

Bachelorarbeit

Parkinson

Weniger Stürze durch Musik?

**Effekte der rhythmisch akustischen Stimulation auf das
Sturzrisiko bei Parkinsonpatienten**

Caterina Pasquale
Riedhofstrasse 355
8049 Zürich
Matrikelnummer: S09-171-455

Departement:	Gesundheit
Institut:	Institut für Physiotherapie
Studienjahrgang:	2009
Eingereicht am:	18. Mai 2012
Betreuende Lehrperson:	Frau Monika Fischer

Abstract

Hintergrund: Parkinson ist ein Präindikator für Stürze. Durch die Stürze wird die Lebensqualität dieser Patienten massiv eingeschränkt. Ein wichtiger Faktor von Stürzen ist die Schrittzeitvariabilität. Es gibt verschiedene Studien, welche belegen, dass rhythmisch akustische Stimulation (RAS) einen positiven Einfluss auf das Gangbild von Parkinsonpatienten hat, ob dies jedoch auch auf die Schrittzeitvariabilität¹ zutrifft, wird hier untersucht.

Ziel: Die vorliegende Arbeit analysiert fünf verschiedene Studien über den Effekt von RAS auf die Schrittzeitvariabilität bei Parkinsonpatienten.

Methodik: In verschiedenen Datenbanken wurden mittels den Keywords nach geeigneten Studien gesucht. Für den theoretischen Hintergrund wurde Fachliteratur von verschiedenen Bibliotheken verwendet.

Ergebnisse: Anhand der fünf Studien geht hervor, dass RAS einen positiven Einfluss auf die Schrittzeitvariabilität hat. Wichtig ist, dass die Frequenz dem gewohnten Gangtempo des Patienten oder etwas höher eingestellt wird. Es wurde auch festgehalten, dass schwerer betroffene Patienten mehr davon profitieren.

Schlussfolgerung: Die Tendenz der Studienanalyse ist, dass es möglich ist durch RAS die Schrittzeitvariabilität zu vermindern, um somit bei Parkinsonpatienten Stürze vorzubeugen.

Keywords: parkinson, rhythmic auditory stimulation, stride

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	5
2	Methodik	7
2.1	Suchmethodik.....	7
2.2	Eingrenzung	9
2.3	Studienbewertung.....	9
3	Theorie.....	10
3.1	Definition der Parkinson-Krankheit	10
3.2	Grundlage.....	10
3.3	Symptome	11
3.4	Einteilung.....	11
3.5	Krankheitsstadien nach der Skala von Hoehn und Yahr	12
3.6	Gang, Haltung und Sturzgefahr bei Parkinsonpatienten.....	12
3.7	Rhythmisch akustische Stimulation (RAS)	14
3.7.1	Einteilung der Patienten	15
4	Wissenschaftlicher Hintergrund	16
4.1	Zusammenfassung	16
4.2	Ergebnisse	24
5	Diskussion.....	27
5.1	Zusammenfassung der Ergebnisse	27
5.2	Bezug zur Fragestellung.....	30
5.3	Theorie-Praxis Transfer.....	30
6	Schlussfolgerung.....	31
6.1	Offene Fragen	31
6.2	Zukunftsaussichten.....	32
6.3	Selbstkritische Beurteilung der Arbeit.....	33

7	Verzeichnisse.....	34
7.1	Literaturverzeichnis	34
7.2	Abbildungsverzeichnis.....	35
7.3	Tabellenverzeichnis.....	36
7.4	Abkürzungsverzeichnis.....	36
7.5	Begriffs- und Fremdwörterverzeichnis.....	36
8	Danksagung.....	37
9	Eigenständigkeitserklärung.....	37
10	Wortzahl.....	37
11	Anhang	38

1 Einleitung

Laut Parkinson Schweiz (2012) leiden weltweit rund 4,1 Millionen Leute an Parkinson. In der Schweiz sind es ungefähr 15'000 Betroffene.

Eine der grössten Veränderungen bei Parkinsonpatienten ist ihre verminderte Gangfähigkeit, welche mit dem Voranschreiten der Krankheit stetig abnimmt. Ihr Gangtempo wird verlangsamt, die Schritte immer kleiner und der Gangrhythmus wird stockend. Durch diese Veränderungen sind Parkinsonpatienten prädestiniert für Stürze.

