

Der Repuls©-Tiefenstrahler als zusätzliche Therapieoption bei Patienten mit Schulterbeschwerden

Dr. Christoph Busch, Dr. Pierre Raeven, Dr. Georg Bezard, Dr. Shady El-Martou, Dr. Daniel Busch, Dr. Jürgen Reichetseder, Univ. Prof. DDr. Martijn van Griensven[§], Univ. Prof. Dr. Harald Hertz

Unfallkrankenhaus der AUVA Lorenz Böhler Wien, Donaueschingenstraße 13, 1200 Wien, Österreich

[§] Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, Ismaninger Straße 22, 81675 München, Deutschland

Abstrakt:

Akute und chronische Schulterbeschwerden sind vor allem bei älteren Personen häufig. Meist liegen Verletzungen der Rotatorenmanschette, Impingementsyndrome sowie Verkalkungen den Beschwerden zugrunde. Die konservative Therapie ist bei älteren Patienten meist die erste Wahl. Grundlage der konservativen Therapie stellt die Physiotherapie dar. Einige zusätzliche Therapieoptionen (Stoßwelle, Ultraschall, Laser, Strom) können eingesetzt werden, bringen aber in Einzelfällen nicht den erwünschten Erfolg. Wir haben nun den Effekt des Repuls©-Tiefenstrahlers, der mit pulsiertem Rotlicht arbeitet, als Alternative untersucht.

Das Patientenkollektiv wurde randomisiert in eine Behandlungs- und eine Kontrollgruppe eingeteilt. Zu Therapiebeginn, nach 4 und nach 8 Wochen wurden klinische Untersuchungen durchgeführt, bei denen der DASH-Score [12], der Constant-Score [9,10,11], der Oxford-Score [13] und der VAS-Score erhoben wurde.

Die Ergebnisse unserer Studie zeigen, dass vor allem die subjektiven Kriterien durch die zusätzliche Therapie mit dem Repuls©-Tiefenstrahler verbessert werden konnten, unabhängig davon, ob akute oder chronische Beschwerden vorlagen. Die Behandlung mit dem Repuls©-Tiefenstrahler ist eine nebenwirkungsfreie und schmerzfreie Therapieoption bei Schulterbeschwerden und führt durchschnittlich nach 4 Wochen zu einer signifikanten Verbesserung der subjektiven und einer tendenziellen Verbesserung der objektiven Kriterien.

1. Einleitung

Akute und chronische Schulterbeschwerden, denen keine Fraktur zugrunde liegt, finden ihre Ursache häufig in der schulterstabilisierenden Muskulatur, der Rotatorenmanschette [1,2]. Einrisse (Abb. 1), Verkalkungen in den Sehnenansätzen (Abb. 2) sowie Entzündungen im Bereich des subakromialen Schleimbeutels und chronisch degenerative Veränderungen der Sehnen führen zu einem Impingementsyndrom und verursachen Schmerzen v.a. bei Abduktionsbewegungen und Rotationsbewegungen. Die Inzidenz der Rotatorenmanschettenrupturen bzw. der Verkalkungen steigt mit dem Alter [3,4]. Die konservative Therapie ist vor allem beim älteren Patienten die erste Wahl [5,6,7]. Erst nach Ausschöpfung aller konservativen Maßnahmen und anhaltenden therapieresistenten Beschwerden ist eine operative Behandlung mit allen operationsassoziierten Risiken zu erwägen [8]. In dieser Studie wollen wir den Effekt des Repuls©-Tiefenstrahlers (Abb. 3) als zusätzliche Behandlung zur Physiotherapie untersuchen.



