

**Auswirkungen aktiver Schwingungen eines Schwingstabes auf die Belastungsharninkontinenz nach radikaler Prostatektomie – Ein neuer Therapieansatz
- Eine randomisierte und kontrollierte Interventionsstudie -**

Marc Heydenreich¹, Christian Puta², Holger Gabriel², Dirk-Henrik Zermann³

⁽¹⁾ Fachbereich Sport- und Trainingswissenschaft, Vogtland-Klinik Bad Elster

⁽²⁾ Lehrstuhl für Sportmedizin und Gesundheitsförderung, Friedrich-Schiller-University Jena

⁽³⁾ Fachabteilung für Urologie, Uroonkologie und Nephrologie, Vogtland-Klinik Bad Elster

E-Mail:

Marc Heydenreich

marc.heydenreich@uni-jena.de

Dr. Christian Puta

christian.puta@uni-jena.de

Uni. Prof. Dr. med. Holger Gabriel

holger.gabriel@uni-jena.de

Prof. Dr. med. Dirk-Henrik Zermann

dh.zermann@vogtland-klinik.de

Abstract

Purpose:

Das Ziel der vorliegenden Studie war, ein neues Therapieverfahren zu entwickeln und zu prüfen, ob die Effektivität eines Kontinenztrainings ergänzt durch ein sensomotorisches Training mit dem Schwingstab verbessert werden kann.

Methods:

In einer randomisierten und kontrollierten Interventionsstudie wurden 184 Patienten untersucht, die nach radikaler Prostatektomie eine drei wöchige Anschlussrehabilitation durchlaufen. Die Patienten wurden zufällig zwei Gruppen zugeteilt. Ein definierter Mindesttherapiestandard wurde durch ein sensomotorisches Training mit dem Schwingstab (Interventionsgruppe - Gruppe 1) und Entspannungstherapie (Kontrollgruppe - Gruppe 2) ergänzt. Die Belastungsharninkontinenz wurde mittels 1h und 24h Pad-Test ermittelt und die Lebensqualität mit dem FACT-P Fragebogen bestimmt.

Results:

Die Ergebnisse des 1h Pad-Tests, des 24h Pad-Tests und die Lebensqualität zeigen einen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen. Die Interventionsgruppe verbesserte sich beim 1h Pad-Test von 22,8g auf 8,6g ($p < 0,001$), beim 24h Pad-Test von 245,3g auf 127,7g ($p < 0,001$), und bei der Lebensqualität von 31,18 auf 34,25 ($p < 0,001$). Die Kontrollgruppe verbesserte sich beim 1h Pad-Test von 22,7g auf 17,9g ($p < 0,01$), beim 24h Pad-Test von 235,3g auf 179,3g ($p < 0,001$) und bei der Lebensqualität von 29,47 auf 31,99 ($p < 0,001$).

Conclusions:

Das sensomotorische Training mit dem Schwingstab kann als additives Therapieverfahren zu einer Verbesserung der Belastungsharninkontinenz nach radikaler Prostatektomie eingesetzt werden.

Keywords:

Schwingstab, Prostatakarzinom, radikale Prostatektomie, Harninkontinenz, Propriomed, Improve

Hintergrund

Es ist bekannt, dass trotz immer besser werdender Operationstechniken, mögliche Folgen nach Entfernung der Prostata wie Harninkontinenz, Miktionsprobleme und Potenzstörungen nicht vollständig ausgeschlossen werden können. Die Belastungsharninkontinenzraten nach einer radikalen Prostatektomie schwanken in den ersten drei Monaten zwischen 8 bis 74 Prozent [1]. Dementsprechend wird die Lebensqualität des betroffenen Patienten, sowohl beruflich als auch gesellschaftlich, sehr stark eingeschränkt [2]. Als Folge dessen, kann es bei vielen Männern zu sozialer Isolation, psychischen Problemen und Ängsten kommen [3].

