

Die wirbelsäulenstabilisierende Muskulatur bei Golfspielern

P. Weishaupt¹, R. Obermüller², A. Hofmann¹

¹ Rücken- und Fortbildungs-Zentrum (RFZ) am Institut für Prävention und Diagnostik (Leitung: Dr. med. Frank Möckel), Regensburg

² Ambulantes Rehabilitationszentrum Brüderlein (Leitung: Hubert Brüderlein), Regensburg

Zusammenfassung. Obwohl Golf grundsätzlich als verletzungsarmer Sport gilt, gibt die Mehrheit aller Golfspieler Beschwerden im Bereich der Wirbelsäule an. Eine mögliche Ursache dafür könnte ein mangelhafter konditioneller Zustand der Golfer sein. Um festzustellen, ob Golfer generell Defizite im Bereich der wirbelsäulenstabilisierenden Muskulatur aufweisen, wurden 23 männliche beschwerdefreie Golfspieler hinsichtlich der isometrischen Maximalkraft ihrer Rumpfmuskulatur untersucht und mit beschwerdefreien untrainierten Personen verglichen. Die untersuchten Golfer verfügen über ein hochsignifikant höheres Kraftpotential in den Lumbalextensoren. Des Weiteren sind starke muskuläre Dysbalancen in den Lateralflexoren und Rotatoren des Rumpfes nachweisbar. Da Veränderungen der muskulären Balance einen Risikofaktor für Rückenschmerzen darstellen, scheint ein gezieltes und qualitativ hochwertiges Training zur ausgewogenen Kräftigung der gesamten Rumpfmuskulatur empfehlenswert.

Schlüsselwörter: Golf – Rückenschmerzen – Rumpfmuskulatur – muskuläre Dysbalancen

Spine-stabilizing muscles in golf players. Although golf is perceived as a sport with low risk for injury, majority of golf players complain about problems along the spine. One possible reason could be poor physical condition. To see if golf players in general show deficits in spine-stabilizing muscles, twenty-three male golfers without back pain were examined with regard to their maximal isometric strength of trunk muscles. They were compared with persons of same age and constitution that do no sports. The Golf players have highly significant stronger lumbar extensors and show muscular dysbalance in lateral flexors and rotators of the spine. Specific training for well-balanced strengthening of spine-stabilizing muscles seem to be advisable, because muscular dysbalance can contribute to the development of back pain.

Key words: Golf – back pain/trunk muscles – muscular dysbalance

Einleitung

Golf entwickelt sich zunehmend zu einem Breitensport. Von 1980 bis 1997 hat sich die Zahl der Golf – Clubs verdreifacht. Die Anzahl der aktiven Golfspieler ist im selben Zeitraum von 50 000 auf 225 000 angestiegen [7]. Nach *Rosemeyer* und *Dingerkus* [10] ist Golf grundsätzlich ein verletzungsarmer Sport. Trotzdem geben 50% bis 90% aller Golfspieler Beschwerden und Verletzungen an, die auf das Betreiben der Sportart zurückzuführen sind [2,16]. Von den Beschwerden ist in erster Linie die Wirbelsäule betroffen. Eine mögliche Ursache dafür ist der konditionelle Zustand, den die Spieler bei Beginn dieser Sportart aufweisen. Ein Gros der Neueinsteiger ist in ihrem Beruf erfolgreich und fordert dies von sich auch in der neu gewählten Sportart [10]. Gegenüber anderen Sportarten wird das Training der konditionellen Eigenschaften stark vernachlässigt. *Pförringer* und *Engelhardt* [9] führen die Sportverletzungen und Sportschäden bei Golfern auf Übereifer und unqualifiziertes Training zurück. Nach *Macnicol* [8] weisen Golfspieler ein erhebliches Defizit an Fitness auf. Ob sich dieses Defizit auch auf die wirbelsäulenstabilisierende Muskulatur erstreckt, ist unter anderem deshalb von Interesse, weil Berechnungen zeigen, dass bei einem Drive eine mittlere Leistung von 2000 bis 3000 Watt erbracht wird. Mit einem Kilo Muskelmasse können jedoch lediglich 150 Watt erzielt werden. Bei einer Armmuskelmassse von durchschnittlich 8 kg können demnach kaum mehr als 1200 Watt erreicht werden. Somit müssen beim Schwung große Muskelgruppen, wie zum Beispiel die Rumpfmuskeln, aktiviert werden [3]. Daraus können zwei Fragestellungen abgeleitet werden:

