
Handchirurgie Mikrochirurgie Plastische Chirurgie

Herausgeber

D. Buck-Gramcko
Bergedorfer Straße 10
21033 Hamburg

H. Millesi
Alser Straße 4
A-1090 Wien IX

H. U. Steinau
Gilsingstraße 14
44789 Bochum

Mitherausgeber

J. Geldmacher, Erlangen
U. Lanz, Bad Neustadt/Saale
W. Mühlbauer, München
H. Nigst, Basel

Wissenschaftlicher Beirat

H. Anderl, Innsbruck
N. Benatar, Hamburg
A. Berger, Hannover
P. Brüser, Bonn
M. Frey, Zürich
G. Germann, Ludwigshafen

H. G. Haas, Frankfurt/M.
P. Haußmann, Baden-Baden
T. Kojima, Tokio
B. Landsleitner,
Bad Neustadt/Saale
V. Meyer, Zürich
T. Ogino, Sapporo
H. Piza-Katzer, Wien
E. Scharizer, Heidelberg
J. D. Schlenker, Oak Lawn,
Illinois
D. Soutar, Glasgow
M. Wannske, Lemgo
K. Wintsch, Aarau

Organ der Deutschsprachigen
Arbeitsgemeinschaft für
Handchirurgie, der Deutschen
Gesellschaft für Handchirurgie
und der Österreichischen
Gesellschaft für Handchirurgie

Organ der Deutschsprachigen
Arbeitsgemeinschaft für
Mikrochirurgie der peripheren
Nerven und Gefäße

Organ der Vereinigung der
Deutschen Plastischen Chirurgen

Sonderdruck



Hippokrates

ISSN 0722-1819
Hippokrates Verlag Stuttgart

Funktionelle Defizite nach Entnahme des M. rectus abdominis

Von A. Zauner-Dungl, K.-L. Resch, E. Herczeg* und H. Piza-Katzer*

Aus der Universitätsklinik für Physikalische Medizin und Rehabilitation (Suppl. Leiterin: Doz. Dr. Veronika Fialka) und der *Abteilung für Plastische und Wiederherstellungschirurgie (Vorstand: Prof. Dr. Hildegunde Piza-Katzer) des Krankenhauses Lainz in Wien.

Nach einem Vortrag auf der 15. Jahrestagung der Deutschsprachigen Arbeitsgemeinschaft für Mikrochirurgie der peripheren Nerven und Gefäße vom 21. bis 23. Oktober 1993 in Lenzburg/Schweiz.

Zusammenfassung

Defizite der Rumpfbeugung nach partieller oder vollständiger einseitiger Entnahme des M. rectus abdominis zur Lappenplastik wurden an 27 Patienten (11 weiblich, 16 männlich) mindestens drei Jahre postoperativ retrospektiv kontrolliert und einem gesunden Kollektiv gegenübergestellt. Die klinische Muskelfunktionsprüfung nach *Janda* (1986) diente zur Bestimmung der Bauchmuskelfunktion in Rückenlage.

Das Drehmoment der isometrischen Rumpfbeugung wurde mit dem TEF Modular Component, einem Zusatzgerät zum Cybex 6000, bestimmt. Die Ergebnisse wurden getrennt nach Geschlecht mit einer Gruppe altersgleicher, nicht operierter, im Bodymass-Index ähnlicher Patienten verglichen und eine statistische Aufbereitung mittels des Tests nach *Man* und *Whitney* vorgenommen.

Es stellte sich dabei heraus, daß Defizite der Rumpfbeugung nach Entnahme des M. rectus abdominis bei Männern deutlicher als bei Frauen nachweisbar sind. Offensichtlich sind entstehende Defizite nur bis zu einem bestimmten Grad kompensierbar. Da sich jedoch die überwiegende Zahl der Patienten in ihrem Alltag dadurch nicht beeinträchtigt fühlt, scheint eine weitere Verwendung des Muskels, allerdings bei strenger Indikation und weiteren Langzeitkontrollen, gerechtfertigt.

Schlüsselwörter

Hautmuskellappen – M. rectus abdominis Lappen – Hebedefekte – Wiederherstellungschirurgie

Functional Deficits after Raising of the Rectus Abdominis Muscle

Functional deficits after raising of a rectus abdominis muscle flap in reconstructive surgery were evaluated retrospectively in 27 patients (11 female, 16 male) and compared to 22 healthy control individuals.

To test the torque of trunk flexion, the Cybex 6000 (TEF modular component) was used and subjects tested in a defined position allowing isolated sagittal flexion. For the rectus and oblique abdominal muscles, the *Janda* muscle function test was applied. For comparison of patients and controls, the *Man* and *Whitney* test was applied, and subgroup analyses were performed for men and women, respectively.

The peak torque (relative to bodyweight) was significantly lower in patients as compared to controls, the differences being greater in men than in women, whereas clinical examination did not reveal a significant difference between either group.