Die Anforderungen an die darauf folgende Rehabilitation in Bezug auf die Verbesserung der Lebensqualität, Leistungsfähigkeit sowie der zeitnahen Reintegration in Beruf und Gesellschaft des Betroffenen (Teilhabe) nehmen an Wichtigkeit zu [4]. Aus diesem Grund gewinnen therapeutische Maßnahmen zur Behandlung der Belastungsharninkontinenz in Rehabilitationskliniken an immer größerer Bedeutung [5].

Viele Studien zeigen, dass urologische Rehabilitationsmaßnahmen mit integriertem Kontinenztraining (PFMT) einen gesicherten Effekt auf die Wiedererlangung der Kontinenz haben [6]. Eine zusätzliche Verbesserung der Harninkontinenz kann ergänzend zu dieser Therapie durch Biofeedback (BF) und Elektrotherapie (ES) erzielt werden. Bei den durchgeführten Interventionen handelte es sich um passive Verfahren, bei denen erst nach sehr langen Zeiträumen positive Effekte nachgewiesen werden. Ziel der vorliegenden prospektiven, randomisiert-kontrollierten Studie ist es, ein additives Therapieverfahren zu entwickeln und zu prüfen, ob die Effektivität einer 3-wöchigen Anschlussrehabilitation nach radikaler Prostatektomie gesteigert werden kann. Zum derzeitigen Zeitpunkt sind uns keine Studien bekannt, die Kontinenztraining ergänzt durch ein sensomotorisches Training mit dem Schwingstab untersucht haben.

Hypothesen

H1

Der Schwingstab in Kombination mit einem standardisierten Rehabilitationsprogramm führt im Anschlussrehabilitationsverfahren, im Vergleich zu einer Therapie ohne das Trainingsgerät, im 1h und 24h Pad-Test zu einer Verbesserung der Harninkontinenz von Patienten nach radikaler Prostatektomie. Desweiteren kann die Lebensqualität der Patienten verbessert werden.

H2

Wenn die Hypothese H1 angenommen werden kann, wird davon ausgegangen, dass nach der Bildung von Subgruppen diese unterschiedlich von der Therapie profitieren werden. Die Gruppe mit Harninkontinenzwerten beim 1h Pad-Test über 50g wird den größten Nutzen von der Therapie haben.

Material und Methode

In einer randomisierten und kontrollierten Interventionsstudie wurden alle Patienten untersucht, die nach radikaler Prostatektomie eine 3 wöchige Anschlussrehabilitation in der Vogtlandklinik in Bad Elster durchlaufen. Die Studie wurde von September 2012 bis Dezember 2014 durchgeführt. Nachdem die Rehabilitanden ihre Einwilligung zur Teilnahme gegeben haben, wurden sie entsprechend den Ein- und Ausschlusskriterien evaluiert.

Einschlusskriterien:

- lokal begrenztes Prostatakarzinom
- Z. n. radikaler Prostatektomie mit komplikationsfreien postoperativen Verlauf
- Anschlussrehabilitation (AR)
- keine adjuvante Tumortherapie

Ausschlusskriterien:

- reduziertes Behandlungsprogramm aufgrund einer reduzierten Belastbarkeit / Abweichungen vom Standard
- fehlende Einwilligung zur Teilnahme
- Vollständige Kontinenz bei Aufnahme

Das durchgeführte Studiendesign ist in **Appendix Figure 1** dargestellt.

Mindesttherapiestandard

Die Patienten wurden nach der Aufnahmeuntersuchung zufällig per Computer zwei verschiedenen Gruppen zugeteilt. Beide Gruppen, sowohl Interventions- (Gruppe 1) als auch die Kontrollgruppe (Gruppe 2), führten ein Training nach einem definierten Mindesttherapiestandard durch.

Dieser beinhaltet ein Schließmuskel- bzw. Kontinenztraining, ein Ausdauertraining und ein moderates Krafttraining [5].

Der Mindesttherapiestandard, den alle Patienten erbrachten, die an der Untersuchung teilnahmen, ist in **Tabelle 1** dargestellt.