Gibt es hinsichtlich der isometrischen Maximalkraft der lumbalen/thorakalen Rumpfmuskulatur (Extensoren, Flexoren, Lateralflexoren, Rotatoren) von Golfspielern, einen Unterschied gegenüber nicht spezifisch trainierten Vergleichspersonen?

Gibt es hinsichtlich der muskulären Balance in der Frontal- bzw. Transversalebene einen Unterschied bei Golfspielern?

Methodik

Probanden

An der Untersuchung nahmen 23 beschwerdefreie männliche Golfspieler teil. Die Spieler wurden in zwei Gruppen untergliedert. In der ersten Gruppe befanden sich 12 Golfspieler mit einem Handicap von 0 bis 12 (HG1). Das Durchschnittsalter dieser Gruppe betrug 46,4 (\pm 14,1) Jahre. In der zweiten Gruppe nahmen 11 Golfspieler mit einem Handicap von 13 bis 36 (HG2) teil. Das Durchschnittsalter betrug 55,5 (\pm 9,1) Jahre. Bei allen 23 Probanden war die Schlagseite rechts. Alle 23 Probanden hatten mindestens 3 Monate vor der Messung keine weitere Sportart betrieben.

Meßsystem

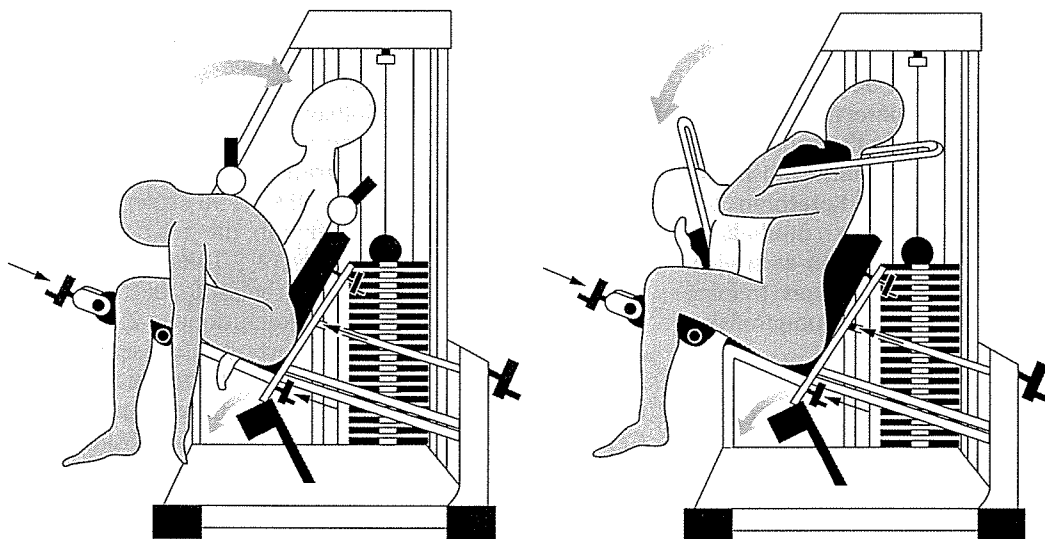
Die Messungen des Nettodrehmomentes (Nm) für die isometrische Maximalkraft, wurde an den FPZ