After autologous transplantation of the rectus abdominis muscle flap, compensation is obviously restricted to a certain degree, although the remaining deficit does not seem to represent a handicap in normal life. Thus the use of rectus abdominis muscle flaps in reconstructive surgery may be beneficial for the patient, provided the indication is precise and long-term control is possible.

Key words

Musculocutaneous flaps – rectus abdominis flap – donor site – reconstructive surgery

Einleitung

Die Verwendung von Muskellappen ist in der Wiederherstellungschirurgie nicht mehr wegzudenken. Die Hypothese, daß jeder Muskel in seiner Funktion von Synergisten unterstützt wird und dadurch verursachte Defizite an der Entnahmestelle vernachlässigbar sind, berechtigte bisher die Entnahme von Muskeln jedweder Art. Die Literatur über den

M. rectus abdominis ist groß (*Arnez* und Mitarb. 1988, *De Franzo* und *Nesmeth* 1990, *Foulkes* und Mitarb. 1991, *Piza-Katzer* und *Balogh* 1991). Er wird als gestielter oder mikrovasculärer Lappen (*Feller* und Mitarb. 1990, *Lejour* und *Dome* 1991) beschrieben. Seine Anatomie ist hinlänglich bekannt (*Taylor* und Mitarb. 1983). Die Entnahmetechnik ist verfeinert worden (*Feller* und Mitarb. 1990). Der Lappen wurde vielerorts fast enthusiastisch zur Brustwiederherstellung ein- und zweiseitig beschrieben (*Hartrampf* 1984 sowie *Hartrampf* und *Bennett* 1987), wobei jahrelang dem Funktionsverlust an der Entnahmestelle kaum eine Bedeutung beigemessen wurde. Erst *Lejour* und *Dome* beschrieben 1991 auf Basis klinischer Untersuchungen von 57 Patienten nach M. rectus abdominis-Entnahme ein quantita-

Eingang des Manuskriptes: 3. 5. 1994 · Angenommen: 21. 11. 1994

Handchir. Mikrochir. Plast. Chir. 27 (1995) 83 – 88

© Hippokrates Verlag Stuttgart

tiv nicht näher erfaßtes Funktionsdefizit. Eine objektive Quantifizierung steht jedoch bis heute aus. Unser Ziel war es daher, etwaige funktionelle Defizite objektiv zu erfassen und zu quantifizieren.

Patienten (Tab. 1)

Wir untersuchten 27 Patienten, 11 Frauen und 16 Männer, im Alter von 20 bis 75 Jahren, im Mittel 42 Jahre. Die Nachuntersuchungen wurden mindestens drei Jahre nach der Muskelentnahme durchgeführt.

Der Muskel wurde in unserem Krankengut ausschließlich einseitig entnommen: In vier Fällen als Muskel- und in 23 Fällen als myokutaner Lappen.

Die Obliquus-Faszie wurde bei zehn Patienten teilweise mitentfernt.

Bei den Lappen handelte es sich in 12 Fällen um gestielte und in 15 Fällen um mikrovaskuläre Lappen. Bei elf Patienten war wegen des großen Weichteildefektes ein »extended« M. rectus abdominis Lappen, bei zehn Patienten der Muskel in seiner ganzen Länge und bei sechs Patienten zwei Drittel der Länge entnommen worden.

Die Indikation zur Lappenplastik stellten große Weichteildefekte nach drittgradig offenen Frakturen, Weichteilnekrosen, chronische Osteomyelitiden, großflächige Verbrennungen dritten Grades mit nachfolgenden Funktionseinschränkungen, Defekte nach Entfernung maligner Tumoren am Thorax und eines großen Hämangioms am Schädel dar.

Die Lokalisation im einzelnen: Schädel einmal, Unterarm zweimal, Hand viermal, Hüfte zweimal, Oberschenkel zweimal, Knie fünfmal, Unterschenkel neunmal, Sprunggelenk zweimal, Fuß dreimal.

Bei der klinischen Nachuntersuchung an der Entnahmestelle fanden wir bei einem Patienten eine Relaxation der Bauchwand im Epigastrium. Hier war in einem Areal von zehn zu zehn Zentimetern nur mehr die hintere Rektus-scheide vorhanden. Bei einer zweiten Patientin war es nach Entnahme eines kranial gestielten Rektuslappens zur Wiederherstellung der Thoraxwand im Unterbauch zu einer diffusen Vorwölbung gekommen. Diese beiden Patienten mußten, um beschwerdefrei ihren täglichen Arbeiten nachgehen zu können, ein Bauchmieder tragen.

Alle anderen Patienten gaben an, im täglichen Leben durch den fehlenden Rektusmuskel oder durch die Entnahmestelle funktionell nicht beeinträchtigt zu sein. Kosmetisch störten die langen Narben bei den »extended« Lappen vor allem jüngere Patienten.

Tab. 1 Patientenkollektiv.