Die Studie von Ashburn, Stack, Pickering & Ward (2001) besagt, dass in einem Jahr 40% der Parkinsonpatienten einen oder mehrere Stürze erleiden. Durch die Stürze ziehen sich viele Patienten Frakturen zu, was sie danach noch mehr in ihrer Lebensqualität einschränkt.

Ein Faktor, welcher sich bei Parkinsonpatienten im Gangbild verändert, ist die Schrittzeitvariabilität (Hausdorff et al., 1998).

Laut Schaafsma et al. (2003) ist genau diese Schrittzeitvariabilität ein Indikator für Stürze.

Persönlicher Bezug, Begründung der Wahl:

Das Interesse der Autorin für dieses Thema entwickelte sich beim Arbeiten im Praktikum. Zu Beginn ihrer Ausbildung war die Autorin der Meinung, dass Parkinson eine Krankheit sei, gegen die physiotherapeutisch nichts unternommen werden kann. Im Praktikum kam jedoch die Einsicht, dass Physiotherapie die Krankheit zwar nicht heilt, jedoch die Lebensqualität der Patienten verbessert, indem die Symptome gelindert werden. Die mit der Krankheit verbundene Gangunsicherheit, welche oftmals zu Stürzen führt, wurde erkannt. Die enorme Bedeutung der Physiotherapie, genau in diesem Zusammenhang, kam zum Vorschein. Mittels Physiotherapie kann mit dem Patienten die Gangsicherheit verbessert und dadurch Stürze minimiert werden. Daher kam das Interesse an der Parkinson Krankheit, was den Ausschlag gab, mehr über dieses Thema zu erfahren.

Ziel der Arbeit und Fragestellung:

Wie bereits erwähnt haben Parkinsonpatienten eine hohe Sturzrate.

Das Ziel dieser Bachelorarbeit ist es, herauszufinden ob man durch Musiktherapie das Sturzrisiko bei Parkinsonpatienten senken kann. Die Autorin will untersuchen, ob die rhythmisch akustische Stimulation einen positiven Effekt auf die Schrittlängenvariabilität hat, welche im Zusammenhang mit Stürzen steht.

Es ergibt sich folgende **Fragestellung:**

Hilft rhythmisch akustische Stimulation bei Parkinsonpatienten, um deren Sturzrisiko zu senken?

2 Methodik

2.1 Suchmethodik

Um einen Überblick über das Thema Parkinson zu erhalten und sich ein gutes Grundwissen zu verschaffen, wurde nach geeigneter Fachliteratur gesucht. Dabei wurde die Autorin in verschiedenen Bibliotheken wie der Zentralbibliothek Zürich, der Gesundheitsbibliothek des Departement G der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften und der Bibliothek der Berner Fachhochschule Gesundheit fündig. Die genauen Quellenangaben der Fachliteratur sind im Literaturverzeichnis der Arbeit zu finden.

Für die Studienrecherche wurden verschiedene Datenbanken durchsucht: Cochrane Library, CINAHL, Medline, Pedro und Pubmed. Folgende Keywords wurden in den Datenbanken eingegeben: „parkinson“, „rhythmic auditory stimulation“ und „stride“. Es wurden nicht mehr Keywords verwendet, da schon mit diesen eine präzise Suche möglich war.

Verschiedene Keywords wurden mit AND verknüpft, damit eine engere Suche möglich war.

Zusätzlich wurde eine Referenzsuche durchgeführt, d.h. die Suche nach Studien in Quellenangaben von verschiedenen Reviews, Studien und wissenschaftlichen Texten. In einer Zeitschrift der Physiopraxis wurde zusätzlich ein geeigneter Artikel zu rhythmisch akustischer Stimulation gefunden und verwendet.