Systems der Firma Schnell durchgeführt (Abb. 1). Diese ermöglichen eine isolierte Messung in den Bewegungen der Extension, Flexion, Lateralflexion sowie Rotation der Lenden- und Brustwirbelsäule [12]. Die Reproduzierbarkeit der Testergebnisse an den Analysesystemen mittels Test-Retest-Methode wurde von Eberhardt nachgewiesen [5]. Als Normwerte wurden die von Denner [4] erhobenen Referenzdaten für beschwerdefreie untrainierte Personen, gleichen Geschlechts, gleicher Körperhöhe und Körpergewichts sowie gleicher Handseitigkeit verwendet. Das Nettodrehmoment wurde mittels Regressionsgleichung nach Zaciorkij et al. [17] an der Oberkörpermasse (OKM) relativiert.

Statistik

Die statistische Auswertung fand je nach Fragestellung durch Anwendung des t-Tests für abhängige bzw. unabhängige Stichproben statt. Als Signifikanzgrenze galt $p < 0.05$. Die Prüfung auf Normalverteilung und Varianzhomogenität wurde mittels Kolmogorov-Smirnov-Test, bzw. F-Test durchgeführt.

a, b



c, d

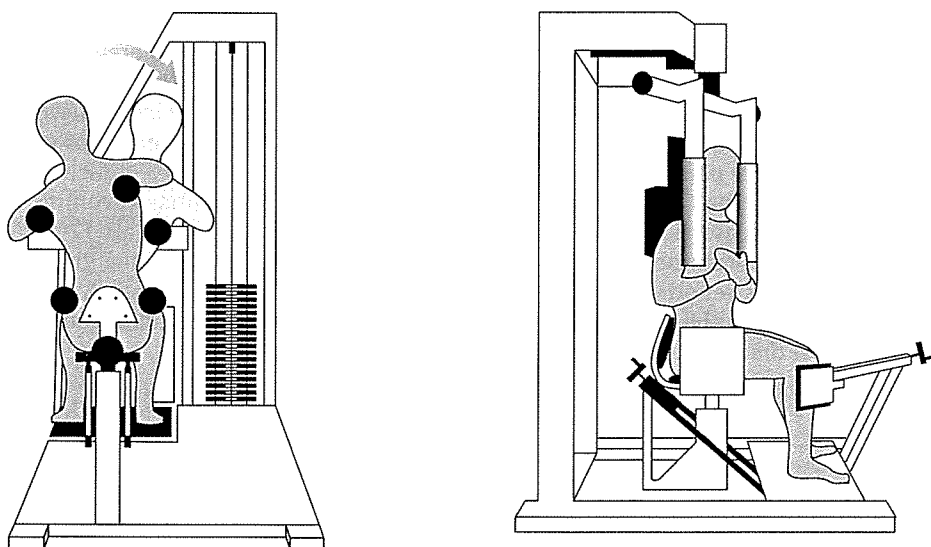


Abb. 1 Analyse- und Trainingssystem des Rumpfes (Typus FPZ SYSTEMS, entwickelt von der Firma Schnell); (aus Denner A. Analyse und Training der wirbelsäulenstabilisierenden Muskulatur. Heidelberg, Berlin: Springer; 1998). (a) Extension, (b) Flexion, (c) Lateralflexion, (d) Rotation.

Ergebnisdarstellung

Der Altersunterschied der Gruppen HG1 ($46,4 \pm 14,1$) und HG2 ($55,5 \pm 9,1$) ist nicht signifikant. Die relativierten Nettodrehmomente der Referenzgruppe, sowie der Gruppen HG1 und HG2 sind in Tab. 1 dargestellt. Der Unterschied, sowie das Signifikanzniveau bezüglich der isometrischen Maximalkraft der wirbelsäulenstabilisierenden Muskulatur in den einzelnen Bewegungsebenen ist in Tab. 2, Unterschiede bezüglich der muskulären Balance in der Frontal- bzw. Transversalebene in den Gruppen HG1 und HG2 sind in Tab. 3 dargestellt. In Gruppe HG1 ist das Kraftniveau der rechten Lateralflexoren hochsignifikant niedriger als das der linken Lateralflexoren links ($p < 0.01$). In Gruppe HG2 ist kein signifikanter Unterschied bezüglich der rechten und linken Lateralflexoren nachweisbar. Die Unterschiede bei den Lateralflexoren von HG2, sowie die Unterschiede der Rotatoren beider Gruppen waren nicht signifikant.