	Anzahl	Alter	Größe	Gewicht	BMI
Frauen	11	45,8 Jahre	162	69,1	26,1
Männer	16	39,0 Jahre	175	73,7	24,1

Die angegebenen Werte sind Mittelwerte

BMI = Bodymass-Index = Körpergewicht (kg) / Körpergröße² (m²)

Anatomie und Funktion

Der M. rectus abdominis entspringt von der fünften bis siebten Rippe sowie vom Processus xyphoides. Mit kräftigen Sehnen inseriert er am Oberrand des Os pubis und der Symphyse. Der gesamte Muskel wird von drei bis vier Schaltsehnen – Intersectinones tendineae – durchsetzt.

Die Innervation des Muskels erfolgt über die kaudalen Interkostalnerven, seltener über die kranialen Lumbalnerven.

Kapandji (1985) beschreibt die Funktion des Muskels in Abhängigkeit von seinem Punctum fixum (PF): Stellt die Symphyse das PF dar, so wirkt er als kräftiger Rumpfbeuger. Bei Stabilisierung des Thorax bewirkt der Muskel eine Beckenkipfung. In diesen Funktionen wird er von den beiden schrägen Bauchmuskeln sowie dem M. iliopsoas unterstützt.

Methodik

Eine unilaterale Testung des Muskels, wie sie nach einseitiger Muskelentnahme wünschenswert wäre, ist, bedingt durch seine Anatomie, nicht möglich. Da der Muskel bei unseren Patienten vorwiegend nach einem Unfall entnommen wurde, war eine präoperative Untersuchung im Sinne einer prospektiven Studie nicht durchführbar.

Zur Beurteilung der Bauchmuskelfunktion bedienten wir uns der klinischen Muskelfunktionsprüfung nach *Janda* (1986) sowie der Messung des Drehmoments bei 0, 5, 10, 20 und 30 Grad Rumpfflexion mittels des Cybex 6000 TEF-Modular Component.

Bei beiden Tests wird primär der obere Anteil des M. rectus abdominis geprüft. Da der Muskel operationsbedingt keine Kontinuität mehr besitzt, die Innervation über den proximalen Anteil erfolgt und eine Umgehung der agonistischen Aktivität des M. iliopsoas nicht möglich ist, erscheint die isolierte Testung des oberen Anteils vertretbar.

Muskelfunktionstest nach Janda (1986):

Der zu Untersuchende liegt hierbei mit gebeugten Knie- und Hüftgelenken auf dem Rücken. Die Fußsohlen sind auf die Unterlage fixiert (Abb. 1). Besonderer Wert wurde auf das langsame Abrollen von der Unterlage und kurzfristige Verharren jeweils nach schräg rechts und schräg links (ipsilateraler M. obliquus internus und kontralateraler M. obliquus externus) sowie gerade ohne Rumpfrotation (M. rectus abdominis) gelegt. Das Abrollen des Rumpfes dient zur weitgehenden Ausschaltung der synergistischen Aktivität des M. iliopsoas (*Kendall* und *Kendall* 1983, *Janda* 1986, *Lewit* 1987). Die Tabelle 2 zeigt die Beurteilungskriterien für die Benotung in Kraftgraden nach *Janda* (1986).

Rumpfflexion am CYBEX 6000 TEF Modular Component:

Das Cybex 6000 ist ein seit langem im medizinischen Bereich eingesetztes Meßgerät zur Bestimmung des Drehmoments bei isometrischer oder isokinetischer Muskelkontraktion. Das Drehmoment ist als das Produkt aus Kraft und Kraftarm definiert. Da das Gerät das Drehmoment in der Drehachse bestimmt, ist dieses immer direkt proportional der Kraft.

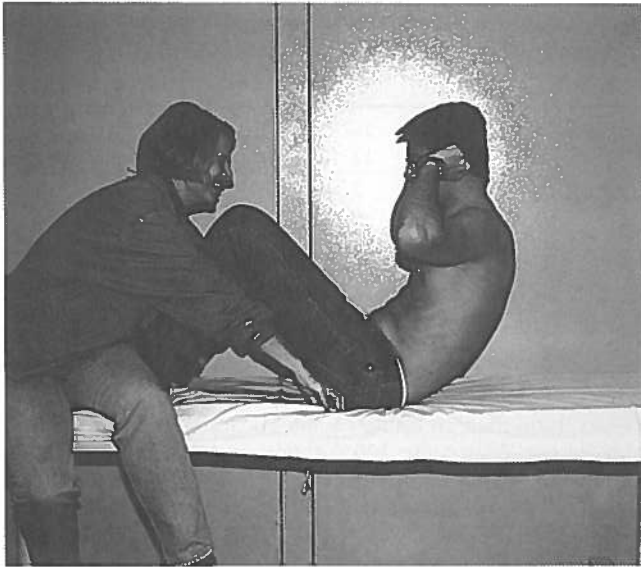


Abb. 1 Muskelfunktionstest nach Janda (1986), Testung des Kraftgrades 5.