In der Datenbank Pubmed wurden die Stichwörter „rhythmic auditory stimulation“ AND „parkinson“ eingegeben. Dabei wurden 21 Studien gefunden. Um die Suche noch etwas einzuschränken wurden die zwei Stichwörter zusätzlich mit „stride“ verbunden. Daraus resultierten sieben Studien. Für diese Auswertung las die Autorin die Abstracts dieser sieben Studien. Die Kriterien für die Auswahl der Studien waren, dass sich diese mit Schrittzeitvariabilität auseinandersetzen und die Schrittzeitvariabilität mit rhythmisch akustischer Stimulation beeinflusst wurde. Daraus wurden drei Studien gefunden, welche die Kriterien erfüllten: Arias & Cudeiro (2008), Hausdorff et al. (2007) und McIntosh, Brown, Rice & Thaut (1997). Von diesen Studien wurde der Volltext gesucht. Die Studie von Arias et al. (2008) fand die Autorin über die ZHAW in der elektronischen Zeitschrift *Experimental Brain*

Research. In der elektronischen Zeitschrift *European Journal of Neuroscience* war die Studie von Hausdorff et al. (2007) zu beziehen. Ebenso über den Zugang der ZHAW zu elektronischen Zeitschriften konnte im *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry* die Studie von McIntosh et al. (1997) heruntergeladen werden.

Bei PEDro wurden die beiden Stichwörter „rhythmic auditory stimulation“ AND „parkinson“ eingegeben. Dabei gab es nur einen Treffer. Dies war eine der Studien, welche schon auf Pubmed gefunden wurde von Thaut et al. (1996), welche jedoch nicht die Schrittzeitvariabilität untersuchte und somit ausgeschlossen wurde.

Bei Medline wurden die zwei gleichen Stichworte wie bei PEDro eingegeben:

„rhythmic auditory stimulation“ AND „parkinson“. Die Suche ergab sieben Studien.

Darunter waren die bereits gefundenen Studien von Hausdorff et al. (2007), Thaut et al. (1996), McIntosh et al. (1997) und noch weitere vier Studien, welche jedoch nach dem Lesen der Abstracts verworfen wurden, da sie nichts mit Schrittzeitvariabilität zu tun hatten.

Bei CINAHL wurden durch die Stichworte „rhythmic auditory stimulation“ AND „parkinson“ zwei Studien gefunden. Die Texte konnten leider nicht in Vollversion angesehen werden, da die Erlaubnis über die ZHAW nicht verfügbar war. Daher konnten diese Studien nicht zu der Arbeit hinzugezogen werden.

Die letzte Datenbank, welche durchsucht wurde, war Cochrane Library. Mit den Stichworten „rhythmic auditory stimulation“ AND „parkinson“ wurden fünf Cochrane Reviews, sieben Clinical Trials und ein anderes Review gefunden. Bei den Cochrane Reviews wurde schon anhand der Titel klar, dass keine die rhythmisch akustische Stimulation und Schrittzeitvariabilität untersuchte. Auch das andere Review ging nicht auf RAS ein. Nach dem Lesen der Abstracts der sieben übrig gebliebenen Studien wurde eine Studie von Del Olmo, Arias, Furio, Pozo & Cudeiro (2006) in diese Arbeit mit einbezogen. Der Volltext von der Studie von Del Olmo et al. (2006) wurde über die ZHAW online in der Zeitschrift *Parkinsonism and Related Disorders* gefunden. Durch eine Referenzsuche in den bereits gefundenen Studien wurde in der Studie von Del Olmo et al. (2006) noch eine passende Studie für die Arbeit gefunden. Es handelt sich dabei um deren Vorgängerstudie, welche von den gleichen Autoren gemacht wurde. Bei der Studie von Del Olmo & Cudeiro (2005) wurde der Volltext auch online über die ZHAW in der Zeitschrift *Parkinsonism and Related Disorders* gefunden.

Die Hauptstudien, welche für die hier vorliegende Arbeit verwendet wurden sind: Del Olmo et al. (2005), Del Olmo et al. (2006), McIntosh et al. (1997), Hausdorff et al. (2007) und Arias et al. (2008).

2.2 Eingrenzung

Bei der Beurteilung der Studien war das Hauptkriterium, dass die Schrittzeitvariabilität als Outcome vorkommen musste. Zusätzlich musste der Einfluss von RAS auf das Outcome untersucht werden. Da bei der Studiensuche bereits mit wenigen Einschränkungen nur wenige Studien gefunden wurden, mussten die Ein- und Ausschlusskriterien offen formuliert werden.