Interventionsgruppe

Im Fall der Interventionsgruppe (Gruppe 1) wurde dieser Mindesttherapiestandard durch ein Training mit dem Schwingstab Bioswing Propriomed und Improve der Firma Haider Bioswing ergänzt (**Appendix Figure 2**).

Das Training mit dem Schwingstab fand 1x täglich und 5x pro Woche für 30 min unter Anleitung eines Therapeuten statt. In den drei Wochen erhielten die Patienten eine Gesamtbehandlungszahl von 12 Therapien mit dem Trainingsgerät. Der Schwingstab wurde in einer Einführungsstunde vorgestellt und demonstriert, um eine saubere Ausführung der Übungen gewährleisten zu können.

Nachfolgend werden die drei Übungen dargestellt die mit dem Schwingstab durchgeführt wurden (vgl. **Appendix Figure 3**). Die Belastungszeit betrug 15 Sekunden und die Pausenzeit 10 Sekunden. Jede Übung wurde in diesem Rhythmus 6mal durchgeführt.

Table 1 Standardized rehabilitation program (minimum therapy standard) for patients after radical prostatectomy during three week follow-up rehabilitation

therapy	aim of therapy	length per unit	frequency	overall (21 d AHB)
continence training	exercises for the continence	30 minutes per day	5 times per week	12 times + 1 introduction
recumbent bike	endurance training training for the abdominal muscles	15 minutes per day	5 times per week	12 times
medical training therapy	training for the upper arm-, shoulder-, back- and leg muscles	30 minutes per day 2 series á 20 repetitions on 5 machines	3 times per week	8 times + 1 introduction

Kontrollgruppe

Die Kontrollgruppe (Gruppe 2) erhielt das gleiche Training wie die Interventionsgruppe (Gruppe 1). Jedoch statt des Schwingstabes führte diese Gruppe ein Entspannungstraining durch. Diese Therapie fand 1x täglich und 5x pro Woche für 30 min unter Anleitung eines Therapeuten statt. In den drei Wochen erhielten die Patienten eine Gesamtbehandlungszahl von 12 Einheiten. Die Entspannungstherapie wurde in einer Einführungsstunde vorgestellt, um das Ziel dieses Verfahrens vermitteln zu können.

Messparameter

Damit das Training objektiviert werden konnte, wurden zum Anfang der Anschlussrehabilitation Messzeitpunkt T0 (Reha Anfang) und am Ende Messzeitpunkt T1 (Reha Ende) verschiedene Messparameter erhoben (vgl. **Appendix Figure 1**).

Die postoperative Belastungsharninkontinenz wurde mittels des 1h Pad-Tests (standardisierter Windelstresstest nach ICS Kriterien) gemessen [15]. Alle Patienten führten ein Miktionsprotokoll, damit die Anzahl an verbrauchten Vorlagen und dementsprechend die Menge an Urin über 24 Stunden (24h Pad Test) ermittelt werden konnte.

Die Lebensqualität der Patienten wurde mit dem Zusatzmodul FACT-P aus der Fragenbogenreihe „Functional Assessment of Cancer Therapy“ bewertet [16].

Datenanalyse

Zum Auswerten der Daten wurde das Statistikprogramm SPSS Version 17 verwendet. Die deskriptive Statistik wurde zur Analyse der anthropometrischen und postoperativen Daten herangezogen. Die Unterschiede im 1h Pad-Test und 24h Pad-Test wurden mittels des Mann-Whitney-U Tests dargestellt. Zur Beurteilung des FACT-P Fragebogens wurde eine ANCOVA durchgeführt. Der Spearman-Rho Korrelationskoeffizient wurde zur Auswertung der Stärke des Zusammenhangs zwischen 1h Pad-Test und FACT-P Fragebogen herangezogen. Die Effektstärke wurde mittels Cohen d bestimmt.