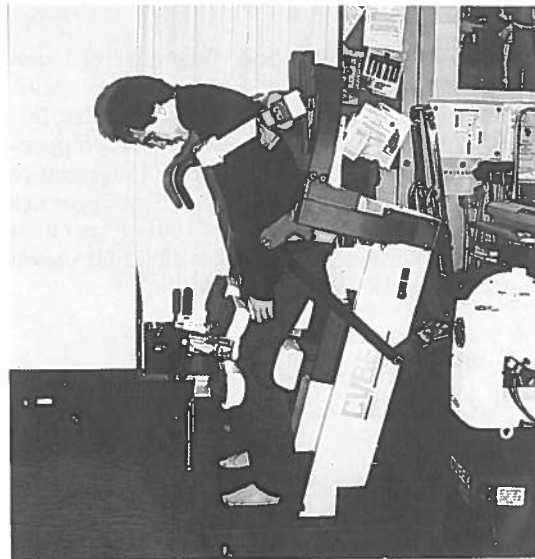


Abb. 2 Cybex 6000 mit TEF Modular Component. Isometrische Rumpfflexion bei fixierten Schultern, Becken, Knie.

Tab. 2 Kraftgrade (KG) nach Janda (1986).

KG	Übung zur Beurteilung des Kraftgrades
5	Abheben des Rumpfes einschließlich der Lendenwirbelsäule. Die Hände berühren dabei die Ohren, und die Ellenbogen sind seitwärts abgespreizt
4	Abheben des Rumpfes einschließlich der Lendenwirbelsäule bei vorgestreckten Armen
3	Abheben des unteren Schulterblattwinkels bei vorgestreckten Armen
2	Flexion der Halswirbelsäule und gleichzeitiges Andrücken der Lendenwirbelsäule gegen die Unterlage
1	Palpation der Muskelanspannung nur bei maximaler Ausatmung oder Husten möglich
0	keine Palpation einer Muskelkontraktion möglich

Das TEF modular Component ist ein Zusatzgerät, das die isolierte Messung der Rumpfflexion gestattet (Abb. 2). Bei 0, 5, 10, 20 und 30 Grad Anteflexion des Rumpfes wurde das Drehmoment bei isometrischer Kontraktion des Muskels über vier Sekunden bestimmt. In jeder Position wurde dreimal gemessen. Zwischen den Messungen waren Pausen von 30 Sekunden. Das ermittelte maximale Drehmoment, absolut und relativiert auf das Körpergewicht, sowie das durchschnittliche Drehmoment aller drei Messungen wurden zu weiteren statistischen Berechnungen herangezogen. Die Positionierung der Probanden war folgendermaßen definiert: Die Frontalebene durch die Drehachse war bestimmt durch die Verbindung zwi-

schen lateralem Malleolus, Trochanter major und Akromion. Die Stabilisierung dieser Position wurde durch eine Lendenstützplatte zwischen Spina iliaca anterior superior und Trochanter major gesichert. Die Horizontalebene durch die Spinae iliacae anteriores superiores wurde ebenfalls durch die Drehachse gelegt. Durch diese Position der Probanden kam es zu einer durchschnittlichen Hüftflexion von 26 Grad, Kniegelenkflexion von 35 Grad und im Sprunggelenk von 10 Grad Dorsalflexion.

Versuchsgruppen

Da Maughan und Mitarb. (1983) einen hochsignifikanten Unterschied der maximalen Kniestreckkraft für Männer und Frauen beschrieb, entschlossen wir uns, unsere Untersuchungen in drei Gruppen, innerhalb derer jedoch zwischen Männern und Frauen unterschieden wird, durchzuführen.

Gruppe 1: Gesunde Probanden (12 Frauen und 11 Männer) im Alter von 20 bis 30 Jahren;

Gruppe 2: Gesunde Probanden (10 Frauen und 12 Männer) im Alter von 27 bis 75 Jahren;

Gruppe 3: Operierte Patienten (11 Frauen und 16 Männer) im Alter von 27 bis 75 Jahren.

Die Gruppe 1 sollte bezüglich Alter und Body-mass-Index möglichst homogen sein. Für die Gruppen 2 und 3 wurde eine möglichst große Übereinstimmung zwischen den Teilgruppen der Männer und Frauen angestrebt (Tab. 3).

Tab. 3 Untersuchungsgruppen.

	Gruppe 1		Gruppe 2		Gruppe 3	
Anzahl	12	11	10	12	11	16
Alter	25,0/2,1	24,7/2,0	39,4/15,7	37,0/12,0	45,8/16,5	39,0/14,0
BMI	20,4/1,3	22,9/2,9	24,3/ 4,9	23,1/ 2,5	26,2/ 4,9	24,1/ 2,8

Alter und BMI: Mittelwert/Standardabweichung

Statistik:

Zur statistischen Auswertung unserer Daten bedienten wir uns des Programms SPSS/PC+. Zum Vergleich der Cybex-Testungen der Gruppe 2 und 3 setzten wir den Test nach *Man* und *Whitney* ein. Weiter führten wir Subgruppenanalysen hinsichtlich geschlechtsspezifischer Unterschiede durch. Für die klinische Kraftprüfung ist dieser Test wegen der geringen Probandenzahl in den einzelnen Untergruppen zu wenig aussagekräftig. Wir beschränkten uns daher für diesen Teil der Daten auf reine Deskription.