Zu den Einschlusskriterien gehören: die Patienten müssen an einem idiopathischen Parkinson-Syndrom leiden, die Studie muss mittels RAS die Schrittlängenvariabilität untersuchen und der Volltext musste verfügbar sein.

Eine detaillierte Ansicht der Studienrecherche mit den jeweiligen Stichwörtern und Anzahl gefundenen Studien ist im Anhang C zu finden.

2.3 Studienbewertung

Um die Studien nach ihrer Qualität zu untersuchen, wurden sie mit dem Formular „Beurteilung quantitativer Studien“ (Law et al., 1998) auf ihre Evidenz geprüft. Zusätzlich wurden die Studien mittels der „PEDro-Scale“ (Hegenscheidt, Harth & Scherfer, 2010) ausgewertet, jedoch ist diese Auswertung nicht sehr aussagekräftig, da diese mehr auf RCTs ausgerichtet ist und in den ausgewählten Studien dieser Arbeit die Angaben bezüglich Randomisierung und Verblindung nicht so genau beschrieben wurden.

Die Studien wurden in geeigneten Tabellen einander gegenübergestellt, um einen schnellen Einblick in den Ablauf der Studien und deren Ergebnisse zu erhalten.

3 Theorie

In diesem Kapitel werden die theoretischen Grundlagen erläutert. Dabei wird zuerst genauer auf die Parkinson-Krankheit mit ihren Symptomen eingegangen. Abgeleitet davon wird der Zusammenhang mit der Sturzgefahr erörtert. Im letzten Teil wird die rhythmisch akustische Stimulation beschrieben, sowie die verschiedenen Gangtypen bei Parkinsonpatienten unterschieden.

3.1 Definition der Parkinson-Krankheit

„Die Parkinson-Krankheit ist eine langsam fortschreitende, schleichende Erkrankung des Zentralen Nervensystems. Sie betrifft bestimmte Gebiete des Gehirns (die Basalganglien), die an der Kontrolle der willkürlichen und unwillkürlichen Bewegung beteiligt sind. Die langsame Degeneration von Zellen der «Substantia nigra» (Schwarze Substanz) verursacht einen Mangel des Botenstoffes Dopamin im Gehirn. Dieser Mangel führt zu den klassischen Symptomen der Krankheit.“ („Parkinson,“ k.D.).

3.2 Grundlage

Dopamin, Acetylcholin und Glutamat sind Neurotransmitter, welche für die Weiterleitung der Bewegungsimpulse verantwortlich sind. Sie wirken hemmend (Dopamin) und erregend (Acetylcholin und Glutamat) und haben somit Einfluss auf die Erregungsförderung und auf die motorische Feinabstimmung einer Bewegung (Thümler, 2002).

Die Parkinson-Symptome entstehen durch einen Mangel an Dopamin im Körper. Das Dopamin wird im Gehirn produziert, genauer von den Zellen der Substantia nigra in den Basalganglien. Bei Parkinsonpatienten werden diese Zellen beschädigt. Der Grund der Schädigung ist jedoch meist nicht bekannt. Die Zellen können nun kein Dopamin mehr produzieren und es tritt in Folge eine Störung in den Synapsen, durch eine verminderte Reizleitung an den Rezeptoren, auf (Van Seggelen, 2001).

Die Dopaminrezeptoren bleiben beim Parkinson völlig intakt. Erst wenn 50-60% der Zellen in der Substantia nigra abgestorben sind, kommen die ersten Anzeichen der Parkinson-Krankheit zum Vorschein. Im normalen Alterungsvorgang kommt es auch zur Degeneration von Dopamin. Die Schwelle von 50% wird jedoch nicht erreicht (Thümler, 2002).

3.3 Symptome

Wie oben erwähnt entstehen durch das gestörte Gleichgewicht der Neurotransmitter im Gehirn die typischen Symptome der Parkinson-Krankheit.

Die primären Symptome des Parkinson-Syndroms sind:

Akinese/Bradykinese/Hypokinese, Ruhetremor, Rigor und Gleichgewichtsstörungen (Ceballos-Baumann & Ebersbach, 2008).

Als sekundäre Symptome werden Depression, Schlafstörungen, Demenz, Schluck- und Sprechstörungen, starker Speichelfluss, Obstipation, Atemnot, Benommenheit, Haltungfehler, geschwollene Füße und sexuelle Störungen angesehen (Van Seggelen, 2001).

