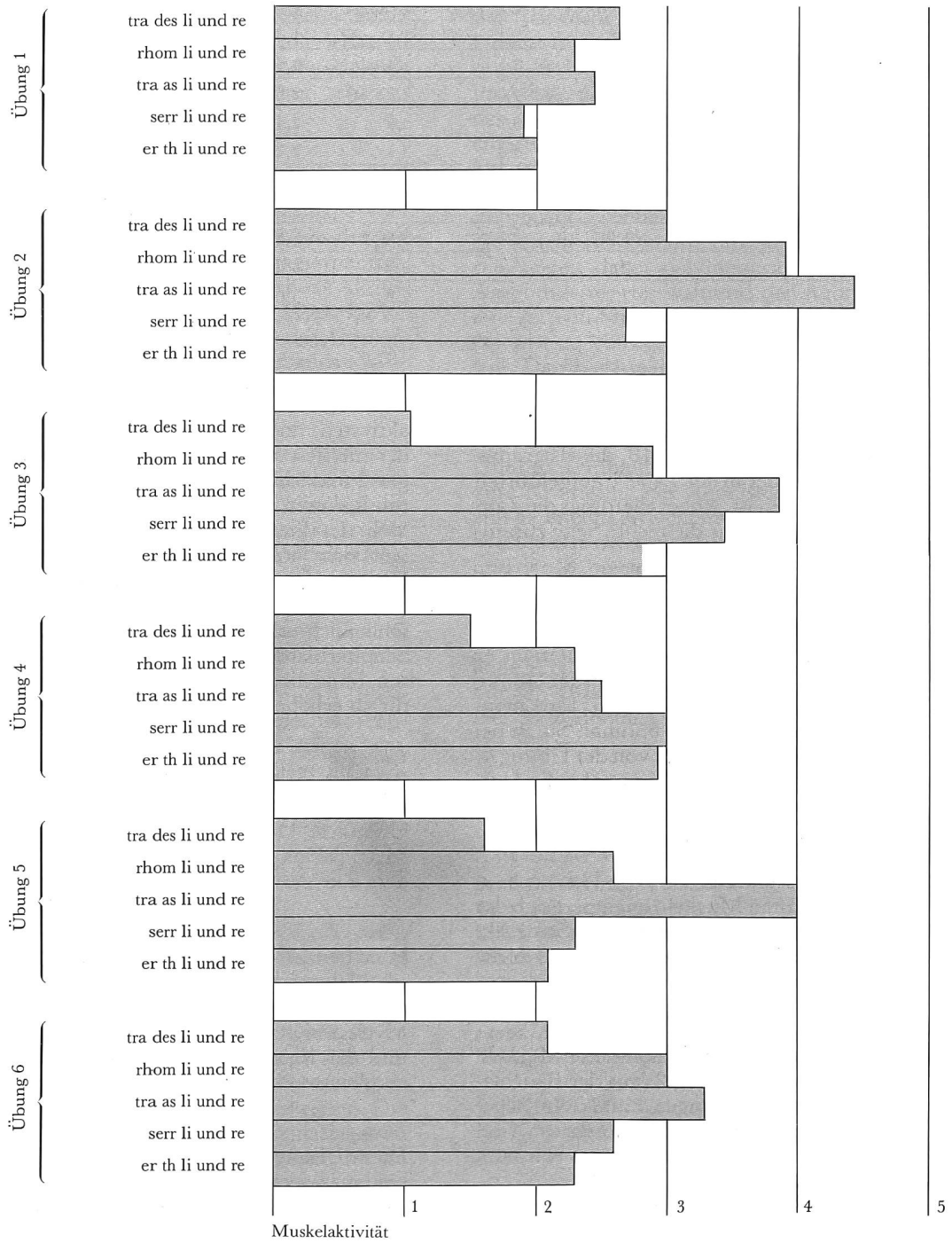


Abb. 18 Durchschnittliche Muskelaktivität beidseits aller 10 Probanden bei den Übungen 1–6.

Durchschnittliche Muskelaktivität aller 10 Probanden bei den Übungen 1–6.