Ergebnisse

Insgesamt haben an der Studie 200 Patienten teilgenommen. 16 Patienten wurden ausgeschlossen, da sie kontinent waren oder anstatt der radikalen Prostatektomie Bestrahlung erhalten hatten. In die Auswertung wurden dementsprechend 184 Patienten einbezogen (Mittelwert 64,1 Jahre, Spannweite 46-78 Jahre). 92 Patienten gehörten der Interventions- und 92 der Kontrollgruppe an. Eine Übersicht des Studienablaufs ist in **Appendix Figure 4** dargestellt.

1h Pad-Test

Das primäre Ziel war die Verbesserung der Harninkontinenzrate nach 21 Tagen Anschlussrehabilitation. Fünf Patienten der Interventionsgruppe und acht Patienten der Kontrollgruppe führten jeweils nur einen 1h Pad-Test durch.

Appendix Figure 5 stellt den Urinverlust für Interventions- und Kontrollgruppe nach drei Wochen Anschlussrehabilitation für den 1h Pad-Test dar. Die Ergebnisse des Tests zeigen einen signifikanten Unterschied zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe (1h Pad-Test $p < 0,001$). Die Interventionsgruppe verbesserte sich von 22,8g (SD=32,2) auf 8,6g (SD=13,6) ($p < 0,001$) und die

Kontrollgruppe von 22,7g (SD=29,5) auf 17,9g (SD=32,2) ($p < 0,01$). Die Effektstärke zwischen den Gruppen beträgt 0,4. Dieses Ergebnis spricht für einen kleinen Effekt.

Tabelle 2 stellt eine Unterteilung des 1h Pad-Test in Subkategorien dar. Es wird deutlich, dass beide Gruppen von den Therapien profitieren. Den größten Nutzen von dem Training mit dem Schwingstab haben die Patienten mit Werten unter 2g und mit Werten über 50g. Dieser Sachverhalt wird durch die sehr große Effektstärke bestätigt.

Table 2 Classification 1h pad-test in subcategories

classification	intervention group		control group	
	begin	end	begin	end
	mean (SD)		mean (SD)	
<2g	1,25 g (0,4)	0,04 g (0,2)	1,13 g (0,3)	0,88 g (0,7)
3-10 g	5,52 g (2,4)	1,71 g (2,7)	6,21 g (2,4)	3,07 g (5,5)
11-50 g	29,19 g (11,8)	16,85 g (9,5)	28,67 g (14,2)	23,04 g (23,1)
>50 g	89,58 g (32,5)	23 g (17,6)	78,14 g (24,3)	62,57 g (49,9)

classification	Intervention group	Control group	Difference 1h pad-test end – begin (intervention vs. control)		Effect size d
			T-value	significance	
	N	N			
<2g	28	32	-6,176	P < 0,001	1,6
3-10 g	21	14	-0,486	P = 0,630	0,2
11-50 g	26	24	-1,205	P = 0,237	0,3
>50 g	12	14	-3,330	P < 0,01	1,3

24h Pad Test

Beim 24h Pad-Test konnten 86 Patienten der Interventionsgruppe und 87 der Kontrollgruppe nach den drei Wochen Rehabilitation ausgewertet werden.

Appendix Figure 6 stellt die Ergebnisse für den 24h Pad-Test dar. Die Ergebnisse des Tests zeigen einen signifikanten Unterschied zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe (24h Pad-Test, $p < 0,001$). Die Interventionsgruppe verbesserte sich von 245,3g (SD=279,5) auf 127,7g (SD=177,7) ($p < 0,001$) und die Kontrollgruppe von 235,3g (SD=280,2) auf 179,3g (SD=265,2) ($p < 0,001$). Die Effektstärke zwischen den Gruppen beträgt 0,4. Dieses Ergebnis spricht für einen kleinen Effekt.

