

Das ambulante Rehasentrum

The Outpatient Rehabilitation Center

Forschungsbericht Studie 2003/2004

Teil II Längsschnittanalyse

**Untersuchung der
physiologischen Wirkungen
der oszillierenden Massageliege
der Firma hhp auf den
menschlichen Organismus**

Beauftragtes Forschungsunternehmen:

SPOREG

Ambulantes Rehabilitationszentrum

Inhaber R. Gebel

Strahlenberger Straße 105-107

63067 Offenbach

4.2 Teil II: Darstellung der Ergebnisse in der Längsschnitt-Studie

Die nachgewiesenen unmittelbaren positiven Effekte einer 15minütigen Applikation der hhp Massageliege im Rahmen einer Querschnittsstudie, sind ein Indiz für die physiologischen Wirkungen von oszillativen Vibrationen auf den Menschen. Entsprechende langfristige Effekte bzw. der Nachweis eines langfristigen Therapieeffektes sind nachzuweisen.

Hierzu soll die geplante Längsschnittstudie beitragen, die gekoppelt an die erste Untersuchung, die vorhandenen Probanden über 4 Wochen mit je 3 x 15min pro Woche, regelmäßiger Anwendung der hhp Massageliege, betreut. Der gewünschte langfristige Therapieeffekt lässt sich durch den Anfang-(Resultate der Querschnittsuntersuchung)-Ende-Vergleich nachweisen. Wissenschaftstheoretisch haben beide Studien einen hohen Stellenwert, wobei das angelegte Untersuchungsdesign der Längsschnittstudie einen gewichtigeren Einfluss auf etwaige Versicherungsträger und den Endverbraucher haben dürfte.

Die methodische Vorgehensweise ist bis auf den Interventionszeitraum mit der Querschnittsanalyse. Datenauswertungen, Berechnungen, sowie der statistischen Weiterverarbeitung identisch.

4 DARSTELLUNG DER ERGEBNISSE

4.2.1 Schmerzempfinden

Tab. II/1: Subjektives Schmerzempfinden der Placebo-Gruppe (Grp.0) vor und nach der Intervention und deren Differenzbildung

	N	Mittelwert	Standard- abweichung
SSEV	20	51,15	10,559
SSEN	20	43,35	9,724
DSSE	20	7,8000	4,26244
Gültige (Listenweise)	20		

Signifikante Unterschiede der beiden Gruppen lassen sich sowohl für den Vergleich des Schmerzscores nach der Anwendung (SSEN), als auch für den Differenzwert (DSSE) aufzeigen (siehe Tabelle II/3, rot oben und unten).

Selbst in der Placebogruppe lassen sich Reduktionen des Schmerzempfindens um 7,80 Messpunkte registrieren, die jedoch im Vergleich zu den Reduktionen des Schmerzempfindens in der Wirkgruppe mit 28,45 weitaus geringer ausfallen.

Tab. II/2: Subjektives Schmerzempfinden der Wirkgruppe (Grp.I) vor und nach der Intervention und deren Differenzbildung

	N	Mittelwert	Standard- abweichung
SSEV	20	56,70	19,858
SSEN	20	28,25	12,527
DSSE	20	28,4500	12,43287
Gültige (Listenweise)	20		

**4 DARSTELLUNG
DER ERGEBNISSE**

Tab. II/3: Analytische Statistik der Gruppenunterschiede bezüglich Schmerzempfinden vor (SSEV) und nach (SSEN) der Intervention und deren Differenzbildung (DSSE) ONEWAY ANOVA

		Quadrat- summe	df	Mittel der Quadrate	F	Signi- fikanz
SSEV	zwischen den Gruppen	308,02	1	308,02	1,218	0,277
	Innerhalb der Gruppen	9610,75	38	252,91		
	Gesamt	9918,77	39			
SSEN	zwischen den Gruppen	2280,10	1	2280,10	18,13	0,000
	Innerhalb der Gruppen	4778,30	38	125,74		
	Gesamt	7058,40	39			
DSSE	zwischen den Gruppen	4264,225	1	4264,225	49,370	0,000
	Innerhalb der Gruppen	3282,150	38	86,372		
	Gesamt	7546,375	39			

Aus Tab II/3 geht hervor, dass vor der Anwendung zwischen den beiden Gruppen kein Unterschied bezüglich des Schmerzempfindens feststellbar ist. Umso interessanter erscheint die Tatsache, dass nach der 4-wöchigen Anwendung der hhp

Massageliege das Schmerzempfinden in der Wirkgruppe signifikant reduziert werden konnte, wohingegen bei der Placebogruppe nur ein leichter nichtsignifikanter Rückgang zu verzeichnen ist.