Abb. 1: MRT einer Ruptur der Sehne des Musc. supra- et infraspinatus



Abb. 2: Verkalkung im Bereiche der Sehne des Musc. supraspinatus



Abb. 3: Repuls©-Tiefenstrahler
(Quelle: Relux)

2. Materialien und Methoden:

Bei der Untersuchung handelt es sich um eine blinde, placebokontrollierte Parallel-Gruppen-Studie. Die Diagnosen wurden durch den behandelnden Arzt mittels Röntgen, MRI und Ultraschall gestellt. Nach der Diagnosestellung (Läsion der Rotatorenmanschette, Verkalkungen, Impingement) wurden die Patienten zur Physiotherapie im Lorenz-Böhler Unfallkrankenhaus zweimal wöchentlich eingeteilt. Die Patienten entschieden sich aus Eigenem zur Teilnahme an der Studie. Der Untersuchungszeitraum lief über acht Wochen und es fanden zu Therapiebeginn, nach 4 Wochen und nach 8 Wochen klinische Untersuchungen statt. Die Patienten wurden randomisiert in eine Behandlungs- und eine Kontrollgruppe

eingeteilt, wobei die Behandlungsgruppe durchgehend für acht Wochen jeweils nach der Physiotherapie eine 15minütige Behandlung mit dem Repuls©-Tiefenstrahlergerät erhielt. Die Kontrollgruppe wurde in gleicher Weise für die ersten vier Wochen mit einem Placebogerät und die letzten vier Wochen mit dem Repuls©-Tiefenstrahlergerät behandelt. Die Firma Relux© stellte uns fünf Repuls©-Tiefenstrahlergeräte und vier Placebogeräte zur Verfügung. Jeder Patient erhielt während der Behandlung eine spezielle Schutzbrille um eventuelle Augenschäden zu vermeiden. Der Repuls©-Tiefenstrahler wurde mit einem Klettverschlussystem an der Schulter über dem Punktum maximum des Schmerzes befestigt. Bei den klinischen Untersuchungen wurden jeweils der Constant-Score [9,10,11], der DASH-Score (disabilities of the arm, shoulder and head) [12], der Oxford-Score [13] und der VAS-Score (visuelle analoge Skala) ermittelt. Der

Constant-Score ist eine subjektive und objektive Skala, bei der die Schmerzen, die Funktion der Schulter und die Kraft überprüft und in ein Punktesystem umgewandelt werden (Tab. 1). Bei der Ermittlung des DASH-Scores bekommen die Patienten einen Fragebogen mit insgesamt 38 Fragen und Aussagen über Alltagsaktivitäten und sie müssen diese

| Constant-Score | |
|--------------------|---------------------------------|
| Schmerzen | 15 Punkte |
| Alltagsaktivitäten | 20 Punkte |
| Bewegungsumfang | 40 Punkte |
| Kraft | 25 Punkte |
| Gesamt | 100 Punkte (bestes Ergebnis) |

Tab. 1: Punktesystem des Constant-Scores

mit einem Schulnotensystem von 1 bis 5 bewerten. Eine niedrige Punktzahl ist demnach ein besseres Ergebnis als eine hohe. Der Oxford-Score funktioniert ähnlich, ist aber bei weitem nicht so ausführlich da nur zwölf Fragen gestellt werden. Beim VAS-Score beurteilt der Patient selbst seinen Schmerzzustand auf einer Skala von 1 (keine Schmerzen) bis 10 (maximale Schmerzen).

Das Wirkprinzip des Repuls©-Tiefenstrahlergeräts basiert auf der entzündungshemmenden und schmerzlindernden Wirkung von gepulstem kaltem Rotlicht. Das intensive Rotlicht ist laut Hersteller in der Lage tief in das Gewebe einzudringen und erzielt dort die biomechanischen Effekte „durch elektromechanische Schwingungen der Mediatoren (organische Moleküle, die die Entzündung steuern) im Frequenzbereich des UV Lichts („Frequenzverdoppelung“). Botenstoffe werden somit in ihrer Wirkung so beeinträchtigt, dass die Entzündung abklingt“ [14]. Die Pausen zwischen den Pulsationen (2,5 Lichtimpulse/Sekunde) ermöglichen den Abtransport der Reaktionsprodukte über den Blutkreislauf. Nebenwirkungen sind bisher keine bekannt.