Lebensqualität – FACT-P Fragebogen

90 Patienten in der Interventionsgruppe und 88 in der Kontrollgruppe hatten zwei vollständig ausgefüllte FACT-P Fragebögen, die zur Auswertung herangezogen werden konnten. Die Ergebnisse zeigen einen signifikanten Unterschied zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe (FACT-P $p = 0,014$). Die Interventionsgruppe verbesserte sich von 31,18 (SD=6,4) auf 34,25 (SD=5,7) ($p < 0,001$)

und die Kontrollgruppe von 29,47 (SD=6,5) auf 31,99 (SD=5,3) ($p < 0,001$). Die Effektstärke zwischen den Gruppen beträgt 0,2. Dieses Ergebnis spricht für einen kleinen Effekt.

Auswirkungen des 1h Pad-Test auf die Lebensqualität

In **Appendix Figure 7** ist eine Regression zwischen 1h Pad-Test und FACT-P Fragebogen am Ende der Rehabilitation dargestellt. Die Patienten mit geringeren Belastungsharninkontinenzwerten, sowohl für die Interventionsgruppe als auch für die Kontrollgruppe, gaben im FACT-P Fragebogen eine bessere Lebensqualität an. Nach den 21 Tagen Rehabilitation konnte signifikante Korrelation zwischen 1h Pad-Test und FACT-P Fragebogen festgestellt werden (Spearman Koeffizient = -0,324, $p < 0,001$).

Table 3 Overview of studies with parameter 1h pad-test

	Floratos 2002 [7]	Hoffmann 2005 [8]	eigene Studie
N	28	59	92
intervention	PFMT + BF	PFMT + ES	PFMT + Schwingstab
<4 Wo. post OP			22g
<8 Wo.	18g		8g
<12 Wo.	6,5g	87g	

Table 4 Overview of studies with parameter 24h pad-test

	Filocamo 2005 [9]	Moore 2008 [10]	Ribeiro 2008 [11]	Moore 1999 [12]
N	150	93	36	19
intervention	PFMT + BF	PFMT + BF	PFMT + BF	PFMT + ES
<4 Wo. post OP		318g		
<8 Wo.		167g		
<12 Wo.	53,6g	115g	96g	156g

	Yamanishi 2010 [13]	Ahmed 2012 [14]	eigene Studie
N	26	28	92
intervention	PFMT + ES	PFMT + BF + ES	PFMT + Schwingstab
<4 Wo. post OP	210g		245,3g
<8 Wo.		263g	127,7g
<12 Wo.	80g		

Diskussion

Das Ziel der vorliegenden Arbeit war es, ein neues additives Therapieverfahren zu entwickeln mit dem die Effektivität einer 3-wöchigen Anschlussrehabilitation nach radikaler Prostatektomie

bezüglich der postoperative Harninkontinenz und der inter- und intramuskulären Koordination verbessert werden kann.

Nach unserem Wissensstand ist diese Untersuchung die erste Studie, die eine signifikante Verbesserung der Harninkontinenz (1h und 24h Pad-Test) von Patienten nach radikaler Prostatektomie, mittels eines sensomotorischen Trainings in Kombination mit einem standardisierten Rehabilitationsprogramm erzielen konnte. Patienten mit Harninkontinenzwerten über 50g im 1h Pad-Test profitieren am meisten von diesem Therapieverfahren.

Desweiteren zeigten die Patienten der Interventionsgruppe eine signifikant höhere Lebensqualität im FACT-P Fragebogen im Vergleich zu Kontrollgruppe. Abschließend konnte ein signifikanter Zusammenhang zwischen 1h Pad-Test und FACT-P Fragebogen festgestellt werden. Patienten mit abnehmender postoperativer Harninkontinenz gaben eine höhere Lebensqualität nach den drei Wochen Anschlussrehabilitation an.

Es gibt eine Menge Studien, die die Auswirkungen konservative Therapie auf die Harninkontinenz nach radikaler Prostatektomie untersuchten. Die meisten Studien vergleichen Beckenbodentraining ergänzt durch Biofeedback oder Elektrotherapie [6]. Jedoch sind die Untersuchungszeiträume teilweise sehr lang und im Anschlussrehabilitationsverfahren nicht umsetzbar.