Für die Schrittlängenvariabilität, auf welche sich diese Arbeit konzentriert, sind die Akinese, Bradykinese und Hypokinese von grosser Bedeutung. Daher werden diese noch genauer definiert:

Als Akinese wird die Hemmung der Bewegungsinitiierung bezeichnet.

Als Bradykinese wird die Bewegungsverlangsamung bezeichnet.

Unter Hypokinese versteht man die Verminderung der Bewegungsamplitude (z.B. kleine Schrift, kleine Schritte) und die Verminderung der Spontanbewegungen (z.B. Armpendel, Gestik) (Ceballos-Baumann et al., 2008).

3.4 Einteilung

Die Parkinson-Krankheit wird laut den Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Neurologie in drei Kategorien eingeteilt (Ceballos-Baumann et al., 2008).

1. Idiopathisches Parkinson-Syndrom (IPS)
2. Symptomatische (sekundäre) Parkinson-Syndrome
3. Parkinson-Syndrome durch andere neurodegenerative Erkrankungen

Unter der eigentlichen Parkinson-Krankheit versteht man das idiopathische Parkinson-Syndrom. Bei über 70% der Parkinson-Kranken ist die Ursache der Krankheit unbekannt, daher der Ausdruck idiopathisch. Bei den beiden anderen Formen kommt es prä- oder postsynaptisch auch zu einer Störung der Dopaminproduktion und daher zu gleichen oder ähnlichen Symptomen, jedoch besteht eine Ursache (Ceballos-Baumann et al., 2008).

In dieser Arbeit wird nur näher auf das idiopathische Parkinson-Syndrom eingegangen.

3.5 Krankheitsstadien nach der Skala von Hoehn und Yahr

Um in der Literatur den Überblick über die Schweregrade der einzelnen Parkinson-Kranken zu haben, wird die Krankheit in 5 Krankheitsstadien eingeteilt:

„Stufe 1: Der Patient ist einseitig gestört, kommt aber gut allein zurecht

Stufe 2: Der Patient ist beidseitig gestört, aber nicht oder minimal eingeschränkt

Stufe 3: Der Patient kann sich nicht mehr gut aufrichten, schwankt, wenn er die Richtung ändert (axial) und hat Mühe, das Gleichgewicht zu bewahren. Je nach seinem Beruf kommt er zwar noch selbst zurecht, aber nicht mehr gut.

Stufe 4: Der Patient ist stark behindert und auf Hilfe angewiesen, er kann aber mit Hilfsmitteln selbst gehen und stehen.

Stufe 5: Der Patient ist vollständig auf Hilfe angewiesen. Er ist an den Rollstuhl gebunden und/oder bettlägerig“ (Van Seggelen, 2001, S.62).

3.6 Gang, Haltung und Sturzgefahr bei Parkinsonpatienten

Laut Bloem, Grimbergen, Cramer, Willemsen & Zwinderman (2001, zitiert nach Vaitiekunas, Csoti & Eggert, 2010) werden die meisten Stürze bei Parkinsonpatienten durch Gleichgewichtsstörungen verursacht. Zusätzlich erhöhen die motorischen Blockaden, die verminderte Beweglichkeit und Hyperkinesen das Sturzrisiko. Je schwerer das Krankheitsstadium, desto grösser werden die Gleichgewichtsstörungen und die damit verbundenen verminderten posturalen Reflexe. Durch die Bradykinese werden auch die Stell- und Stützreflexe verlangsamt ausgeführt, was es wiederum schwierig macht das Gleichgewicht zu halten (Vaitiekunas et al., 2010).

Ein grosser Einfluss auf die Sturzgefahr bei Parkinsonpatienten neben den oben erwähnten Einschränkungen ist auch ihre Körperhaltung und ihr Gangbild.

Das typische Gangbild eines Parkinson-Kranken ist kleinschrittig, schnell und auf einer schmalen Spur. Der Armpendel schwingt nicht im spontanen Rhythmus. Da die Muskeln eher langsam und träge reagieren, fällt es einem Parkinsonpatient schwer, das Gleichgewicht zu halten (Van Seggelen, 2001).