Muskel	Übung 1	Übung 2	Übung 3	Übung 4	Übung 5	Übung 6
tra des li.	2,8	3,1	1,1	1,6	1,7	2,2
tra des re.	2,6	3,1	1,1	1,5	1,7	2,2
rhom li.	2,4	4,0	2,9	2,3	2,5	3,2
rhom re.	2,3	3,9	3,0	2,4	2,9	3,1
tra as li.	2,6	4,4	3,7	2,7	4,1	3,4
tra as re.	2,4	4,4	3,7	2,4	4,2	3,1
serr li.	2,0	2,7	3,4	2,9	2,3	2,8
serr re.	1,9	2,5	3,3	3,0	2,5	2,5
er th li.	2,1	3,1	2,8	3,2	2,2	2,4
er th re.	2,1	2,9	2,8	3,0	2,2	2,4

Nach diesen drei Beispielen sollen nun die einzeln geprüften Muskeln aller 10 Probanden gesamthaft beurteilt werden. Dazu eignet sich die Tabelle sowie die Abbildung 18, die als graphische Darstellung der in der Tabelle aufgeführten Werte zu verstehen ist, wobei allerdings die Zahlen für die linke und für die rechte Seite zusammengefaßt wurden.

M. trapezius descendens
Dieser Muskel engagiert sich bei allen Übungen eher schwach. Seine höchste Aktivität zeigt er bei der Übung 2, die zweithöchste bei der Übung 1. Beides sind isotonische Übungen. Eine möglichst geringe Aktivität wäre optimal. Sie ist bei der Übung 3 gegeben, gefolgt von der Übung 4. Bei den isometrischen Übungen ist also die Aktivität des Trapezius descendens deutlich abgeschwächt.

M. trapezius ascendens
Von allen geprüften Muskeln engagiert sich der Trapezius ascendens am deutlichsten. Seine Aktivität erreicht bei den Übungen 2 und 5 die höchsten Werte.

Mm. rhomboidei
Ihre höchste Aktivität erreichen diese Muskeln bei der isotonischen Übung 2 (aus der Bauchlage), gefolgt von den Übungen 3 und 6. Im allgemeinen findet sich eine gute Symmetrie.

M. serratus anterior
Besonders engagiert ist der Serratus bei den Übungen 3 und 4. Die geringste Aktivität kommt bei der Übung 1 zum Ausdruck.

M. erector trunci thoracalis
Diese Muskelgruppe war bei der Übung 4 am aktivsten, doch lag ihr Engagement unter dem der meisten anderen Muskeln. Bei den Übungen 2 und 3 bewegt sich ihre Aktivität im mittleren Rahmen.
Von der Beurteilung der Muskelaktivität aus läßt sich jetzt eine Bewertung der einzelnen Übungen vornehmen. Auch dazu dient ein Blick auf die Tabelle und die Abbildung 18, der schließlich erkennen läßt, wie sich die unteren Schulterblattfixatoren am besten kräftigen lassen, ohne die Aktivität der posturalen Muskulatur zu erhöhen.

Übung 1
Bei dieser isotonischen Übung liegt die Aktivität aller Muskeln deutlich tiefer als bei den anderen Übungen. Die höchste Aktivität weist hier der M. trapezius descendens auf, ein Umstand, der dem Ziel der Untersuchung nicht entspricht.

Übung 2
Hier handelt es sich ebenfalls um eine isotonische Übung. Aus der Bauchlage heraus erreichen bei der Übung ihre höchste Aktivität der M. trapezius descendens, die Mm. rhomboidei und der M. trapezius ascendens, der sich hier vergleichsweise besonders stark engagiert.

Übung 3
Diese Übung hat sich besonders bewährt. Die beiden wichtigen Schulterblattfixatoren, der M. trapezius descendens und der M. serratus anterior, zeigten ein gutes Engagement, und der M. trapezius ascendens weist die höchste Aktivi-

tät im Vergleich zu allen anderen Übungen auf. Wir finden ein optimales Agonist–Antagonist-Verhältnis vor. Die Aktivität des Erector trunci thoracalis bewegt sich in einem tolerierbaren Ausmaß. Damit ist diese Übung für die selektive Kräftigung der Schulterblattfixatoren sehr geeignet.