Diskussion

Der wirbelsäulenstabilisierenden Muskulatur kommt hinsichtlich des erhöhten Anforderungsprofils im Sport eine zentrale Bedeutung zu. Sprünge, Stöße, Schläge sowie dynamische Bewegungen aller Art werden oft durch die Muskulatur der Extremitäten eingeleitet. Bezeichnend dafür ist, dass die Leistungsdiagnostik bzw. die Kraftmessung bei Sportlern in der Regel an den Extremitäten durchgeführt wird. Meist ist in der Extremitätenmuskulatur des Sportlers auch ein höheres Kraftniveau als bei Nichtsportlern nachweisbar [11,13]. Trotz des erhöhten muskulären Potentials in den Extremitäten muss die Rumpfmuskulatur einen nicht unerheblichen Teil der aufgenommenen

Impulse kompensieren. Diese sportartspezifischen Beanspruchungen lösen jedoch meist keinen ausreichenden Trainingsreiz auf die Rumpfmuskulatur aus [13]. Andersson et al. konnten nachweisen, dass Athleten aus den Sportarten Fußball, Tennis, Turnen und Ringen über keinen signifikanten Kraftunterschied der Rumpfmuskulatur gegenüber Normalpersonen verfügen [1]. Denner konnte bei Eishockeyspielern der nationalen Spitze ebenfalls keinen signifikanten Unterschied der Rumpfmuskulatur gegenüber Normalpersonen nachweisen [4]. Auch Schmidbleicher und Soukup konnten bei Kaderspringern des DLV sowie American Footballspielern der nationalen Spitze trotz hoher Beanspruchung in Training und Wettkampf keine adäquaten Anpassungserscheinungen der Rumpfmuskulatur feststellen [11,13]. Dies bedeutet, dass zur Steigerung der Kraft der Rumpfmuskulatur ein zusätzliches qualitativ hochwertiges Krafttraining betrieben werden muss, um die Stabilisierung und einen muskulären Schutz der Wirbelsäule zu gewährleisten.

Auffallend in der vorliegenden Studie ist, dass beschwerdefreie Golfspieler, unabhängig von ihrem Handicap, ein signifikant höheres Maximalkraftniveau der Lumbalextensoren und der rechtsseitigen Rotatoren aufweisen als untrainierte Vergleichspersonen. Bei den Flexoren hingegen ist kein höheres Maximalkraftniveau nachweisbar. Des Weiteren zeigen Golfspieler der Gruppe HG1 einen hochsignifikanten Kraftunterschied in der Frontalebene der Wirbelsäule, was eine starke muskuläre Dysbalance der Lateralflexoren der Wirbelsäule bedeutet. In der Gruppe HG2 fand sich ebenfalls ein gleichsinniger Kraftunterschied zwischen rechten und linken Lateralflexoren, der aber nur tendenziell ($p < 0.071$) war. Die gefundenen signifikanten

Bewegung	Normdaten (Nm/kg)	N	HG1 (Nm/kg)	N	HG2 (Nm/kg)	N
EXT	$5,47 \pm 1,35$	282	$6,29 \pm 1,02$	12	$6,15 \pm 0,80$	11
FLEX	$3,11 \pm 0,75$	283	$3,31 \pm 0,41$	12	$3,25 \pm 0,24$	11
LALI	$3,62 \pm 0,83$	250	$4,08 \pm 0,64$	12	$3,33 \pm 0,74$	11
LARE	$3,70 \pm 0,72$	249	$3,66 \pm 0,70$	12	$3,20 \pm 0,65$	11
ROLI	$3,45 \pm 0,71$	259	$3,97 \pm 0,51$	12	$3,49 \pm 0,49$	11
RORE	$3,26 \pm 0,72$	260	$3,99 \pm 0,72$	12	$3,68 \pm 0,46$	11

