

# **Studie zur Anwendung der Stochastischen Resonanztherapie bei der Rehabilitation nach durchgeführter Alloplastik des Hüftgelenks.**

Gesundheitszentrum NZOZ Neptun in Jantar  
Abteilung für Stationäre Rehabilitation

Leitung: Chefarzt Dr. Krzysztof Weselak, Arzt für Physikalische Medizin

Autor: Mag. Physiotherapie Joanna Kucharska

## ZUSAMMENFASSUNG

Das Ziel der therapeutischen Behandlungen, die in NZOZ Neptun in Jantar durchgeführt werden, ist die Verbesserung des allgemeinen Gesundheitszustands bei Patienten im Rahmen eines 3-wöchigen Reha-Aufenthalts nach durchgeführter Alloplastik des Hüftgelenkes.

Die von uns durchgeführte Untersuchung sollte die Frage beantworten, wie sich Gleichgewichtsstörungen bei Patienten nach durchgeführter Alloplastik des Hüftgelenkes entwickeln und ob sie therapierbar sind. Zu prüfen war dabei, inwiefern die Stochastische Resonanztherapie den Heilprozess beeinflussen kann. Die bisherigen Beobachtungen ließen folgende Teilfragen aufkommen:

- Beeinflusst die SRT- Therapie die Gleichgewichtshaltung?
- Belasten die Patienten beide unteren Extremitäten gleichmäßig?
- Wie entwickelt sich die Gleichgewichtshaltung von Patienten nach durchgeführter Alloplastik des Hüftgelenkes?

Die Untersuchung wurde während eines Reha- Aufenthaltes durchgeführt, wo alle Patienten nach vorläufiger ärztlicher Zulassung mit angeordneten körperlichen und heilgymnastischen Übungen behandelt wurden. Eine Gruppe von Patienten wurde zusätzlich mit SRT behandelt.

## EINLEITUNG

Die wichtigsten Probleme von Patienten nach durchgeführter Alloplastik des Hüftgelenkes sind:

- geminderte Beweglichkeit des operierten Gelenkes. Da diese Art degenerativer Arthrose Schmerzen verursacht, bewegen die Kranken das betroffene Gelenk immer weniger, was wiederum zur Muskelschlaffheit und - kontraktur führt. Die Alloplastik verringert deutlich den Schmerz, beseitigt jedoch nicht die Muskelkontrakturen. Die geminderte Beweglichkeit des operierten Gelenkes erschwert den Alltag; das sich Setzen oder Anziehen dauert länger.
- Gefühl von Steifheit, Spannung oder "drückendem Ring" am Oberschenkelmuskel, insbesondere im Narbenbereich.
- Schmerzen im Bereich des Hüft- und Kniegelenkes an der operierten Stelle. Darüber hinaus verstärken sich bei den Patienten oft die Wirbelsäulenschmerzen, da sich ihr Körper an die neue biomechanische Lage (häufig eine Verlängerung der operierten Extremität, veränderte Becken-, Wirbelsäulen- und Schultergürtelposition) gewöhnen muss.
- ein pathologisches Gangmuster. Die Patienten schwenken beim Gehen oft aus, was auf eine gewohnheitsmäßige Entlastung des schmerzenden Gelenkes zurückzuführen ist und eine Disfunktion des mittleren Gesäßmuskels (Trendelenburg- Syndrom) bedeutet. Gestört sind die Ganglänge und Dauer der einzelnen Gangphasen (insbesondere mid stance).
- Seitenneigung des Rumpfes zur gesunden Seite als Folge langfristiger Krükkennutzung. Dies führt zur Überanstrengung der Wirbelsäule, zu Rückenmuskelschmerzen und funktionalen Skoliose.

- Gleichgewichtsstörungen, die aus den oben dargestellten Problemen resultieren. Das degenerative Krankheitsbild und die dadurch bedingten biomechanischen Veränderungen beeinflussen die Gleichgewichtshaltung.