Ergebnisse

Klinische Muskelfunktionstestung nach Janda (1986):

Wie aus Tabelle 4 ersichtlich ist, erreichten in Gruppe 1 nahezu alle Probanden einen Kraftgrad 5 (21 von 23). In Gruppe 2, also der Gruppe der älteren gesunden Probanden, erlangten zwei Personen einen Kraftgrad 3, vier einen Kraftgrad 4 und 18 einen Kraftgrad 5. Dies entspricht den üblichen Verhältnissen der Durchschnittsbevölkerung. Aus der Gruppe 3 erreichten zwei Patientinnen lediglich einen Kraftgrad 2, drei Frauen und zwei Männer einen Kraftgrad 3. Die Mehrzahl der Männer konnte einen Kraftgrad 5 (neun) oder 4 (fünf) erlangen. Bei den Frauen schafften nur zwei einen Kraftgrad 5 und drei einen Kraftgrad 4.

Cybex-Rumpfflexion (Tab. 5):

Gruppe 1: Für beide Geschlechter zeigte sich ein langsamer Anstieg des maximalen und des durchschnittlichen Drehmoments mit zunehmender Rumpfflexion, der auch bei Relativierung der Drehmomentwerte auf das Körpergewicht weiter bestehen blieb.

Tab. 4 Verteilung der Kraftgrade nach Janda (1986) in den Untersuchungsgruppen.

Kraftgrad		5	4	3	2
Gruppe 1	Frauen	10	2	0	0
	Männer	11	0	0	0
Gruppe 2	Frauen	7	2	1	0
	Männer	9	2	1	0
Gruppe 3	Frauen	2	3	3	2
	Männer	9	5	2	0

Für die absoluten Drehmomentwerte zeigte sich ein geschlechtsspezifischer Unterschied von 115% bei 0 Grad Rumpfflexion und 90% bei 30 Grad, wobei das Drehmoment der Frauen mit 100% angenommen wird. Das Drehmoment bei 0 Grad Rumpfflexion bei Männern ist um 115% größer als bei den Frauen. Bei den auf das Körpergewicht relativierten Werten bewegten sich diese Unterschiede zwischen 75 und 50%. Dieser geschlechtsspezifische Unterschied ist signifikant ($p < 0,05$).

Gruppe 2: Der Anstieg sämtlicher Drehmomentwerte in Abhängigkeit von der Rumpfflexion konnte hier ebenso beobachtet werden wie der geschlechtsspezifische Unterschied. Der prozentuelle Unterschied bewegte sich zwischen 115 und 100% für das maximale Drehmoment, zwischen 120 und 100% für das durchschnittliche Drehmoment und zwischen 82 und 67% für das auf das Körpergewicht relativierte Drehmoment.

Gruppe 3: Die Frauen zeigten in dieser Gruppe einen Abfall des Drehmoments von 0 bis 10 Grad, bei Männern fand sich ein Plateau. Ab 10 Grad stiegen die Drehmomentwerte für beide Geschlechter an.

	Gruppe 1		Gruppe 2		Gruppe 3	
	Frauen	Männer	Frauen	Männer	Frauen	Männer
pT 0	94,9/15,1	205,6/26,7	91,0/25,3	194,7/46,8	81,6/21,9	152,1/44,7
pT 0/BW	156,0/30,6	272,0/36,5	141,0/32,8	257,5/57,0	112,0/33,6	205,1/56,9
avT 0	78,2/14,7	168,0/24,2	74,7/25,9	164,3/44,9	65,9/19,4	126,2/37,6
pT 5	98,6/15,7	208,2/26,5	94,9/25,2	200,6/48,8	79,3/19,3	152,5/43,1
pT 5/BW	161,8/28,8	275,3/34,0	147,0/30,7	264,5/55,8	109,7/31,3	205,5/51,4
avT 5	83,9/14,0	178,7/29,2	81,8/25,3	273,7/50,5	64,7/16,5	127,9/37,0
pT 10	101,3/18,3	207,5/33,8	97,4/27,5	203,0/49,0	76,3/15,1	155,9/46,0
pT 10/BW	166,1/32,3	273,7/40,9	150,8/34,6	266,8/53,2	104,8/22,8	210,0/54,6
avT 10	88,3/15,8	178,8/33,8	86,8/26,1	178,6/47,9	64,1/16,6	129,9/37,8
pT 20	106,1/19,1	211,2/35,0	103,2/29,6	204,5/41,3	81,7/14,9	161,4/46,7
pT 20/BW	174,5/33,3	278,2/40,7	160,8/41,1	269,2/41,9	112,0/22,7	217,2/53,9
avT 20	92,3/18,8	180,6/33,2	89,6/28,7	182,6/40,7	69,4/18,1	137,2/38,3
pT 30	110,5/20,9	209,5/38,1	106,7/30,9	215,2/42,3	89,0/14,6	164,9/47,6
pT 30/BW	182,5/34,8	276,1/44,3	167,8/45,4	283,0/40,4	122,2/23,7	221,3/51,3
avT 30	98,4/20,9	181,6/39,0	96,4/28,8	193,0/41,2	77,2/13,8	137,7/40,6