Es wurden 8 Studien herangezogen, um einen Vergleich der Effektivität des Schwingstabes zu anderen Therapieverfahren die zusätzlich zum Kontinenztraining durchgeführt wurden herausstellen.

Tabelle 3 und **4** stellen einen Überblick von 8 verschiedenen Studien dar, die als Untersuchungsschwerpunkt den 1h Pad-Test und 24 Pad-Test haben.

Es wird deutlich, dass der Schwingstab beim 1h Pad-Test in kürzere Zeit geringere Harninkontinenzwerte erzielt als ein Kontinenztraining ergänzt durch Biofeedback oder Elektrotherapie. Ähnlich verhält es sich beim 24h Pad-Test. Vergleichbare Werte konnten nur Moore 2008 und Yamanishi 2010 darstellen.

Im Vergleich zu anderen Therapieverfahren, die zur Behandlung der Harninkontinenz eingesetzt werden, machen die aufgeführten Studien deutlich, welchen Effekt der Schwingstab als ergänzende Maßnahme zum Schließmuskeltraining erzielen kann.

Auf Grund eines schnelleren Heilungsverlaufes, lassen sich die Kosten die durch die Harninkontinenz entstehen reduzieren.

Einen vergleichbaren Ansatzpunkt wie unsere Studie verfolgte Zellner. Im Rahmen einer offenen, randomisierten und kontrollierten Studie wurde die Effizienz einer standardisierten Rehabilitationsbehandlung mit physiotherapeutisch geführtem Kontinenztraining (n=25) als Kontrollgruppe verglichen mit einem zusätzlichen apparativen Training (Myo 420®) mittels kombinierter Elektrostimulation und apparativem Biofeedbacktraining (n=25) oder Ganzkörpervibration (n=25). Es zeigte sich in der Gruppe mit Vibrationstraining eine statistisch signifikante Volumenreduktion von

41g auf 11g in einem Zeitraum von drei bis vier Wochen [17] . Aufgrund der sehr geringen Anzahl an Patienten (n=25) kam es zu einer sehr starken Verbesserung des Urinverlustes in dieser Studie. Unsere Ergebnisse zeigten Anfangs einen ähnlichen Verlauf. Einen Unterschied in Bezug auf die eigene Untersuchung kann im Therapieablauf und bei den eingesetzten Frequenzen festgestellt werden. Der Schwingstab arbeitet mit Schwingungen im Bereich von 2,5 bis 6Hz und das Ganzkörpervibrationsgerät mit 20 Hz.

Beim Einsatz des Schwingstabes ist ein Ziel die Verbesserung der intra- und intermuskulären Koordination. Anders et al. untersuchte die Auswirkung verschiedener Frequenzen und Schwingungsrichtungen des Schwingstabes auf die Rumpfmuskulatur. Er konnte zeigen, dass durch das Propriomed in Abhängigkeit von der Schwingungsfrequenz zu einer Aktivierung des Rectus abdominis und Obliquus externus abdominis kommt. Die Aktivierung des Multifidus war bei vertikalen Schwingungen höher als bei horizontalen. Desweiteren konnte ein phasisches Aktivierungsmuster der Rückenmuskulatur bei vertikaler Schwingungsrichtung gezeigt werden [18]. Theoretisch könnte aufgrund der Studienlage folgende Überlegung in Bezug auf die Wirkungsweise gemacht werden. Durch die Aktivierung der Bauch und Rückenmuskulatur könnte es zu einer Ko-Aktivierung auf den Beckenboden kommen. Verschiedene Studien konnten eine synergistische Aktivierung des Beckenbodens mittels des M. rectus abdominis darstellen [19,20]. Jedoch gibt es noch keine Studien die diese theoretische Überlegung mit dem Schwingstab nachweisen konnte.