3. Ergebnisse:

Es nahmen insgesamt 32 Patienten an der Studie teil. 18 männliche und 14 weibliche Probanden im Alter von 33 bis 71 (Durchschnittsalter: $53 \pm 10,8$; Mittelwert \pm Standardabweichung) erfüllten die Anforderungskriterien welche durch die Diagnosen „Läsion der Rotatorenmanschette“, „Verkalkungen“ oder „Impingement“ definiert wurden. Bei 29 Personen war die dominante Seite rechts und nur 3 Probanden waren Linkshänder; 23 Mal war die rechte Schulter von den Beschwerden betroffen und 9 Mal die linke (Tab. 2). Bei 22 Patienten war die dominante Seite von den Beschwerden betroffen.

| | rechts | links |
|------------------------|--------|-------|
| dominante Seite | 29 | 3 |
| betroffene Schulter | 23 | 9 |
| dominante = betroffene | 21 | 1 |

Tab. 2: dominante Seite/betroffene Schulter

3 Patienten erschienen nur sporadisch zu den Therapien und wurden aus diesem Grund ausgegliedert, von den übrigen 29 beendeten 72% die gesamte Untersuchungsdauer. Gründe für das vorzeitige Beenden der Behandlung waren z.B. Beschwerdefreiheit oder Kuraufenthalte.

Die durchschnittliche Körpergröße lag bei $169 \pm 9,5$ cm und das durchschnittliche Gewicht der Probanden bei $79 \pm 16,7$ kg woraus sich ein durchschnittlicher Body Mass Index (BMI) von 27,7 errechnet. Dies zeigt, dass die Mehrzahl der Patienten, die an der Studie teilnahmen, an Übergewicht litt. In über 56% der Fälle lag ein erinnerliches Trauma der Beschwerdesymptomatik zugrunde. In 10 Fällen lag ein subakromialer Kalkherd vor, in 7 Fällen ein unspezifisches Impingementsyndrom und in 15 Fällen eine Ruptur der Rotatorenmanschette, die in den meisten Fällen ein Impingementsyndrom auslösten. Schmerzprovozierende Faktoren waren vor allem die Abduktion und die Anteversion sowie damit verbunden alle Überkopfarbeiten.

Die klinischen Untersuchungen wurden zu Therapiebeginn, nach 4 Wochen und nach 8 Wochen durchgeführt. Der DASH-Score konnte in der Kontrollgruppe von $50 \pm 21,7$ nach 4 Wochen auf $42 \pm 20,2$ und nach 8 Wochen auf $37 \pm 20,2$ gesenkt werden. In der Behandlungsgruppe verringerte sich der DASH-Score von anfänglich $37 \pm 24,5$ auf $25 \pm 19,6$ nach 4 Wochen. Nach 8 Wochen konnte keine Beschwerdebesserung mehr erzielt werden ($29 \pm 22,3$) (Abb. 4). Nach 4 Wochen kam es zu einer statistisch signifikanten Verbesserung des DASH-Scores ($p=0,04$) in der Behandlungsgruppe gegenüber der Kontrollgruppe. Nach weiteren 4 Wochen, in denen nun auch die Kontrollgruppe die Behandlung erhielt, konnte in dieser Gruppe das Ergebnis weiter verbessert werden, während in der Behandlungsgruppe eine weiterführende Behandlung über 4 Wochen kein besseres Ergebnis mehr erbringen konnte.

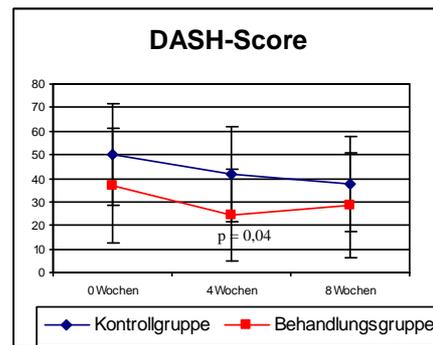


Abb. 4: Ergebnisse des DASH-Scores

Beim VAS-Score verhielt es sich ähnlich. Der Ausgangs-VAS-Score lag in der Behandlungsgruppe bei $5,8 \pm 1,8$ und in der Placebogruppe bei $6,2 \pm 2,2$. Nach 4 Wochen konnte in der Behandlungsgruppe eine signifikante Verbesserung des Scores erreicht werden ($3,5 \pm 2,2$; $p < 0,005$), in der Kontrollgruppe war eine leichte Tendenz zur Verbesserung zu sehen, die nicht signifikant war ($4,7 \pm 2,9$) (Abb. 5).