Bei regelmäßiger Anwendung der hhp Massageliege kann das subjektive Schmerzempfinden von Rückenpatienten reduziert werden.

4 DARSTELLUNG DER ERGEBNISSE

4.2.2 Körperflüssigkeitsverteilung

In Analogie zur Querschnittstudie wurden die Probanden vor und nach einem 4-Wochen-Zeitraum mit dem Body Analyser Inbody der Firma Biospace bezüglich ihrer segmentalen Flüssigkeitsverteilung untersucht.

Die nachfolgenden Tabellen II/4 und II/5 geben einen Überblick über die gemessenen Flüssigkeitsparameter und deren berechneten Differenzwerten der beiden Subgruppen vor und nach der Intervention.

4.2.2.1 Intra- & Extrazelluläre Parameter

Tab. II/4: Intra- u. Extrazelluläre Parameter der Körperflüssigkeitsverteilung in der Placebogruppe (Grp.0)

	N	Mittelwert	Standard- abweichung
INTRAZEV	20	31,190	1,8006
INTRAZFN	20	31,120	1,7931
EXTRAZEV	20	16,255	1,5899
EXTRAZFN	20	16,265	1,6011
DINTRAZF	20	0,0700	0,22965
DEXTRAZF	20	-0,0100	0,15861
Gültige (Listenweise)	20		

Tab. II/5: Intra- u. Extrazelluläre Parameter der Körperflüssigkeitsverteilung in der Wirkgruppe (Grp.I)

	N	Mittelwert	Standard- abweichung
INTRAZEV	20	31,475	3,7239
INTRAZFN	20	31,505	3,8366
EXTRAZEV	20	15,995	2,7000
EXTRAZFN	20	16,040	2,7489
DINTRAZF	20	-0,0300	0,25772
DEXTRAZF	20	-0,0450	0,15720
Gültige (Listenweise)	20		

**4 DARSTELLUNG
DER ERGEBNISSE**

In beiden Subgruppen ist erkennbar, dass es durch die 4-wöchige Anwendung der hhp Massageliege, nur zu geringfügigen Flüssigkeitsverschiebungen des intra- und extrazellulären Bereichs kommt.

Dies wird durch die statistische Prüfung der

Gruppenunterschiede bestätigt (Tab. II/6).

Demnach ist davon auszugehen, dass es zu keinen statistisch relevanten Flüssigkeitsumverteilungen im intra- bzw. extrazellulären Gewebe aufgrund der Oszillationsmassage kommt.

Tab. II/6: Analytische Statistik der Gruppenunterschiede anhand der intra- u. extrazellulären Parameter der Körperflüssigkeitsverteilung ONEWAY ANOVA

		Quadrat- summe	df	Mittel der Quadrate	F	Signi- fikanz
INTRAZVF	zwischen den Gruppen	0,812	1	0,812	0,095	0,760
	Innerhalb der Gruppen	325,076	38	8,555		
	Gesamt	325,888	39			
INTRAZFN	zwischen den Gruppen	1,482	1	1,482	0,165	0,687
	Innerhalb der Gruppen	340,761	38	8,967		
	Gesamt	342,244	39			
EXTRAZVF	zwischen den Gruppen	0,676	1	0,676	0,138	0,713
	Innerhalb der Gruppen	186,539	38	4,909		
	Gesamt	187,215	39			
EXTRAZFN	zwischen den Gruppen	0,506	1	0,506	0,100	0,753
	Innerhalb der Gruppen	192,273	38	5,060		
	Gesamt	192,780	39			
DINTRAZF	zwischen den Gruppen	0,100	1	0,100	1,678	0,203
	Innerhalb der Gruppen	2,264	38	0,060		
	Gesamt	2,364	39			
DEXTRAZF	zwischen den Gruppen	0,012	1	0,012	0,491	0,488
	Innerhalb der Gruppen	0,947	38	0,025		
	Gesamt	0,960	39			

**4 DARSTELLUNG
DER ERGEBNISSE**

Selbst bei der Analyse der Differenzparameter, die rechnerisch durch den Anfang-Ende-Vergleich gebildet wurden, zeigen sich keine signifikanten Veränderungen.

Selbiges gilt für die segmentalen Parameter

der Flüssigkeitsverteilung. Auch hierbei können nur leichte Verschiebungen aufgezeigt werden, die jedoch in der Wirkgruppe deutlicher ausfallen als in der Placebogruppe (Tab.II/7 – Tab. II/8).