Die Untersuchung wurde an Patienten des nicht öffentlichen Gesundheitszentrums NZOZ Neptun in Jantar in Absprache mit der medizinischen Leitung des Zentrums durchgeführt. Das Verfahren der Untersuchung kollidierte keineswegs mit der üblichen Therapie von Patienten nach durchgeführter Hüftgelenk- Endoprothesenplastik. Nach früheren Absprachen mit behandelnden Ärzten wurden die Patienten (alle ohne Kontraindikationen) für die SRT- Gruppe stichprobenweise gewählt. Die Patienten aus beiden Gruppen wurden nach für dieses Reha- Zentrum üblichen Methoden therapiert.

Die stochastische Resonanz war eine der fünf am Therapietag täglich vom Montag bis Freitag während eines ca. dreiwöchigen Aufenthaltes eingesetzten Anwendungen. Jeder Patient wurde ca. 15 bis 18 SRT- Therapieeinheiten unterzogen. Die Dauer einer Therapieeinheit entsprach dem ausgewählten Programm und Trimm.

Nach Rücksprache mit dem behandelnden Arzt machten alle SRT- Patienten gleichzeitig das Hüftgelenkprothese-Programm mit. Anfangs wurde der Trimmodus "schwach", dann "leicht" und "mittel" gewählt, obwohl einige Patienten auf den Trimmodus "stark" insistierten. Die Erfahrung zeigt, dass die leichteren Trimms das Tiefengefühl verbessern und die Patienten über das Gefühl von "Lockerung" wie auch über geringere Rigidität und leichteren Gang berichten. Ein starker Trimm verursacht dagegen eine Muskelmüdigkeit, während der Gang der Patienten unsicher und labil wird. Manche Patienten empfanden noch am Tag der Behandlung mit dem starken Trimmodus die Schmerzen als intensiver, daraufhin wurden sie weiter mit dem mittleren Trimmodus behandelt. Mit der Zeit stiegen sie jedoch wieder auf den starken Trimmodus um und haben ihn dann in Abwechslung mit dem mittleren Trimm angewendet, mit der Folge, dass die Schmerzen in der Leistengegend und im Kniegelenk der operierten Extremität schrittweise zurückgetreten sind.

Die Füße der mit SRT therapierten Patienten wurden auf der Plattform parallel platziert. Kontinuierlich kam die Spreizstellung dazu und ungefähr nach der Hälfte der gesamten dreiwöchigen Trainingsperiode stellten sich die Patienten auf die Plattform quer. Manche bereitwillige Patienten mit allgemein guter Kondition standen am Ende der Trainingsperiode einbeinig auf der operierten Extremität.

## **METHODIK DER UNTERSUCHUNG**

Die Untersuchung basiert auf Übungen auf der Libra- Gleichgewichtsplattform. Die Plattform ist an einen Computer angeschlossen, der alle Daten zu Parametern und Ergebnissen der Untersuchung speichert. Die gewonnenen Erkenntnisse können in Diagrammen oder Tabellen graphisch dargestellt werden. Bei jeder Übung können gemessen werden: Gesamtfläche der Auslenkungen, Fläche der Auslenkungen außerhalb des Trimpfpfades, Zeitdauer außerhalb des Trimpfpfades und Höchstzeit des Zurückfindens zum Pfad. Aufgrund von acht Parametern wird mittels der Libra- Software für jede Übung der gewogene Mittelwert errechnet, aus dem die Allgemeinbewertung der bestimmten Übung ermittelt wird.

Ein Standardversuch beruhte auf einer Übung, die aus drei Trainingseinheiten je 30

Sekunden mit einer Pause von 5 Sekunden nach jeder Einheit bestand.

Es folgten nacheinander:

- ein gerader Pfad mit Stufe 6: Test, der das statische Gleichgewicht auf einer beweglichen Plattformfläche prüfen soll.
- ein sinusoidaler Pfad mit Stufe 6: Test, der das dynamische Gleichgewicht und die Gewichtverlagerung von der operierten auf die nichtoperierte Extremität prüfen soll
- ein gerader Pfad mit Stufe 10: Test, der das statische Gleichgewicht auf einer beweglichen Plattformfläche von einer anderen Auslenkung prüfen soll.

Die Patienten führten diese Übungen im Stehen aus. Sie trugen dabei wahlweise Sportschuhe oder waren barfuss. Ihre Füße waren auf Hüftebreite symmetrisch auf beiden Seiten der Plattformfläche positioniert. Die Untersuchung erfolgte im vorderen Bereich und bedarf der symmetrischen Belastung entweder der linken oder rechten Extremität. Als Stützstelle der Plattform wurde ein Blatt mit einem Durchmesser von 40 cm benutzt.