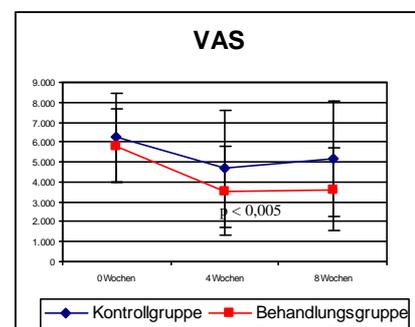


Abb. 5: Ergebnisse des VAS-Scores

Beim Constant-Score kann eine eindeutige Tendenz zur Verbesserung erkannt werden, ein statistisch signifikantes Ergebnis konnte jedoch nicht erreicht werden. Bei einem Ausgangswert von 56 ± 23 in der Behandlungsgruppe konnte nach 4 Wochen ein Wert von 68 ± 24 und nach 8 Wochen 69 ± 21 erreicht werden. In der Kontrollgruppe war der Constant-Score zu Therapiebeginn von 56 ± 19 , nach 4 Wochen 65 ± 22 und nach 8 Wochen bei 63 ± 25 (Abb. 6).

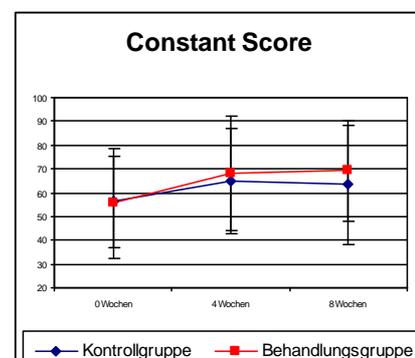


Abb. 6: Ergebnisse des Constant-Scores

Auch der Oxford Score liefert ähnliche Ergebnisse. Nach 4 Wochen konnte der Score in beiden Gruppen verbessert werden, in der Behandlungsgruppe jedoch mehr als in der Kontrollgruppe (17% zu 9%). Die absoluten Ausgangswerte waren 32 ± 9 in der

Behandlungsgruppe und 36 ± 9 in der Kontrollgruppe (Abb. 7). Nach 4 Wochen konnte die Punktezahl auf 33 ± 10 in der Kontroll- und 26 ± 8 in der Behandlungsgruppe gesenkt werden. Nach weiteren 4 Wochen konnte weder in der Behandlungsgruppe noch in der Kontrollgruppe eine Verbesserung erzielt werden.

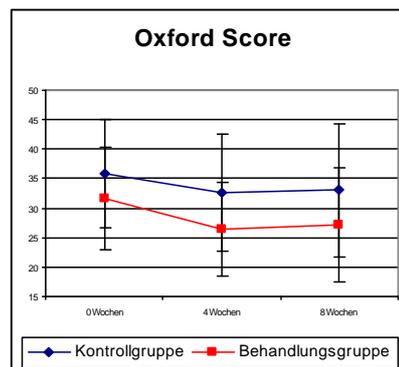


Abb. 7: Ergebnisse des Oxford-Scores

Bei einem Patienten der Behandlungsgruppe, der an einer Tendinosis calcarea litt, konnte während der gesamten Behandlung keine Verbesserung erzielt werden. Trotz dieses therapieresistenten Patienten und der geringen Patientenzahl konnte ein statistisch relevantes Ergebnis erreicht werden.

Des weiteren unterteilten wir die Patienten nochmals in 2 Gruppen, eine akute und eine chronische Untergruppe. Die „akute“ Gruppe beinhaltet die Rupturen der Rotatorenmanschette und die chronische Gruppe die unspezifische Impingement-Symptomatik und die Verkalkungen. Folglich hatten wir insgesamt 4 Gruppen zu jedem Zeitpunkt. Es gab keine Zusammenhänge oder Unterschiede zwischen den Gruppen (Abb. 8). Dies lässt die Folgerung zu, dass die Wirkung nicht in Zusammenhang mit einer chronischen oder akuten Symptomatik steht. Der Repuls©-Tiefenstrahler führt somit unabhängig von der Ursache in der Mehrzahl der Fälle zu einer Verbesserung der Beschwerdesymptomatik.