Tab. II/7: Parameter der Körperflüssigkeitsverteilung in der Placebogruppe (Grp.0) und deren Differenzbildung

	N	Mittelwert	Standard- abweichung
FARMREV	20	2,8800	0,25884
FARMREN	20	2,8655	0,25743
FARMLIV	20	2,8660	0,30045
FARMLIN	20	2,8590	0,29212
FRUMPFV	20	22,915	2,3311
FRUMPFN	20	23,060	2,2298
FBEINREV	20	7,3875	0,69115
FBEINREN	20	7,3930	0,69071
FBEINLIV	20	7,3210	0,70798
FBEINLIN	20	7,3250	0,70907
DFARMLI	20	0,0145	0,03170
DFRUMPF	20	0,0070	0,02408
DFBEINRE	20	-0,1450	0,26453
DFBEINLI	20	-0,0055	0,01669
Gültige (Listenweise)	20	-0,0040	0,01231

**4 DARSTELLUNG
DER ERGEBNISSE**

Tab. II/8: Parameter der Körperflüssigkeitsverteilung in der Wirkgruppe (Grp.I) und deren Differenzbildung

	N	Mittelwert	Standard- abweichung
FARMREV	20	2,9100	0,48991
FARMREN	20	2,9200	0,49451
FARMLIV	20	2,8470	0,45344
FARMLIN	20	2,8765	0,47744
FRUMPFV	20	22,075	2,8440
FRUMPFN	20	23,120	2,8688
FBEINREV	20	7,4360	0,94562
FBEINREN	20	7,3895	0,94243
FBEINLIV	20	7,4050	0,97159
FBEINLIN	20	7,3170	0,96004
DFARMLI	20	-0,0100	0,03920
DFRUMPF	20	-0,0295	0,05862
DFBEINRE	20	-1,0450	0,32843
DFBEINLI	20	0,0465	0,07220
Gültige	20	0,0880	0,07179
(Listenweise)			

Die varianzanalytische Betrachtung der Gruppenunterschiede (Tab. II/9) bezüglich der **segmentalen** Parameter zeigt sehr deutlich, dass es zu keinen signifikanten Veränderungen

der Flüssigkeitsverteilung aufgrund der Oszillationsmassage kommt, wenn man die reinen Rohdaten vergleicht.

**4 DARSTELLUNG
DER ERGEBNISSE**

Tab. II/9: Analytische Statistik der Gruppenunterschiede anhand der Parameter der Körperflüssigkeitsverteilung ONEWAY ANOVA

		Quadrat- summe	df	Mittel der Quadrate	F	Signi- fikanz
FARMREV	zwischen den Gruppen	0,009	1	0,009	0,059	0,810
	Innerhalb der Gruppen	5,833	38	0,154		
	Gesamt	5,842	39			
FARMREN	zwischen den Gruppen	0,030	1	0,030	0,191	0,664
	Innerhalb der Gruppen	5,905	38	0,155		
	Gesamt	5,935	39			
FARMLIV	zwischen den Gruppen	0,004	1	0,004	0,024	0,877
	Innerhalb der Gruppen	5,622	38	0,148		
	Gesamt	5,625	39			
FARMLIN	zwischen den Gruppen	0,003	1	0,003	0,020	0,890
	Innerhalb der Gruppen	5,925	38	0,157		
	Gesamt	5,955	39			
FRUMPFV	zwischen den Gruppen	7,056	1	7,056	1,044	0,313
	Innerhalb der Gruppen	256,923	38	6,761		
	Gesamt	263,979	39			
FRUMPFN	zwischen den Gruppen	0,036	1	0,036	0,005	0,942
	Innerhalb der Gruppen	250,840	38	6,601		
	Gesamt	250,876	39			
FBEINREV	zwischen den Gruppen	0,024	1	0,024	0,034	0,854
	Innerhalb der Gruppen	26,066	38	0,686		
	Gesamt	26,089	39			
FBEINREN	zwischen den Gruppen	0,000	1	0,00	0,000	0,989
	Innerhalb der Gruppen	25,940	38	0,683		
	Gesamt	25,940	39			
FBEINLIV	zwischen den Gruppen	0,071	1	0,071	0,098	0,756
	Innerhalb der Gruppen	27,459	38	0,723		
	Gesamt	27,530	39			
FBEINLIN	zwischen den Gruppen	0,001	1	0,001	0,001	0,976
	Innerhalb der Gruppen	27,065	38	0,712		
	Gesamt	27,065	39			

4 DARSTELLUNG DER ERGEBNISSE

Im Gegensatz zu den Analysen der segmentalen Verschiebungen, lässt sich für die gebildeten Differenzwerte, die individuelle Flüssigkeitsverschiebungen im Vorher-/Nachher-Vergleich wesentlich besser repräsentieren, ein hoch signifikanter Gruppenunterschied aufzeigen. Dieser lässt

sich in einer Reduktion der Körperflüssigkeiten der unteren Extremitäten mit einer verbundenen Zunahme der Körperflüssigkeiten im Rumpf bei der Wirkgruppe erläutern. Dies könnte man in die Richtung einer Lymphdrainagewirkung interpretieren.