Während des ungefähr dreiwöchigen Aufenthaltes wurden die Patienten mit drei Untersuchungserien therapiert, die, je nach Zustand des Patienten, 2 bis 4 mal wiederholt wurden. Für die Enduntersuchung wurde das beste Ergebnis der letzten Übungsserie ausgewählt. Die Häufigkeit der Untersuchungen machte ein etwaiges Auswendiglernen der Gleichgewichtshaltung auf der Plattform für den Patienten praktisch unmöglich. Die gewonnenen Daten wurden in Excel ausgewertet, wo Durchschnittswerte, Standardauslenkungen und Mediane einzelner Parameter errechnet wurden.

## **ERGEBNISSE**

### ***Auswertung der Libra-Untersuchung***

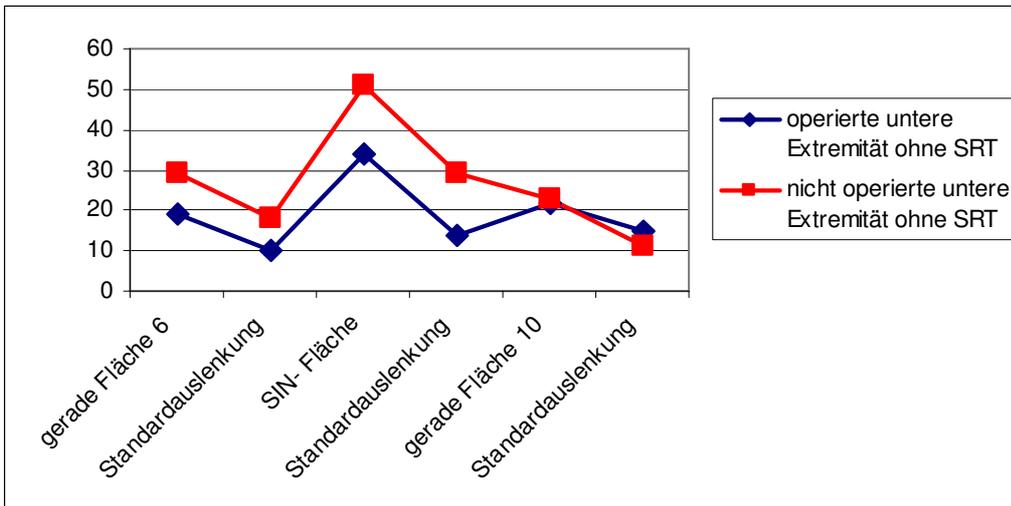
An der Untersuchung nahmen 52 Patienten teil, beide Gruppen zählten je 26 Personen. Das Durchschnittsalter in der Gruppe ohne SRT lag bei 63,27 Jahren, in der SRT- Gruppe bei 59,73 Jahren.

Nach Abschluss jeder Übung auf der Libra- Plattform wurden die Daten automatisch errechnet und zusammengestellt. Die gewonnenen Erkenntnisse ließen die Gleichgewichtshaltung bei Patienten nach durchgeführter Alloplastik des Hüftgelenkes objektiv bemessen. Am wichtigsten scheint der Vergleich von Feldern der Auslenkungsfläche, die der Seitenbelastung der jeweiligen Extremität entspricht, sowie der Vergleich der Zeit, die der Patient benötigte, um nach dem Auslenken zu der Libra-Strecke zurückzufinden. Die Tabelle unten stellt die durchschnittlichen Auslenkungsfelder, Mediane der Auslenkungsfelder, die Zeit des Zurückfindens zu der Libra- Strecke sowie die Durchschnittsbewertung auf dem geraden Pfad 6 zusammen. Die Bewertung in Null-Richtung bedeutet eine steigende Verbesserung.