Wichtig für einen schnellen Heilungsverlauf ist, dass die Patienten unter professioneller Anleitung trainieren und so früh wie möglich mit Therapien zur Schulung des Kontinenzapparates beginnen [21,22].

Einschränkungen und Stärken der Studie

Die Vorteile der Studie liegen bei der großen Anzahl an Patienten und dem Sachverhalt, dass sie unter randomisierten, kontrollierten Bedingungen und mit Messwertwiederholung durchgeführt wurde. Der Einsatz subjektive und objektive Messparameter kann als weiterer Pluspunkt angesehen werden. Limitierende Faktoren der Studie sind, dass nur zwei Messungen durchgeführt wurden und die Nachhaltigkeit des Therapieverfahrens nicht über einen längeren Zeitraum beobachtet wurde. Der Vorzug des 1h Pad-Test ist, dass er unter standardisierten Bedingungen abläuft [15]. Im Gegensatz zum 24h Pad-Test wird der 1h Pad-Test nicht unter Alltagsbedingen absolviert, aber liefert unter experimentellen Bedingungen quantitative Informationen über die Ermüdung des urethralen Sphinkters. Der Nachteil des 1h Pad-Tests ist, dass die Patienten am Morgen sehr Kontinent sind und der Urinverlust im Laufe des Tages zunimmt. Mit dem 24h Pad-Test kann besser der Schweregrad der Inkontinenz eingeschätzt werden [23-25]. Auf der anderen Seite ist der Test nicht standardisiert und hängt sehr von der Anzahl an Toilettengänge, der Trinkmenge und der Belastung über den Tag ab. Dennoch sollten beide Tests zur Bestimmung der Harninkontinenz eingesetzt werden.

Schlussfolgerung

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass durch den Schwingstab in Kombination mit einem standardisierten Rehabilitationsprogramm die Belastungsharninkontinenz und die Lebensqualität nach radikaler Prostatektomie durch eine Steigerung der inter- und intramuskulären Koordination verbessert werden kann.

References

1. Ficarra V, Novara G, Rosen RC, Artibani W, Carroll PR, Costello A, Menon M, Montorsi F, Patel VR, Stolzenburg J-U (2012) Systematic review and meta-analysis of studies reporting urinary continence recovery after robot-assisted radical prostatectomy. *European urology* 62 (3):405-417
2. Heydenreich M, Zermann D-H (2014) Efficacy of a specialized rehabilitation program on physical strength and mental power after radical prostatectomy.
3. Hart SL, Latini DM, Cowan JE, Carroll PR (2008) Fear of recurrence, treatment satisfaction, and quality of life after radical prostatectomy for prostate cancer. *Supportive Care in Cancer* 16 (2):161-169
4. Sozialgesetzbuch (SGB) Neuntes Buch (IX) - Rehabilitation und Teilhabe behinderter Menschen - Fassung vom 19 Juni 2001.
5. Zermann D-H, Förster C (2007) Das Konzept der fachübergreifenden funktionsorientierten urologischen Rehabilitation nach Operation eines Prostatakarzinoms. *Physikalische Medizin, Rehabilitationsmedizin, Kurortmedizin* 17 (05):281-285
6. Anderson CA, Omar MI, Campbell SE, Hunter KF, Cody JD, Glazener C (2015) Conservative management for post-prostatectomy urinary incontinence. *The Cochrane Library*
7. Floratos D, Sonke G, Rapidou C, Alivizatos G, Deliveliotis C, Constantinides C, Theodorou C (2002) Biofeedback vs verbal feedback as learning tools for pelvic muscle exercises in the early management of urinary incontinence after radical prostatectomy. *BJU international* 89 (7):714-719
8. Hoffmann W, Liedke S, Dombo O, Otto U (2005) Die Elektrostimulation in der Therapie der postoperativen Harninkontinenz. *Der Urologe, Ausgabe A* 44 (1):33-40
9. Filocamo MT, Li Marzi V, Popolo GD, Cecconi F, Marzocco M, Tosto A, Nicita G (2005) Effectiveness of early pelvic floor rehabilitation treatment for post-prostatectomy incontinence. *European urology* 48 (5):734-738
10. Moore KN, Valiquette L, Chetner MP, Byrniak S, Herbison GP (2008) Return to continence after radical retropubic prostatectomy: a randomized trial of verbal and written instructions versus therapist-directed pelvic floor muscle therapy. *Urology* 72 (6):1280-1286
11. Ribeiro LHS, Prota C, Gomes CM, de Bessa J, Boldarine MP, Dall'Oglio MF, Bruschini H, Srougi M (2008) Long-term effect of early postoperative pelvic floor biofeedback on continence in men undergoing radical prostatectomy: a prospective, randomized, controlled trial. *The Journal of urology* 184 (3):1034-1039
12. Moore K, Griffiths D, Hughton A (1999) Urinary incontinence after radical prostatectomy: a randomized controlled trial comparing pelvic muscle exercises with or without electrical stimulation. *BJU international* 83 (1):57-65
13. Yamanishi T, Mizuno T, Watanabe M, Honda M, Yoshida K-I (2010) Randomized, placebo controlled study of electrical stimulation with pelvic floor muscle training for severe urinary incontinence after radical prostatectomy. *The Journal of urology* 184 (5):2007-2012
14. Ahmed MT, Mohammed AH, Amansour A (2012) Effect of pelvic floor electrical stimulation and biofeedback on the recovery of urinary continence after radical prostatectomy. *Turkish Journal of Physical Medicine & Rehabilitation* 58 (3):171-177
15. Abrams P, Blaivas JG, Stanton SL, Andersen JT (1989) The standardisation of terminology of lower urinary tract function. *World journal of urology* 6 (4):233-245