Tab. II/10: Analytische Statistik der Gruppenunterschiede anhand der berechneten Differenzwerte der Körperflüssigkeitsverteilung vor und nach der Intervention (ROT = signifikante Parameter) ONEWAY ANOVA

		Quadrat- summe	df	Mittel der Quadrate	F	Signi- fikanz
DFARMRE	zwischen den Gruppen	0,006	1	0,006	4,723	0,036
	Innerhalb der Gruppen	0,048	38	0,001		
	Gesamt	0,054	39			
DFARMLI	zwischen den Gruppen	0,013	1	0,013	6,634	0,014
	Innerhalb der Gruppen	0,076	38	0,002		
	Gesamt	0,090	39			
DFRUMPF	zwischen den Gruppen	8,100	1	8,100	91,09	0,000
	Innerhalb der Gruppen	3,379	38	0,089		
	Gesamt	11,47	39			
DFBEINRE	zwischen den Gruppen	0,027	1	0,027	9,847	0,003
	Innerhalb der Gruppen	0,104	38	0,003		
	Gesamt	0,131	39			
DFBEINLI	zwischen den Gruppen	0,085	1	0,085	31,90	0,000
	Innerhalb der Gruppen	0,101	38	0,003		
	Gesamt	0,185	39			

4 DARSTELLUNG DER ERGEBNISSE

4.2.3 Mobilität der Wirbelsäule

Um langfristige Mobilitätsveränderungen nachweisen zu können, wurden biomechanische Funktionsanalysen vor und nach einem Zeitraum von 4 Wochen mit Hilfe der Messgeräte der Firma Schnell durchgeführt. Die Parameter der Mobilitätsmessungen der

Wirbelsäule wurden bestimmt, um mögliche dauerhafte Veränderungen der Beweglichkeit im Rumpf zu erfassen. Die gruppenspezifischen Veränderungen der Wirbelsäulenmobilität sind in den nachfolgenden Tabellen II/11 und II/12 dargestellt.

Tab. II/II: Parameter und berechnete Differenzwerte der Rumpfmobilität vor und nach der Intervention in der Placebogruppe. Die Parameter mit einem V am Ende bezeichnen die Variable vor der Intervention und die Parameter mit einem N am Ende stehen für die Variablen, die nach der 4-wöchigen Anwendung erfasst wurden.

	N	Mittelwert	Standard- abweichung
MEXTV	20	69,40	10,585
MEXTN	20	72,75	10,052
MFLEXV	20	72,30	8,591
MFLEXN	20	75,60	8,660
MLFLEXLV	20	39,35	3,964
MLFLEXLN	20	40,75	3,683
MLFLEXRE	20	40,30	4,318
MLFLEXRN	20	41,40	3,966
MROTLIV	20	43,40	8,876
MROTLIN	20	44,40	8,792
MROTREV	20	44,45	8,029
MROTREN	20	45,60	8,178
DMEXT	20	-3,3500	1,75544
DMFLEX	20	-3,3000	1,83819
DLFLEXLI	20	-1,4000	1,42902
DLFLEXRE	20	-1,1000	0,91191
DMROTLI	20	-1,0000	0,97333
DMROTRE	20	-1,1500	1,18210
Gültige (Listenweise)	20		

**4 DARSTELLUNG
DER ERGEBNISSE**

Tab. II/I2: Parameter und berechnete Differenzwerte der Rumpfmobilität vor und nach der Intervention in der Wirkgruppe.

	N	Mittelwert	Standard- abweichung
MEXTV	20	60,95	9,417
MEXTN	20	67,05	9,174
MFLEXV	20	66,60	9,428
MFLEXN	20	74,55	8,858
MLFLEXLV	20	37,65	5,204
MLFLEXLN	20	41,75	4,689
MLFLEXRE	20	38,70	5,859
MLFLEXRN	20	42,00	5,047
MROTLV	20	39,35	8,524
MROTLIN	20	43,45	8,198
MROTREV	20	42,10	7,927
MROTREN	20	45,25	7,820
DMEXT	20	-6,1000	1,77408
DMFLEX	20	-7,9500	2,54383
DLFLEXLI	20	-4,1000	1,61897
DLFLEXRE	20	-3,3000	1,59275
DMROTLI	20	-4,1000	1,51831
DMROTRE	20	-3,1500	1,30888
Gültige (Listenweise)	20		

**4 DARSTELLUNG
DER ERGEBNISSE**

Tab. II/13: Analytische Statistik der Gruppenunterschiede anhand der Parameter der Rumpfmobilität vor und nach der Intervention ONEWAY ANOVA