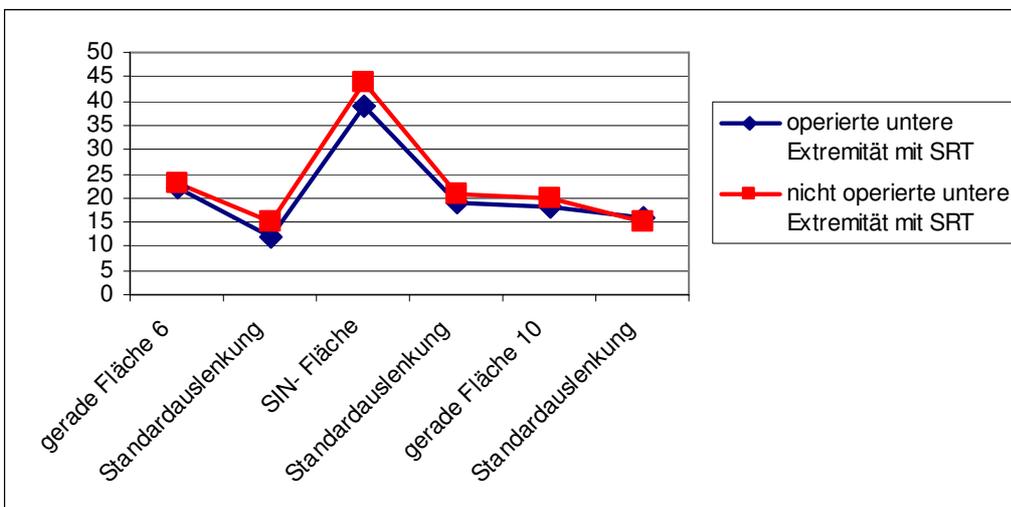
**Libra- Zusammenstellung:**

Gruppen	ohne SRT	mit SRT
Dschnt. Auslenkungsfeld: operierte Seite	19,38	21,73
Dschnt. Auslenkungsfeld: nicht operierte Seite	29,56	23,2
Median Auslenkungsfeld: operierte Seite	16,55	11,86
Median Auslenkungsfeld: nicht operierte Seite	26,7	14,5
Dschnt. Rückkehrzeit: operierte Seite (s)	0,27	0,3
Dschnt. Rückkehrzeit: nicht operierte Seite (s)	0,51	0,24
Dschnt. Bewertung auf gerader Strecke	<b>2,29</b>	<b>1,98</b>

Von Bedeutung ist, dass die Felder der Auslenkungsfläche auf der operierten Seite gegenüber der nicht operierten Seite in der Gruppe ohne SRT wesentlich, d.h. ca. 1,53 mal größer sind als in der Gruppe mit SRT, wo diese Differenz bei 1,07 liegt. Dies zeigt, dass die mit SRT behandelten Patienten ihre Extremitäten symmetrisch belasten. Die Flächen der gesamten Auslenkungsfelder wurden unten graphisch dargestellt:

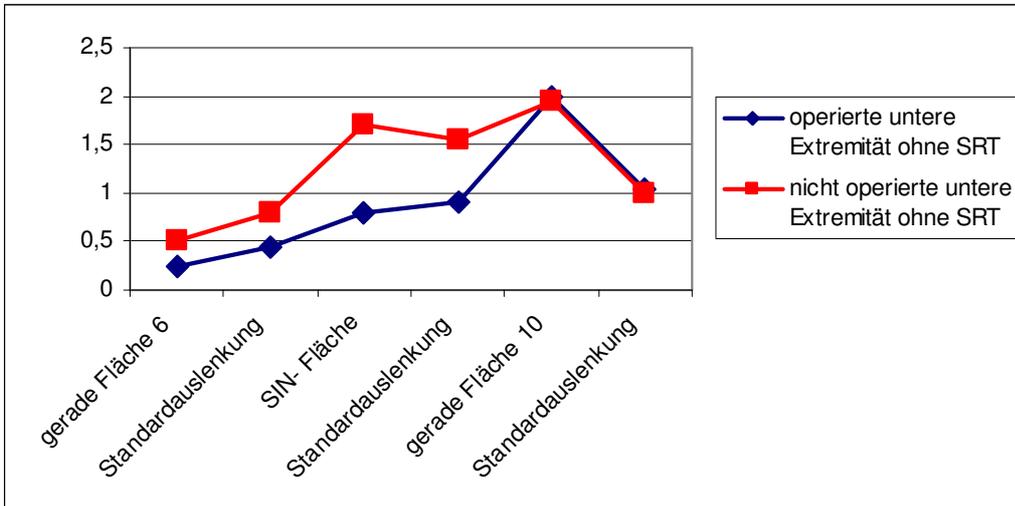


Durchschnittliche Flächen der Gesamtauslenkungen in der Gruppe ohne SRT.