Tab. 5 Mittelwerte/Standardabweichung der Drehmomente.

pT 0 (5, 10, 20, 30) ...max. Drehmoment b. 0 (5, 10, 20, 30) Grad Rumpfflexion (Nm)
 pT 0 (5,...)/BWmax. Drehmoment b. 0 (5,...) Grad Rumpfflexion pro kg Körpergewicht (Nm/kg)
 avT 0 (5,...)durchschnittliches Drehmoment b. 0 (5,...) Grad Rumpfflexion während 4 Sekunden

Zwischen Männern und Frauen bestand beim maximalen Drehmoment ein Unterschied von 85 bis 109%, beim durchschnittlichen Drehmoment von 80 bis 100% und beim auf das Körpergewicht relativierten Drehmoment von 79 bis 103%.

Gruppe 2 und 3: Ein Vergleich dieser beiden Gruppen zeigte bei den Männern für alle Werte statistisch signifikante Unterschiede ($p < 0,03$). Bei den Frauen wurde durch Relativierung der Drehmomentwerte auf das Körpergewicht das Signifikanzniveau ($p < 0,05$) erreicht.

Diskussion

Der *M. rectus abdominis* ist ein zur Rekonstruktion von Weichteildefekten im Bereich des Bauches, der Leiste (*De Franzo* und *Nesmeth* 1990) und der unteren Extremität (*Reath* und *Taylor* 1991, *Stevenson* 1991) häufig verwendeter Muskellappen. Sehr häufig wurde er auch zur Brustrekonstruktion empfohlen, wobei er ein- oder sogar zweiseitig gestielt als Träger der Durchblutung für Haut- und Unterhautfettgewebe vom Unterbauch dient (*Hartrampf* und *Bennett* 1987). Erst in den letzten Jahren wird aufgrund der relativ hohen Komplikationsrate bei einseitig gestieltem und andererseits wegen der Morbidität am Bauch nach beiderseitigem TRAM-Lappen der mikrochirurgischen Übertragung des Lappens der Vorzug gegeben (*Feller* und Mitarb. 1990).

Der *M. rectus abdominis* wird in seiner Funktion von zahlreichen Synergisten unterstützt. Trotzdem soll, da Langzeitergebnisse nicht vorliegen, die Indikation zur Entnahme gut überlegt und streng gestellt werden. Das Alter, der Beruf und körperliche Aktivitäten des Patienten sollten dabei in die Überlegungen mit einbezogen werden. Von essentieller Bedeutung ist jedoch in allen Fällen der sorgfältige Verschluss der Entnahmestelle (*Loyer* und Mitarb. 1991). Wie wir bei unseren Nachuntersuchungen feststellen konnten, gaben nur jene Patienten Beschwerden im Alltag an, bei denen der Bauchdeckenverschluss nicht sorgfältig durchgeführt wurde. Die auffallend geringen subjektiven Beschwerden lassen sich wahrscheinlich mit den objektiven Meßdaten nicht ganz korrelieren, da der Patient vor allem dem guten Ausgang seines Primärleidens, das die Indikation zur Rektusentnahme nach sich zog, positiv gegenübersteht.

Die klinische Muskelfunktionsdiagnostik nach *Janda* (1986) zeigt bei den Frauen Unterschiede zwischen den einzelnen Gruppen. Dies läßt sich bei den Männern nicht in dieser Deutlichkeit nachvollziehen.

Die Drehmomente in Abhängigkeit von der Rumpfflexion unterscheiden sich in Gruppe 3 von denen der in den Gruppen 1 und 2 erfaßten insofern, als keine kontinuierliche Zunahme der Meßwerte bis zu 10 Grad Rumpfflexion erfolgt, ja, bei den Frauen sogar eine Drehmomentsverminderung nachweisbar ist.

Der Zunahme der Drehmomentwerte in den Gruppen 1 und 2 in Abhängigkeit von der Rumpfflexion können mehrere Ursachen zugrunde liegen:

1. Das Fehlen einer Schwerkraftkorrektur im Rahmen der Messung.

2. Die zunehmende agonistische Aktivität des *M. iliopsoas* und der schrägen Bauchmuskeln.
3. Ein Trainingseffekt der Patienten.