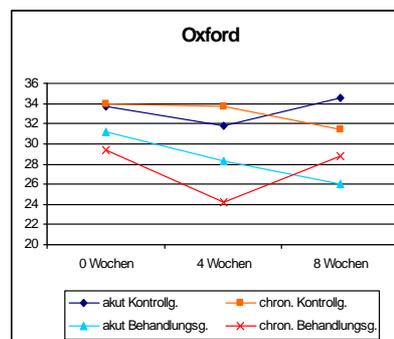
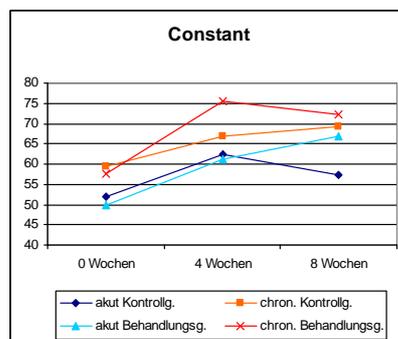
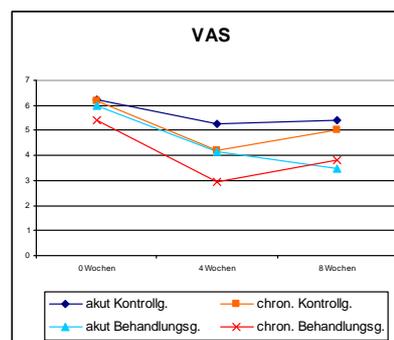
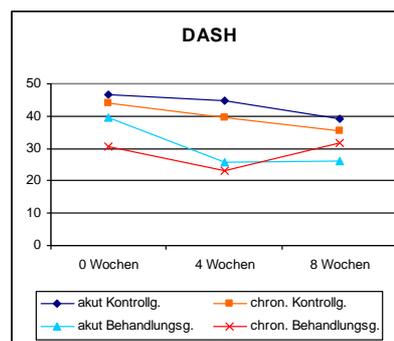


Abb. 8: Ergebnisse jedes einzelnen Scores der akuten und der chronischen Gruppe zu allen drei Untersuchungszeitpunkten

4. Diskussion:

Bei der Therapie von Schulterbeschwerden stellt insbesondere beim älteren Patientenkollektiv die konservative Therapie die erste Wahl dar [5,6]. Die Physiotherapie steht hierbei im Vordergrund [7] und wird gegebenenfalls durch physikalische Behandlungen wie z.B. Ultraschall ergänzt. Green et al. [15] geben in einem Review-Artikel an, dass bei Beschwerden der Rotatorenmanschette die Lasertherapie und der Ultraschall keinen zusätzlichen Benefit im Vergleich zur reinen Physiotherapie bringen. Baydar et al. [2] berichten in einer Gruppe von 20 Patienten mit Rupturen der Rotatorenmanschette, dass alle Patienten durch ein konservatives Therapieregime mit Physiotherapie, Lasertherapie, Ultraschall und TENS (transcutaneous electrical nerve stimulation) profitierten. In unserer Studie wurde die additive Wirkung von intensivem pulsiertem Rotlicht (2,5 Lichtimpulse/s) zusätzlich zur Physiotherapie bei Schulterbeschwerden untersucht. Eine vergleichbare Studie konnte in der Literatur noch nicht gefunden werden. Aus dem Ergebnis ist ersichtlich, dass eine 4wöchige Behandlung mit dem Repuls©-Tiefenstrahler zusätzlich zur Physiotherapie zu einer größeren Schmerzreduktion sowie zu einer Verbesserung der Funktion der Schulter führt. Der DASH-Score, der vor allem die Alltagsaktivität beurteilt, konnte nach 4 Wochen (8 Behandlungen) statistisch signifikant verbessert werden. Eine längere Behandlung konnte das Ergebnis nicht mehr weiter verbessern. Der VAS-Score, welcher den Schmerz beurteilt, konnte in der Behandlungsgruppe statistisch signifikant gesenkt werden. Entsprechend der Studie von Hawkins et al. konnten wir feststellen, dass die Patientenzufriedenheit meist nicht mit den objektiven Kriterien, sondern vielmehr mit den subjektiven korreliert [5]. Um statistisch signifikante Werte auch beim Constant-Score und Oxford-Score zu erreichen, wäre ein größeres Patientenkollektiv notwendig, eine Tendenz zur Verbesserung der Beschwerden ist jedoch auch hier zu erkennen. Außerdem konnte erhoben werden, dass die Wirkung des Repuls©-Tiefenstrahlers unabhängig von der Ursache der Beschwerden eintritt. Sowohl bei chronischen als auch bei akuten Verletzungen konnte eine Beschwerdeverbesserung erzielt werden.