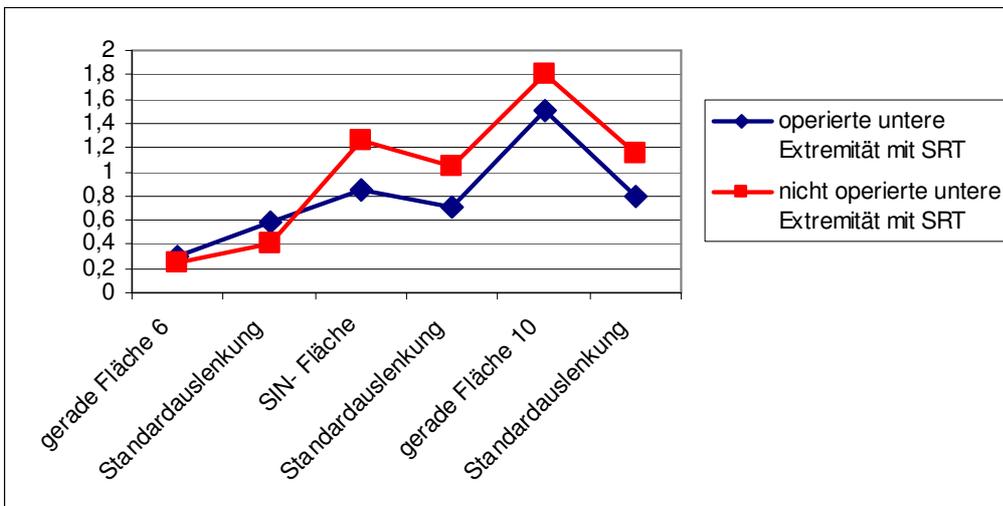


Durchschnittliche Flächen der Gesamtauslenkungen in der Gruppe mit SRT.

Auch die Zeit des Zurückfindens zum richtigen Trimpfad zeigt in der Patientengruppe mit SRT eine symmetrische Arbeit der unteren Extremitäten (siehe Diagramme unten). Von Bedeutung ist ein ähnlicher Kurvenverlauf der Rückkehrzeitdauer in der SRT- Gruppe. In der Gruppe ohne SRT stellt sich der Verlauf deutlich differenzierter dar, insbesondere bei der Untersuchung auf dem Sinus- Pfad, was auf Schwierigkeiten der Patienten beim dynamischen wechselseitigen Belasten der operierten und nicht operierten Extremität schließen lässt.

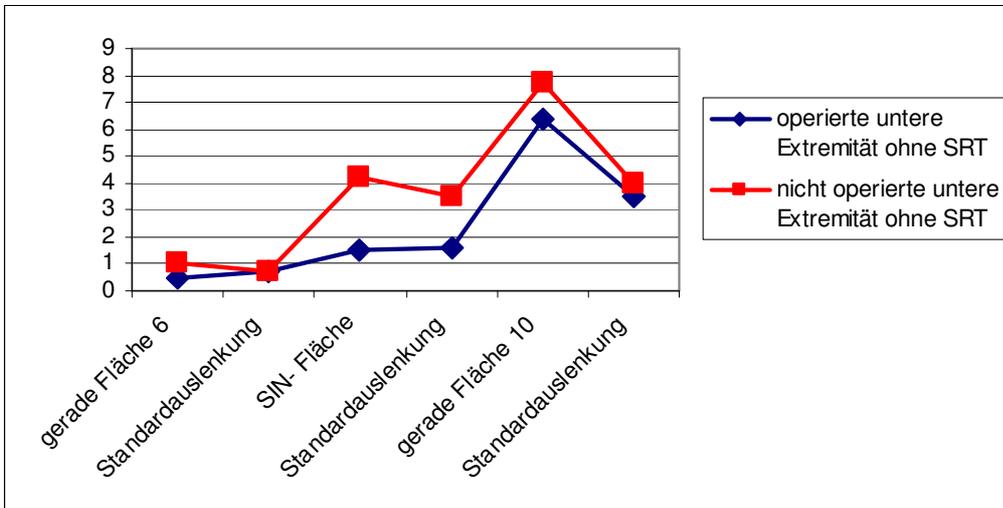


Durchschnittliche Rückkehrzeit in der Gruppe ohne SRT.