		Quadrat- summe	df	Mittel der Quadrate	F	Signi- fikanz
MEXTV	zwischen den Gruppen	714,02	1	714,02	7,115	0,011
	Innerhalb der Gruppen	3813,75	38	100,36		
	Gesamt	4527,77	39			
MEXTN	zwischen den Gruppen	324,90	1	324,90	3,509	0,069
	Innerhalb der Gruppen	3518,70	38	92,59		
	Gesamt	3843,60	39			
MFLEXV	zwischen den Gruppen	324,90	1	324,90	3,994	0,053
	Innerhalb der Gruppen	3091,00	38	81,34		
	Gesamt	3415,90	39			
MFLEXN	zwischen den Gruppen	11,02	1	11,02	0,144	0,707
	Innerhalb der Gruppen	2915,75	38	76,73		
	Gesamt	2926,77	39			
MLFLEXLV	zwischen den Gruppen	28,90	1	28,90	1,351	0,252
	Innerhalb der Gruppen	813,10	38	21,39		
	Gesamt	842,00	39			
MLFLEXLN	zwischen den Gruppen	10,00	1	10,00	0,583	0,458
	Innerhalb der Gruppen	675,50	38	17,77		
	Gesamt	685,50	39			
MLFLEXRE	zwischen den Gruppen	25,60	1	25,60	0,967	0,332
	Innerhalb der Gruppen	1006,40	38	26,48		
	Gesamt	1032,00	39			
MLFLEXRN	zwischen den Gruppen	3,600	1	3,600	0,175	0,678
	Innerhalb der Gruppen	782,80	38	20,60		
	Gesamt	786,40	39			

**4 DARSTELLUNG
DER ERGEBNISSE**

		Quadrat- summe	df	Mittel der Quadrate	F	Signi- fikanz
MROTLIV	zwischen den Gruppen	164,02	1	164,02	2,166	0,149
	Innerhalb der Gruppen	2877,35	38	75,72		
	Gesamt	3041,37	39			
MROTLIN	zwischen den Gruppen	9,025	1	9,025	0,125	0,726
	Innerhalb der Gruppen	2745,75	38	72,25		
	Gesamt	2754,77	39			
MROTREV	zwischen den Gruppen	55,22	1	55,22	0,868	0,357
	Innerhalb der Gruppen	2418,75	38	63,65		
	Gesamt	2473,97	39			
MROTREN	zwischen den Gruppen	1,225	1	1,225	0,019	0,891
	Innerhalb der Gruppen	2432,55	38	64,01		
	Gesamt	2499,77	39			

**4 DARSTELLUNG
DER ERGEBNISSE**

Tab. II/14: Analytische Statistik der Gruppenunterschiede anhand der berechneten Differenzwerte der Rumpfmobilität vor und nach der Intervention ONEWAY ANOVA

DMEXT	zwischen den Gruppen	75,62	1	75,62	24,28	0,000
	Innerhalb der Gruppen	118,35	38	3,114		
	Gesamt	193,97	39			
DMFLEX	zwischen den Gruppen	216,22	1	216,22	43,90	0,000
	Innerhalb der Gruppen	187,15	38	4,925		
	Gesamt	403,37	39			
DLFLEXLI	zwischen den Gruppen	72,90	1	72,90	31,26	0,000
	Innerhalb der Gruppen	88,60	38	2,332		
	Gesamt	161,50	39			
DLFLEXRE	zwischen den Gruppen	48,40	1	48,40	28,73	0,000
	Innerhalb der Gruppen	64,00	38	1,684		
	Gesamt	112,40	39			
DMROTLI	zwischen den Gruppen	96,10	1	96,10	59,09	0,000
	Innerhalb der Gruppen	61,80	38	1,626		
	Gesamt	157,90	39			
DMROTRE	zwischen den Gruppen	40,00	1	40,00	25,71	0,000
	Innerhalb der Gruppen	59,10	38	1,555		
	Gesamt	99,10	39			

Lassen sich bezüglich der Mobilitätsparameter nur vereinzelt signifikante Zunahmen der Mobilität in der Wirkgruppe aufzeigen (MEXT und MFLEX in Tab. II/13, rot), so sind die berechneten Differenzwerte der Rumpfmobilität der Wirkgruppe alle hoch signifikant zunehmend (Tab. II/14).

Eine deutliche Zunahme der Wirbelsäulenbeweglichkeit durch 4-wöchige Anwendung der hhp Massageliege ist demnach zu postulieren. Die leichte Zunahme der Wirbelsäulenbeweglichkeit in der Placebogruppe ist nichtsignifikant.