Tab.1 Relativierter Nettodrehmoment in den Bewegungen Extension (EXT), Flexion (FLEX), Lateralflexion links (LALI), Lateralflexion rechts (LARE), Rotation links (ROLI) und Rotation rechts (RORE) der drei Vergleichsgruppen.

Bewegung	HG1- Norm	HG2 - Norm	HG1 - HG2
EXT.	$p < 0.0025^*$	$p < 0.05^*$	n.s.
FLEX.	n.s.	n.s.	n.s.
LALI.	$p < 0.05^*$	n.s.	$p < 0.016^*$
LARE.	n.s.	$p < 0.025^*$	n.s.
ROLI.	$p < 0.01^{**}$	n.s.	$p < 0.034^*$
RORE.	$p < 0.001^{**}$	$p < 0.05^*$	n.s.

Tab.2 Signifikanzniveau in den Bewegungen Extension (EXT), Flexion (FLEX), Lateralflexion links (LALI), Lateralflexion rechts (LARE), Rotation links (ROLI) und Rotation rechts (RORE) der drei Vergleichsgruppen. $p < 0.05 = *$ (signifikant), $p < 0.01 = **$ (hochsignifikant)

Bewegung	HG1	HG2
LARE. - LALI.	$p < 0.003^{**}$	n.s.
RORE. - ROLI.	n.s.	n.s.

Tab.3 Unterschiede bezüglich der rechts - links Balance in den Gruppen HG1 und HG2. $p < 0.05 = *$ (signifikant), $p < 0.01 = **$ (hochsignifikant).

Kraftunterschiede zwischen beschwerdefreien Golfern und untrainierten Vergleichspersonen decken sich mit den Ergebnissen von *Fimmers* [6], der mittels gleichem Meßverfahren ebenfalls ein signifikantes höheres isometrisches Maximalkraftniveau der Rotatoren des Rumpfes nachweisen konnte.

In der Ausholbewegung des Golfschwunges wird der Körper wie eine Spiralfeder aufgedreht, während er sich beim Durchschwung in entgegengesetzte Richtung wieder entspannt, um sich im Ausschwing erneut stark zu verdrehen. Neben lateralen Biegekräften und Scherkräften in der Sagittalebene, kommt es zu hohen Rotationskräften in der transversalen Ebene. Die dafür erforderlichen bzw. dadurch ausgelösten konzentrischen und exzentrischen Muskelaktionen scheinen, zumindest bei beschwerdefreien Golfern, einen adäquaten muskulären Trainingsreiz für die Rumpfmuskulatur zu setzen und sind sportartspezifisch zu erklären. Allerdings kommt es nicht zu einer ausgewogenen Adaptation, sondern, auch bei Golfspielern geringerer Spielstärke, zur Entstehung einer muskulären Dysbalance. In Anbetracht der Tatsachen, dass die Verschiebung dieser Homöostase einen Risikofaktor für Rückenschmerzen darstellt [4], und dass das Golfspiel zu den Sportarten mit einer hohen Beschwerdestatistik im Bereich der Wirbelsäule zählt [14,15], empfiehlt sich besonders für Golfer ein begleitendes spezifisches Krafttraining der Rumpfmuskulatur. Dieses spezifische Training der wirbelsäulenstabilisierenden Muskulatur wird selbst bei Golf-Profis häufig vernachlässigt und muskuläre Defizite sind die Folge. Hier gilt es von Seiten der Sportärzte und der Golflehrer, die Spieler aufzuklären und zu sensibilisieren. Durch ein höheres Maß an körperlicher Fitness ist neben der Reduktion von orthopädischen Beschwerden auch mit einer Verbesserung des Spiels zu rechnen [14].