Wenn man die Ergebnisse der Frauen in Gruppe 3 betrachtet, so verhalten sich diese different zu denen der Männer. Es ist daher anzunehmen, daß in dieser Gruppe zuerst ein geringer Kraftverlust eingetreten ist, der jedoch ab 20 Grad Rumpfflexion durch die Synergisten kompensiert wird. Der in allen Parametern auftretende Unterschied zwischen Gruppe 2 und 3 weist darauf hin, daß eine solche Kompensation bei Maximalkraftleistungen nicht komplett ist. Da bei den Frauen ein Unterschied erst durch Relativierung der Werte auf das Körpergewicht erzielt werden konnte, ist dieser Unterschied unseres Erachtens durch die in Gruppe 1 gezeigten deutlich geringeren Kraftverhältnisse bei Frauen zu erklären. Scheinbar können kleine Drehmomentsdefizite von den Synergisten kompensiert werden, bei größeren Defiziten ist die Kompensationsmöglichkeit jedoch begrenzt. In Extremsituationen (zum Beispiel unerwartetes Heben schwerer Lasten in biomechanisch ungünstiger Position) könnte dieser Umstand an Bedeutung gewinnen.

Die Patienten berichteten über keine wesentliche Beeinträchtigung im Alltag. Der Bauchmuskulatur wird im Rahmen verschiedenster heilgymnastischer Übungsprogramme zur Prävention (*Richardson* und Mitarb. 1990) oder Therapie chronischer Lumbalgien (*Saal* 1990) ein hoher Stellenwert zugeordnet. Aus der uns zur Verfügung stehenden Literatur wurde bei Langzeitbeobachtungen nach beiderseitiger Entnahme des *M. rectus abdominis* nie über chronische Rückenschmerzen auf Basis der muskulären Dysbalancen berichtet.

Eine Beurteilung der Ausdauerleistungsfähigkeit kann aus dieser Untersuchungsart nicht erfolgen. Isokinetische Untersuchungen, insbesondere Ausdauerbelastungen, würden hier weitere Aussagen ermöglichen.

Schlußfolgerungen

Betrachtet man die Ergebnisse der klinischen Untersuchung und der Drehmomentsmessung gemeinsam, so lassen sich folgende Schlüsse ziehen:

1. Der klinische Muskelfunktionstest nach *Janda* gibt nur bis zu einem bestimmten Kraftniveau eine adäquate Aussage.
2. Bei Frauen gibt der klinische Test die Möglichkeit einer orientierenden Beurteilung, da das Kraftniveau bei Frauen deutlich unter dem der Männer liegt.
3. Kleine Drehmomentsdefizite können von den Synergisten kompensiert werden. Diese Kompensationsmöglichkeit ist jedoch nach oben limitiert. In weiterer Folge ist somit die Überprüfung der Ausdauerbelastungsfähigkeit notwendig. Es ist zu prüfen, ob Langzeitbelastungen über Jahre durch die ständig beeinträchtigte muskuläre Dysbalance chronische Rückenschmerzen nach sich ziehen können. Diesbezügliche Langzeitbeobachtungen sind daher ebenso unerlässlich wie die Überprüfung unseres Testprotokolls an einem anderen Untersuchungskollektiv.

Literatur

Arnez, Z. M., R. W. Smith, E. Eder, M. Solinc, and M. Kersnic: Breast Reconstruction by the Free Lower Transverse Rectus Abdominis Musculocutaneous Flap. *Brit. J. Plast. Surg.* 41 (1988) 500 - 505

De Franzo, A. J., and R. L. Nesmeth: Reconstruction of Large Soft Tissue Defects of the Lower Torso with Rectus Abdominis Musculocutaneous Flaps. *Eur. J. Plast. Surg.* 13 (1990) 26 - 34

Feller, A.-M., H. W. Hörl, and E. Biemer: The Transverse Rectus Abdominis Musculocutaneous Free Flap: A Reliable Alternative for Delayed Autologous Tissue Breast Reconstruction. *Ann. Plast. Surg.* 25 (1990) 425 - 434

Foulkes, G. D., W. E. Floyd, and Ch. L. McLendon: Utilization of the Extended Rectus Abdominis Myofasciocutaneous Free Flap in Upper Extremity Reconstruction. *J. Hand Surg.* 16A (1991) 590 - 593

Hartrampf, C. R.: Abdominal Wall Competence and the Transverse Abdominal Island Flap Operations in Breast Reconstructions. *Ann. Plast. Surg.* 12 (1984) 139 - 151

Hartrampf, C. R., and G. K. Bennett: Autogenous Tissue Reconstruction in the Mastectomy Patient: A Critical Review of 300 Patients. *Ann. Surg.* 205 (1987) 508 - 520

Janda, V.: Muskelfunktionsdiagnostik. 2. Aufl., Verlag Volk und Gesundheit, Berlin 1986 (S. 35 - 39)

Kapandji, I. A.: Funktionelle Anatomie der Gelenke. Band 3, Enke Verlag, Stuttgart 1985 (S. 96 - 101)

Kendall, F. P., and E. Kendall: Muscle Function Test. Third ed. Williams and Wilkins, Baltimore 1983 (S. 196 - 212)

Lejour, M., and M. Dome: Abdominal Wall Function after Rectus Abdominis Transfer. *Plast. Reconstr. Surg.* 87 (1991) 1054 - 1068