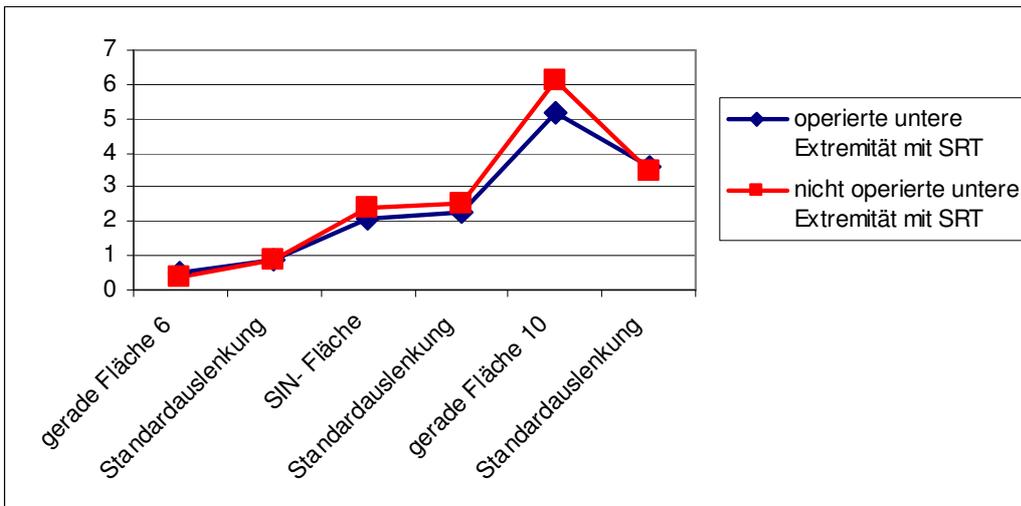


Durchschnittliche Rückkehrzeit in der Gruppe mit SRT.

Die Zeit und Fläche der Außenauslenkung stellen einen Zustand dar, in dem der Patient den durch das Programm angepeilten Pfad verlassen hatte. Aus dem Diagrammen unten wird ersichtlich, dass die Reaktionszeiten in der SRT- Gruppe sich ähnlich sind (fast deckungsgleich im Verlauf), was bestätigt, dass die SRT- Therapie die Fähigkeit des Zurechtfindens des Patienten zum aufrechten Gang steigert.



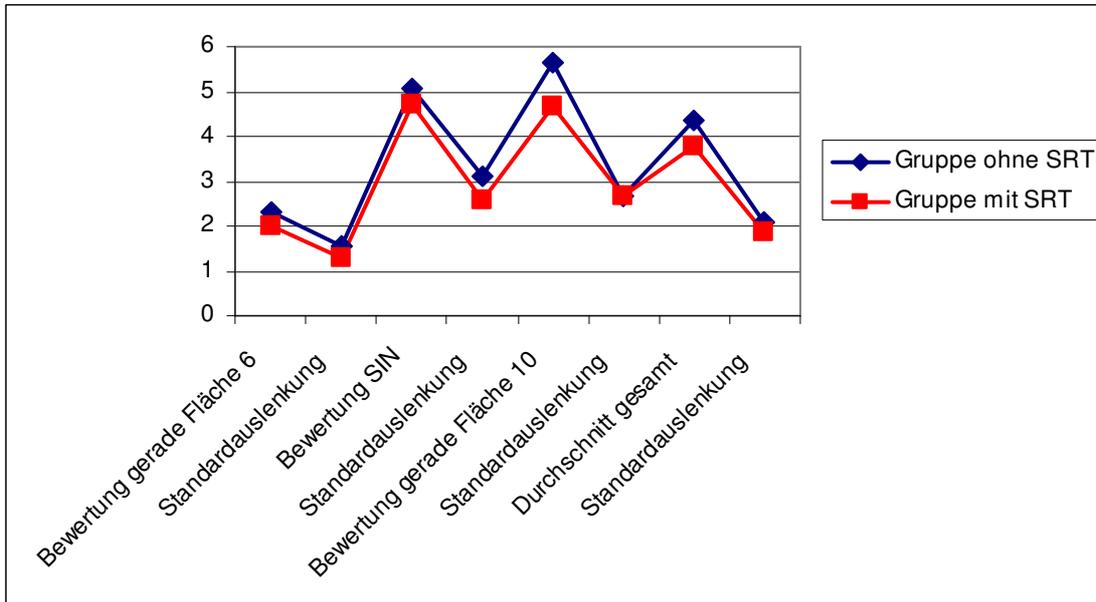
Durchschnittliche Zeit der Außenauslenkung in der Gruppe ohne SRT.