Übung 4
Bei dieser Übung sticht vor allem die sehr hohe Aktivität des M. erector trunci thoracalis hervor. Einerseits zeigt er die höchste Aktivität der gesamten Übungen, andererseits engagiert er sich hier am stärksten überhaupt. Diese hohe Aktivität resultiert vermutlich aus einer Hyperlordosierung der Wirbelsäule während der Übung. Im übrigen hatten die meisten Probanden Mühe, den Schneidersitz korrekt zu halten.

Übung 5
Auch diese Übung war sehr effektvoll. Der Trapezius ascendens weist seine höchste Aktivität auf, und der Erector trunci thoracalis liegt mit seinem Wert erstaunlich tief. Ein günstiges Resultat zeigt auch der M. trapezius descendens. So kommt auch hier ein günstiges Verhältnis zwischen Agonist und Antagonist zum Ausdruck.

Übung 6
Im Vergleich zu der ähnlichen Übung 4 ist die Übung 6 vorzuziehen. Der M. trapezius ascendens und der M. serratus anterior zeigen eine Aktivität, die im mittleren Bereich liegt, aber höher ist als bei Übung 4. Die Amplitudenwerte des M. trapezius descendens sind allerdings nicht so tief, wie sie sein sollten. Dafür lassen sich beim Erector trunci thoracalis befriedigende Werte erkennen.

Beide isotonischen Übungen zeigen also nicht den gewünschten Erfolg. Bei der ersten Übung ist die Kräftigung zu gering und zu unspezifisch; der Antagonist ist zu stark engagiert. Die zweite Übung bringt zwar eine starke Aktivität der zu kräftigenden Muskulatur. Doch auch hier zeigen die Antagonisten viel zu hohe Werte. Auch die Übung 4 hat sich als ungünstig erwiesen. Die Aktivität der zu kräftigenden Muskulatur ist zu gering im Gegensatz zum Antagonisten, der ein zu großes Engagement zeigt. Außerdem ist der Schneidersitz unvorteilhaft, weil er die hyperlordotische Haltung im thorakalen Bereich begünstigt.

Folgerungen

Bei Patienten mit Rückenbeschwerden und einer Schwäche der unteren Schultergürtelmuskulatur muß darauf hingewirkt werden, daß die unphysiologische Haltung am Arbeitsplatz und im Alltag, die meist Ursache für diese Beschwerden ist, korrigiert wird. Hand in Hand damit ist eine gezielte Kräftigung der geschwächten Muskulatur anzustreben.
Dies läßt sich am besten durch eine Übung im Fersensitz erreichen, wie sie in der Abbildung 8 dargestellt ist. Die unteren Schulterblattfixatoren zeigen dabei polymyographisch optimale Amplitudenwerte, während der Agonist kaum eine Aktivität erkennen läßt. Das Verhältnis von Agonist zu Antagonist ist hier besonders günstig. Darüber hinaus läßt sich die Übung leicht erklären und verstehen und auch leicht durchführen.
Ferner ist die in der Abbildung 10 erläuterte Übung zu empfehlen. Sie gestattet ebenfalls eine gute Kräftigung der Agonisten. Der M. trapezius ascendens erreicht im Polymyogramm hohe Werte, der M. trapezius descendens dagegen und der M. erector trunci thoracalis treten in ihrem Engagement relativ stark zurück.
An dritter Stelle wäre die Übung 6 zu nennen, bei der die Antagonisten zwar verhältnismäßig hohe Werte erreichen, doch sind hier die Beziehungen zwischen Agonist und Antagonist immer noch ziemlich ausgewogen.

Anschrift der Verfasser:
Prof. Dr. D. Gross, Chefarzt
Dr. K. Kobsa, leitender Arzt
Klinik für Rheumatologie und Rehabilitation
Stadtspital Triemli
8036 Zürich

Fotos: Bruno Arnold, Fotolaboratorium des Stadtspitals Triemli, Zürich.

© 1982 CIBA-GEIGY Limited
Basle (Switzerland)
Printed in Switzerland

Die Veröffentlichung erfolgte aus der Schriftenreihe «folia rheumatologica», mit freundlicher Genehmigung der CIBA-GEIGY AG, Basel, Schweiz.