Lewit, K.: Manuelle Medizin im Rahmen der medizinischen Rehabilitation. 5. Aufl., Urban & Schwarzenberg, München 1987 (S. 339)

Loyer, E. M., St. S. Kroll, C. L. David, R. A. DuBrow, and H. I. Libshitz: Mammographic and CT Findings after Breast Reconstruction with a Rectus Abdominis Musculocutaneous Flap. *Amer. J. Roentgen.* 156 (1991) 1159 - 1162

Maughan, R. J., J. S. Watson, and J. Weir: Strength and Cross-sectional Area of Human Skeletal Muscle. *J. Physiol.* 338 (1983) 37 - 49

Piza-Katzer, H., and B. Balogh: Experience with 60 Inferior Rectus Abdominis Flaps. *Brit. J. Plast. Surg.* 44 (1991) 438 - 443

Reath, D. B., and J. W. Taylor: The Segmental Rectus Abdominis Free Flap for Ankle and Foot Reconstruction. *Plast. Reconstr. Surg.* 88 (1991) 824 - 828

Richardson, C., R. Toppenberg, and G. Jull: An Initial Evaluation of Eight Abdominal Exercises for their Ability to provide Stabilisation for the Lumbar Spine. *Austr. Physiother.* 36 (1990) 6 - 11

Saal, A.: Dynamic Muscular Stabilization in the Nonoperative Treatment of Lumbar Pain Syndromes. *Orthop. Rev.* 19 (1990) 691 - 700

Stevenson, Th. R.: Discussion to D. B. Reath and J. W. Taylor: The Segmental Rectus Abdominis Free Flap for Ankle and Foot Reconstruction. *Plast. Reconstr. Surg.* 88 (1991) 829 - 830

Taylor, G. I., R. Corlett, and J. B. Boyd: The Extended Deep Inferior Epigastric Flap: A Clinical Technique. *Plast. Reconstr. Surg.* 72 (1983) 751 - 764

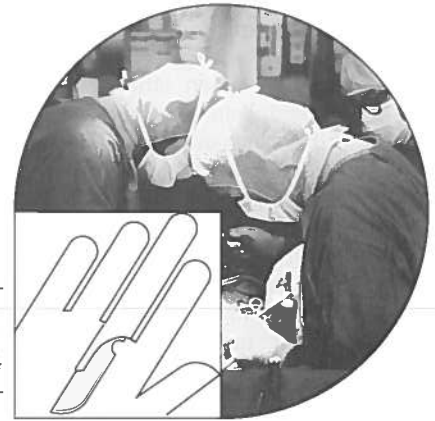
Prof. Dr. med. Hildegunde Piza-Katzer

Abteilung für Plastische Chirurgie
Krankenhaus Lainz
Wolkersbergenstraße 1.1
A-1130 Wien

Handchirurgie · Mikrochirurgie · Plastische Chirurgie

Wir verstehen Sie vollkommen...

...wenn Sie dieses Exemplar der **Handchirurgie · Mikrochirurgie · Plastische Chirurgie** nicht wegen einer Anzeige zerschneiden wollen! Schließlich handelt es sich um ein Nachschlagewerk, das Sie bestimmt nicht zerfleddern wollen. Vielleicht ist es auch die einzige Ausgabe, die Sie bisher besitzen! Verständlicherweise lassen Sie dann sowieso die Schere in der Schublade. Darum schlagen wir Ihnen vor, diese Anzeige zu kopieren!
Nutzen Sie die **Handchirurgie · Mikrochirurgie · Plastische Chirurgie** für Ihre persönliche Fort- und Weiterbildung!



Preisvorteil für Abonnenten:
■ bis zu 30% auf das VideoForum Chirurgie
■ 10% Rabatt auf Thieme-Biermann-Seminare



Hippokrates

Hippokrates Verlag Stuttgart

Coupon - Bitte ausschneiden und an den Hippokrates Verlag, Abt. Fachzeitschriften, Rüdigerstr. 14, 70469 Stuttgart, senden.

Handchirurgie · Mikrochirurgie · Plastische Chirurgie

Ich wünsche die Belieferung ab _____ zum
 Bezugspreis 1995 von DM 298,-
 Preis für Ärzte in der Weiterbildung DM 199,-* (max. 4 Jahre)
 Ich bestelle die **Einbanddecken** für die **Handchirurgie · Mikrochirurgie · Plastische Chirurgie** einzeln für den Jahrgang _____ zum Einzelstückpreis von DM 34,- zzgl. Versandkosten. Die Zeitschrift erscheint zweimonatlich. Der laufende Jahrgang wird anteilig berechnet. *Der Berechnungsnachweis liegt bei

Datum _____ Unterschrift _____

Vertrauensgarantie: Diese Bestellung kann innerhalb 10 Tagen schriftlich beim **Hippokrates Verlag, Rüdigerstraße 14, 70469 Stuttgart**, widerrufen werden. Die rechtzeitige Absendung der Widerrufserklärung genügt (Poststempel).

2. Unterschrift _____

Meine Anschrift: _____