Durchschnittliche Zeit der Außenauslenkung in der Gruppe mit SRT.

Die Linien in der SRT- Gruppe sind sich ähnlich, fast deckungsgleich im Verlauf, was auf bessere Gleichgewichtshaltung und symmetrische Belastung der beiden unteren Extremitäten zurückzuführen ist.

Ein weiterer Indikator, der die richtige Ausfertigung der jeweiligen Libra- Übung bewerten lässt, ist der automatisch errechnete gewogene Mittelwert, der alle oben genannten Parameter berücksichtigt. Das Diagramm unten zeigt die Relation zwischen den Durchschnittswerten in beiden Gruppen auf weiteren Pfaden. Die Ergebnisse der SRT-Gruppe sind in diesem Bereich besser und die erzielten Werte nähern sich Null.



Durchschnittsbewertungen von beiden Gruppen.

Die Tabelle unten stellt die erzielten Durchschnittsbewertungen und Standardauslenkungen in Zahlen zusammen. Die größte Differenz ist bei der Arbeit auf dem schwierigeren SIN- Pfad (Test für dynamische Gleichgewichtshaltung) sichtbar, was von besseren Adaptationsmöglichkeiten bei der Bewältigung der Gleichgewichtsstörungen zeugt. Die Ergebnisse der SRT- Gruppe sind in diesem Bereich besser und die erzielten Werte nähern sich Null.

	<b>Gruppe ohne SRT</b>	<b>Gruppe mit SRT</b>
Bewertung gerade 6	2,29	1,98
Standardauslenkung	1,55	1,30
Bewertung SIN	5,08	4,71
Standardauslenkung	3,13	2,59
Bewertung gerade 10	5,65	4,66
Standardauslenkung	2,68	2,67
Durchschnitt aller Bewertungen	<b>4,34</b>	<b>3,78</b>
Standardauslenkung	2,11	1,88

## FAZIT

Die gewonnenen Erkenntnisse lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

- Der SRT- Einsatz beeinflusst positiv das Endergebnis der Rehabilitation, darunter die Funktion der Gleichgewichtshaltung bei Patienten nach durchgeführter Alloplastik des Hüftgelenkes.
- Die Patienten tendieren zur ungleichmäßigen Belastung der unteren Extremitäten. Dies kann jedoch durch körperliche Übungen gemindert werden, wobei das Kombinieren von Übungen und SRT noch bessere Ergebnisse zeigt.
- SRT führt zur gleichmäßigen Belastung der unteren Extremitäten und trägt damit zur besseren Körperhaltung des Patienten bei; in der Folge reduzieren sich die Rückenmuskelschmerzen, die durch die Seitenneigung des Rumpfes und Überanstrengung der Wirbelsäule entstanden sind.
- In der untersuchten Gruppe haben die Patienten nach durchgeführter Alloplastik des Hüftgelenkes insbesondere Probleme mit dem dynamischen Gleichgewicht, allerdings weist die Gruppe, in der SRT eingesetzt wurde, wesentlich bessere Parameter auf.
- Subjektiv, aus der Sicht des Patienten gesehen, wird im Effekt die allgemeine Mobilität in der Gruppe mit SRT erheblich gesteigert. Die Patienten melden weniger Probleme aus dem Alltag. Patienten nach Anwendung der SRT bewegen sich gerne und sind körperlich aktiver, setzen sich auch mit schwierigeren Übungen und Training gerne auseinander, sind offener und fröhlicher. Wir bewerten das als Folge der antidepressiven Wirkung der SR-Therapie.