4 DARSTELLUNG DER ERGEBNISSE

4.2.4 Muskelinnervation

Zur Analyse der Muskelspannung wurden Oberflächen EMG's wie in Teil I (Querschnittsanalyse) beschrieben, an 4 repräsentativen Stellen der Rückenmuskulatur durchgeführt. Die einzelnen Parameter wurden vor und nach der Intervention zu einem EMG-Mapping zusammengefasst und bezüglich der mittleren Aktivierungsfrequenz (MFRQ) und -amplitude (RMS) untersucht.

Tab. II/15 und II/16 verdeutlichen die Resultate in der Placebogruppe und der Wirkgruppe. In der Placebogruppe zeigen sich nur geringfügige Veränderungen in den Mittelwerten, die in den entsprechenden Differenzwerten der Variablen DRMS (mittlere Aktivierungsamplitude) von -0,0028 und DMFREQ (mittlere Aktivierungsfrequenz) von 0,15 zum Ausdruck kommen.

Tab. II/15: Parameter der Muskelspannung vor und nach der Intervention in der Placebogruppe und deren Differenzbildung.

	N	Mittelwert	Standard- abweichung
RMSV	20	0,3671	0,30564
RMSN	20	0,3700	0,30389
MFRQV	20	53,3000	9,34767
MFRQN	20	53,1500	10,05917
DRMS	20	-0,0028	0,03423
DMFREQ	20	0,1500	1,30888
Gültige (Listenweise)	20		

Tab. II/16: Parameter der Muskelspannung vor und nach der Intervention in der Wirkgruppe und deren Differenzbildung.

	N	Mittelwert	Standard- abweichung
RMSV	20	0,6244	0,40127
RMSN	20	0,5595	0,37651
MFRQV	20	57,7000	10,47353
MFRQN	20	56,7000	10,35222
DRMS	20	0,0650	0,10126
DMFREQ	20	1,0000	1,25656
Gültige (Listenweise)	20		

**4 DARSTELLUNG
DER ERGEBNISSE**

Die Parameter der Wirkgruppe weisen höhere Differenzen im 4-Wochenvergleich auf als die Placebogruppe. Dies gilt sowohl für die Rohdaten, als auch für die berechneten

Differenzwerte (siehe Tab.II/16). Bei varianzanalytischer Betrachtung sind die Gruppenunterschiede in den Differenzwerten statistisch bedeutsam (Tab.II/17, rot).

**Tab. II/17: Analytische Statistik der Gruppenunterschiede anhand der Parameter/Differenzwerte der Muskelspannung vor und nach der Intervention
ONEWAY ANOVA**

		Quadrat- summe	df	Mittel der Quadrate	F	Signi- fikanz
RMSV	zwischen den Gruppen	0,662	1	0,662	5,204	0,028
	Innerhalb der Gruppen	4,834	38	0,127		
	Gesamt	5,496	39			
RMSN	zwischen den Gruppen	0,359	1	0,359	3,068	0,088
	Innerhalb der Gruppen	4,448	38	0,117		
	Gesamt	4,807	39			
MFRQV	zwischen den Gruppen	193,60	1	193,60	1,965	0,169
	Innerhalb der Gruppen	3744,40	38	98,53		
	Gesamt	3938,00	39			
MFRQN	zwischen den Gruppen	126,02	1	126,02	1,210	0,278
	Innerhalb der Gruppen	3958,75	38	104,17		
	Gesamt	4084,77	39			
DRMS	zwischen den Gruppen	0,046	1	0,046	8,046	0,007
	Innerhalb der Gruppen	0,217	38	0,006		
	Gesamt	0,263	39			
DMFREQ	zwischen den Gruppen	7,225	1	7,225	4,389	0,043
	Innerhalb der Gruppen	62,55	38	1,646		
	Gesamt	69,77	39			

Eine positive Wirkung auf die Muskelspannung, im Sinne einer Entspannung, kann somit postuliert werden.

5 INTERPRETATION DER ERGEBNISSE

5.1 Schmerzempfinden

Querschnittsanalyse

Anhand der ermittelten Daten kann über die Gesamtgruppe eine Reduktion des subjektiven Schmerzempfindens um 14,8 Punkte festgestellt werden. In der Placebogruppe ist eine leichte, jedoch nichtsignifikante Reduktion des Schmerzscore um 2,45 nachweisbar. Untersucht man die Schmerzreduktion in der Wirkgruppe (Tab. I/6), zeigen sich hier deutlichere Reduktionen des subjektiven Schmerzempfindens von 27,8 Punkten. Dieser Rückgang des Schmerzempfindens ist hochsignifikant und umso bedeutungsvoller, da die beiden Subgruppen vor der Intervention keinen statistischen Unterschied aufweisen. Auch lässt sich anhand der Differenzbildung ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Subgruppen feststellen.