5. Conclusio:

Nach unseren Studienergebnissen stellt die Verwendung von intensivem pulsiertem Rotlicht zusätzlich zur Physiotherapie bei Schulterbeschwerden eine wirksame und nebenwirkungsfreie Therapieoption vor allem im Hinblick auf die subjektiven Kriterien dar. In unserem Patientenkollektiv konnten die Schmerzen verringert werden und die Bewältigung der Alltagsaktivitäten konnte für die Patienten deutlich verbessert werden. Weiterführende Studien mit größeren Patientenkollektiven sind notwendig um statistische Aussagen auch im Hinblick auf objektive Kriterien machen zu können.

6. Literatur:

- 1) Pegreff F, Paladini P, Campi F, Porcellini G. Conservative management of rotator cuff tear. *Sports Med Arthrosc.* 2011 Dec;19(4):348-53.
- 2) Baydar M, Akalin E, El O, Gulbahar S, Bircan C, Akgul O, Manisali M, Torun Orhan B, Kizil R. The efficacy of conservative treatment in patients with full-thickness rotator cuff tears. *Rheumatol Int.* 2009 Apr;29(6):623-8. Epub 2008 Oct 12.,
- 3) Frost P, Andersen JH, Lundorf E. Is supraspinatus pathology as defined by magnetic resonance imaging associated with clinical sign of shoulder impingement? *J Shoulder Elbow Surg.* 1999 Nov-Dec;8(6):565-8.
- 4) S. Rupp · R.Seil · D.Kohn; Tendinosis calcarea der Rotatorenmanschette; *Orthopäde* 2000; 29:852–867 Springer-Verlag 2000
- 5) Hawkins RH, Dunlop R. Nonoperative treatment of rotator cuff tears. *Clin Orthop Relat Res*, 1995 Dec, 321:178–88.
- 6) Roberta Ainsworth, Jeremy S Lewis Exercise therapy for the conservative management of full thickness tears of the rotator cuff: a systematic review *Br J Sports Med* 2007;41:200–210. doi: 10.1136/bjsm.2006.032524
- 7) David S. Morrison, Brad S. Greenbaum, Andy Einhorn; Shoulder Impingement, *Orthopedic Clinics of North America* Volume 31, Issue 2 , Pages 285-293, 1 April 2000
- 8) Bytowski JR, Black D. Conservative treatment of rotator cuff injuries. *J Surg Orthop Adv.* 2006 Fall;15(3):126-31.
- 9) Constant CR, Murley AH. A clinical method of functional assessment of the shoulder. *Clin Orthop Relat Res.* 1987 Jan;(214):160-4.
- 10) Constant CR, Übersetzung von P. Späth; Schulterfunktionsbeurteilung; *Orthopäde* (1991), 20:289-294
- 11) Constant CR, Gerber C, Emery RJ, Sjøbjerg JO, Gohlke F, Boileau P. A review of the Constant score: modifications and guidelines for its use; *J Shoulder Elbow Surg.* 2008 Mar-Apr;17(2):355-61. Epub 2008 Jan 22.
- 12) Pamela L. Hudak, BSCPT, MSC, Peter C. Amadio, MD, Claire Bombardier, MD, and the Upper Extremity Collaborative Group (UECG) Development of an Upper Extremity Outcome Measure: The DASH (Disabilities of the Arm, Shoulder, and Head), *American Journal of Industrial Medicine* 291602-608 (1 996)
- 13) Wolfgang Huber · Jochen G. Hofstaetter · Beatrice Hanslik-Schnabel · Martin Posch · Christian Wurnig; The German version of the Oxford shoulder score – cross-cultural adaptation and validation
- 14) <http://www.relux.at/repuls/Wirkprinzip/>
- 15) Green S, Buchbinder R, Hetrick S. Physiotherapy interventions for shoulder pain. *Cochrane Database Syst Rev.* 2003;(2):CD004258.