Danksagung

Die Autoren bedanken sich bei dem Golfclub Gut Deutenhof GmbH & Co KG, Bad Abbach, für die freundliche fachliche Unterstützung. Unser besonderer Dank gilt dem Manager Herrn Detlef Hennings.

Literatur

- ¹ Andersson E, Swärd L, Thorstensson A: Trunk muscle strenghts in athletes Medicine and Science in Sports and Exercise 1988; 22: 587–593
- ² Boehler N: Golf bei orthopädischen Problemen Sportorthopädie Sporttraumatologie 1999; 2: 76–78
- ³ Cochran A, Stobbs J: The search for the perfesct swing. London. 1986
- ⁴ Denner A: Analyse und Training der wirbelsäulenstabilisierenden Muskulatur. Springer Verlag Berlin. 1998
- ⁵ Eberhardt M: Reliabilitätskontrolle von Analysesystemen zur Bestimmung der Rumpfkraft in verschiedenen Ebenen. Deutsche Sporthochschule Köln. 1998
- ⁶ Fimmers O: Mobilität und muskuläre Sicherung der Wirbelsäule – eine empirische Untersuchung bei Golfspielern. Deutsche Sporthochschule Köln. 1998

- ⁷ Ferrauti A, Predel G, Weber K, Rost R: Beanspruchungsprofil von Golf und Tennis aus gesundheitssportlicher Sicht. Dtsch. Z Sportmed. 1997; 48: 263–269
- ⁸ Macnicol MF: Golfer's Injuries: Swings, Springs and Slings: In: Informationsschrift des 9. European Congress of Physical Medicin Rehabilitation 1993: 35–37
- ⁹ Pfförringer W, Engelhardt M: Golf – sportorthopädisch gesehen TW Sport + Medizin 1992; 4: 280–283
- ¹⁰ Rosemeyer Bdingerkus M: Golf: In: Engelhardt, M., Hintermann, Segesser (Hrsg): GOTS – Manuel Sporttraumatologie Verlag Bern. 1997: 389–392
- ¹¹ Schmidtbleicher D: Erfahrungen und Ergebnisse mit der apparativ gestützten Analyse der wirbelsäulenstabilisierenden Muskulatur. Vortrag anlässlich der FPZ Winterkonferenz Bergisch-Gladbach. 1997
- ¹² Schnell: Rekonditionierung subakuter und chronischer Rückenpatienten. FPZ SYSTEMS – die neue Generation von Analyse- und Trainingssystemen für die rumpfstabilisierende Muskulatur. Informationsbroschüre der Firma Schnell Trainingsgeräte GmbH Peutenhausen.
- ¹³ Soukup H: Vergleich von Maximalkräften der Extensoren und Flexoren des Rumpfes und der unteren Extremitäten. Institut für Sportwissenschaften Johann-Wolfgang-Goethe Universität Frankfurt. 1997
- ¹⁴ Velber: Oft ist Fitneß das Handicap Ärztliche Praxis 1997; 49: 75
- ¹⁵ Wirth CJ: Orthopädische Probleme beim Golf Sportorthopädie Sporttraumatologie 1999; 2: 79–81
- ¹⁶ Wolf T: Verletzungen und Beschwerden durch Golf Sportverletzung/Sportschaden 1989; 3: 124–127
- ¹⁷ Zaciorskij VM, Arnin AS, Selujanov VN: Biomechanik des menschlichen Bewegungsapparates. Sportverlag Berlin. 1984

Philipp Weishaupt

Institut für Prävention und Diagnostik
Im Gewerbepark D 50
93 059 Regensburg

Tel. 0941 – 49 596

Fax 0941 – 49 598

E-mail: RFZ.Regensburg@t-online.de