Die beiden wesentlichen Parameter SSEN und DSSE zeigen in einem überdeutlichen signifikanten Maß, dass diejenige Gruppe, die eine Oszillationsmassage bekam, auch die höchsten Schmerzreduktionen erfuhr. Der Unterschied in der Placebogruppe ist hingegen nichtsignifikant.

Längsschnittsanalyse

Signifikante Unterschiede der beiden Gruppen lassen sich nach 4-wöchiger Anwendung sowohl für den Vergleich des Schmerzscore nach der Anwendung (SSEN), als auch für den Differenzwert (DSSE) aufzeigen (siehe Tabelle II/3, rot).

Selbst in der Placebogruppe lassen sich Reduktionen des Schmerzempfindens um 7,80 Messpunkte registrieren, die jedoch im Vergleich zu den Reduktionen des Schmerzempfindens in der Wirkgruppe mit 28,45 weitaus geringer ausfallen.

5 INTERPRETATION DER ERGEBNISSE

5.2 Körperflüssigkeitsverteilung

Die Parameter der segmentalen Körperflüssigkeitsverteilung wurden bestimmt, um etwaige Veränderungen der Lymph- bzw. Blutzirkulation zu erfassen. Veränderungen in der Flüssigkeitsmenge lassen auf eine Aktivierung der Zirkulationen schließen und damit auf einen verbesserten Austausch im Rahmen der Stoffwechselaktivitäten.

Querschnittsanalyse

Bei analytischer Betrachtung der Differenzwerte mit Hilfe der Varianzanalyse lassen sich signifikante Gruppenunterschiede aufzeigen. Eine Verschiebung der Körperflüssigkeiten von den Extremitäten hin zum Rumpf wird deutlich. Dies wird nur bei der Wirkgruppe durch die Abnahme der Flüssigkeitsmenge in beiden Beinen, einer Armseite und durch Zunahme der Körperflüssigkeit im Rumpf deutlich. Ein therapeutischer Effekt im Sinne einer Anregung des Flüssigkeitssystems deutet sich an und sollte im Rahmen weiterer Studien untersucht werden.

Längsschnittsanalyse

Im Gegensatz zu den Analysen der segmentalen Verschiebungen, lässt sich für die gebildeten Differenzwerte, die individuelle Flüssigkeitsverschiebungen im Vorher-/Nachher-Vergleich wesentlich besser repräsentieren, ein hoch signifikanter Gruppenunterschied aufzeigen. Dieser lässt sich in einer Reduktion der Körperflüssigkeiten der unteren Extremitäten mit einer verbundenen Zunahme der Körperflüssigkeiten im Rumpf erläutern. Dies könnte man in die Richtung einer Lymphdrainagewirkung interpretieren.

In beiden Subgruppen ist erkennbar, dass es nur zu geringfügigen Flüssigkeitsverschiebungen des intra- und extrazellulären Bereichs kommt.

5.3 Mobilität der Wirbelsäule

Um Mobilitätsveränderungen nachweisen zu können, wurden biomechanische Funktionsanalysen vor und nach der Anwendung der hhp Massageliege und nach einem Zeitraum von 4 Wochen mit Hilfe der Messgeräte der Firma Schnell durchgeführt. Die Parameter der Mobilitätsmessungen der Wirbelsäule wurden bestimmt, um mögliche dauerhafte Veränderungen der Beweglichkeit im Rumpf zu erfassen.

Querschnittsanalyse

Lassen sich bezüglich der Mobilitätsparameter nur vereinzelt signifikante Zunahmen in der Wirkgruppe aufzeigen (Tab. I/18, rot), sind die berechneten Differenzwerte der Rumpfmobilität der Wirkgruppe alle hoch signifikant (Tab. I/19). Eine deutliche Zunahme der Wirbelsäulenbeweglichkeit durch Applikation der Massageliege von 15 min ist demnach zu postulieren. Die leichte Zunahme der Wirbelsäulenbeweglichkeit in der Placebogruppe ist nichtsignifikant.

Längsschnittsanalyse

Ließen sich bezüglich der Mobilitätsparameter nur geringfügige Zunahmen der Mobilität in der Wirkgruppe aufzeigen, sind die aussagekräftigeren Differenzwerte der Rumpfmobilität der Wirkgruppe durchweg hoch signifikant zunehmend (vgl. Tab. II/14). Eine deutliche Zunahme der Wirbelsäulenbeweglichkeit durch eine 4-wöchige Anwendung der Massageliege ist demnach zu postulieren.

5.4 Muskelinnervation

Zur Analyse der Muskelspannung wurden Oberflächen EMGs wie in Teil I (Querschnittsanalyse) beschrieben, an 4 repräsentativen Stellen der Rückenmuskulatur durchgeführt.