16. Cella DF, Tulsky DS, Gray G, Sarafian B, Linn E, Bonomi A, Silberman M, Yellen SB, Winicour P, Brannon J (1993) The Functional Assessment of Cancer Therapy scale: development and validation of the general measure. *Journal of clinical oncology* 11 (3):570-579
17. Zellner M (2011) Inkontinenz nach radikaler Prostatektomie und Zystektomie. *Der Urologe* 50 (4):433-444
18. Anders C, Wenzel B, Scholle HC (2008) Activation characteristics of trunk muscles during cyclic upper-body perturbations caused by an oscillating pole. *Archives of physical medicine and rehabilitation* 89 (7):1314-1322
19. Bo K, Stien R (1994) Needle EMG registration of striated urethral wall and pelvic floor muscle activity patterns during cough, Valsalva, abdominal, hip adductor, and gluteal muscle contractions in nulliparous healthy females. *Neurourology and urodynamics* 13 (1):35-41
20. Bo K, Hagen RH, Kvarstein B, Jorgensen J, Larsen S, Burgio KL (1990) Pelvic floor muscle exercise for the treatment of female stress urinary incontinence: III. Effects of two different degrees of pelvic floor muscle exercises. *Neurourology and urodynamics* 9 (5):489-502
21. Pannek J, König J (2005) Clinical usefulness of pelvic floor reeducation for men undergoing radical prostatectomy. *Urologia internationalis* 74 (1):38-43
22. Overgard M, Angelsen A, Lydersen S, Markved S (2008) Does physiotherapist-guided pelvic floor muscle training reduce urinary incontinence after radical prostatectomy?: A randomised controlled trial. *European urology* 54 (2):438-448
23. Ryhammer A, Djurhuus J, Laurberg S (1999) Pad testing in incontinent women: a review. *International Urogynecology Journal* 10 (2):111-115
24. Jakobseny H, Vedel P, Andersen JT (1987) Objective assessment of urinary incontinence: An evaluation of three different pad weighing tests. *Neurourology and urodynamics* 6 (4):325-330
25. Thind P, Gerstenberg TC (1991) One hour ward test vs. 24 hour home pad weighing test in the diagnosis of urinary incontinence. *Neurourology and urodynamics* 10 (3):241-245