Die einzelnen Parameter wurden vor und nach der Intervention zu einem EMG-Mapping zusammengefasst und bezüglich der mittleren Aktivierungsfrequenz (MFRQ) und -amplitude (RMS) untersucht.

Querschnittsanalyse

Entgegen den geringfügigen Veränderungen der Muskelspannungen in der Placebogruppe lassen sich in der Wirkgruppe nach 15 min Applikation der Oszillationsmassage signifikante Unterschiede aufzeigen. Diese zeigen sich in einer signifikanten Reduktion der mittleren Aktivierungsfrequenz um 2,95 Hz und in einer ebenfalls signifikanten Abnahme der Amplitude um 0,12 mV. Beide Parameter weisen demnach auf eine Muskelentspannung hin.

Längsschnittsanalyse

In der Placebogruppe zeigt sich nur eine geringfügige Veränderung in den Mittelwerten, die in den entsprechenden Differenzwerten der Variablen DRMS (mittlere Aktivierungsamplitude) von -0,0028 und DMFREQ (mittlere Aktivierungsfrequenz) von 0,15 zum Ausdruck kommen. Die Parameter der Wirkgruppe weisen höhere Differenzen im 4-Wochenvergleich auf als die Placebogruppe. Dies gilt sowohl für die Rohdaten, als auch für die berechneten Differenzwerte (siehe Tab.II/16). Bei varianzanalytischer Betrachtung sind die Gruppenunterschiede in den Differenzwerten statistisch bedeutsam (Tab.II/17, mit rot unten markiert). Eine positive Wirkung auf die Muskelspannung, im Sinne einer Entspannung, kann somit postuliert werden.

6 ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

Aufgrund der ermittelten Resultate der Querschnitts- und Längsschnittsanalyse ist wissenschaftlich nachgewiesen, dass die Auswirkungen der oszillativen Schwingungen der hhp Massageliege die Schmerzsymptomatik von Rückenpatienten bessern. Insbesondere lässt sich nachweisen, dass die Wirbelsäulenmobilität des untersuchten Patientengutes durch die Anwendung der Massageliege zunimmt. Die noch zu Beginn der Untersuchung vorhandenen muskulären Verspannungen, in Form hoher neuronaler Aktivitäten, reduzierten sich in signifikanter Weise.

Darüber hinaus lässt sich nachweisen, dass die Flüssigkeitsverteilung im Körper in signifikanter Weise durch die Wirkung der Oszillationsmassagen angeregt wird. Die durchweg positiven Resultate traten sowohl nach unmittelbarer Anwendung im Vorher-/Nachher-Vergleich auf, als auch im Rahmen einer 4-wöchigen Anwendungsdauer. Insofern kann von einem positiven therapeutischen Effekt der hhp Massageliege gesprochen werden.

Aufgrund der nachgewiesenen physiologischen Reaktionen auf den menschlichen Körper erstrecken sich die Einsatzgebiete der Oszillationsmassage von regenerationsfördernden Maßnahmen, über präventive Maßnahmen zur Vermeidung oben genannter Beschwerdebilder, bis hinein in den rehabilitativen Bereich von Patienten mit Rückenbeschwerden vielfältigster Art. Die eingangs gestellten Fragen 1 und 2 können mit ja beantwortet werden und die Prüfhypothesen H1 und H2 angenommen werden.

**6 ZUSAMMENFASSUNG
UND AUSBLICK**

Die Applikation der hhp Massageliege von 15 min Dauer führt zu einer unmittelbaren Besserung des Beschwerdebildes bei Patienten mit Rückenschmerzen.

Die regelmäßige Anwendung der hhp Massageliege führt zu einer dauerhaften Besserung des Beschwerdebildes bei Patienten mit Rückenschmerzen.

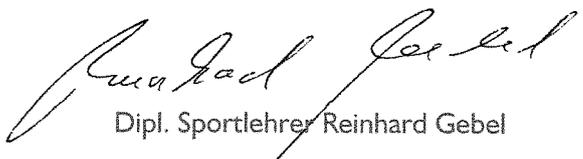
Die Anwendung der hhp Massageliege bei Patienten mit Rückenschmerzen hat folgende wissenschaftlich nachgewiesenen Effekte:

- ▶ **das subjektive Schmerzempfinden wird reduziert**
- ▶ **die Beweglichkeit (Mobilität) der Wirbelsäule nimmt zu**
- ▶ **die Muskelspannung nimmt ab**
- ▶ **das Körperflüssigkeitssystem wird positiv angeregt**

Durchgeführt wurde die Untersuchung von:



Dipl. Sportwiss. Dr. phil. Roland Stutz

& 

Dipl. Sportlehrer Reinhard Gebel