Die typische Körperhaltung eines Parkinsonpatienten kann wie folgt beschrieben werden: Alles ist wie steif, der Kopf und der Oberkörper sind nach vorne geneigt, die Schultern fallen nach vorne, die Arme sind dicht am Rumpf, und die Knie und Hüfte sind in einer leicht gebeugten Stellung (Thümler, 2002).

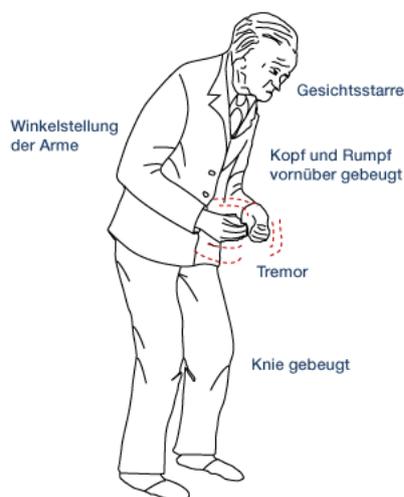


Abbildung 1. Körperhaltung eines Parkinsonpatienten

Auch leiden Parkinsonpatienten an gestörten rhythmischen Bewegungen. Es fällt ihnen schwer, die Rhythmik in einer Bewegung beizubehalten. Dabei sind vor allem das Gehen und das Schreiben beeinträchtigt. Das innere Taktgefühl ist gestört. Wenn man ihnen einen äusseren Takt vorgibt, kommen sie jedoch wieder in ihren Rhythmus hinein (Fries et al., 1998).

Es gibt Studien, welche belegen, dass Parkinsonpatienten ein zwei bis sechs Mal höheres Sturzrisiko haben einmal zu stürzen und ein neunmal so hohes Risiko Folgestürze zu erleiden, als gesunde Leute im selben Alter. Stürze sind zusätzlich ein grosses Risiko, sich eine Fraktur zuzuziehen, was die Patienten dann in ihrer Lebensqualität noch mehr einschränkt (KNGF Guidelines, 2004).

Ashburn et al. (2001) haben in ihrer Studie herausgefunden, dass 40% der Parkinsonpatienten einen oder mehrere Stürze im letzten Jahr erlitten haben. Darauf basiert auch die Studie von Schaafsma et al. (2003) welche untersuchte, ob es einen Zusammenhang zwischen Stürzen und Schrittlängenvariabilität gibt. Seine Studie belegt, dass der Zusammenhang zwischen Stürzen und Schrittzeitvariabilität besteht. Auf die Studie von Schaafsma et al. (2003) basierend erforscht die Autorin in dieser Arbeit den Effekt der rhythmisch akustischen Stimulation auf die Schrittlängenvariabilität bei Parkinsonpatienten.

Die Schrittzeitvariabilität wird beschrieben als die Schrittzeitabweichung zur Durchschnittsschrittzeit.

3.7 Rhythmisch akustische Stimulation (RAS)

Dadurch, dass die Akinese, Bradykinese und Hypokinese durch neurophysiologische Störungen verursacht werden, ist anzunehmen, dass aktivierende Therapie die Wahrnehmung und Verarbeitung des somatosensorischen Inputs fördern kann. Externe Signale können dadurch den fehlenden internen Impuls kompensieren (Ceballos-Baumann et al., 2008).

Laut den KNGF Guidelines (2004) erlauben externe Reize Bewegungen, welche direkt vom Gehirn gesteuert werden, mit wenig oder ohne Einfluss der Basalganglien.

Die Autorin hat für diese Arbeit die rhythmisch akustische Stimulation als Möglichkeit für den externen Reiz gewählt.

Unter rhythmisch akustischer Stimulation versteht man ein Gangtraining, welches mittels Musik oder einem Metronom zur akustischen Stimulation unterstützt wird. Zuerst werden die Gangmerkmale des Patienten bestimmt und sein Schrittempo gemessen. Je nach Gangtyp des Patienten wird danach die Frequenz bestimmt und das Training darauf abgestimmt (Manika & Trebs, 2011).

3.7.1 Einteilung der Patienten

Zur Bestimmung des persönlichen Schrittempos des Patienten wird der 20-Meter-walk-Test durchgeführt. Dabei lässt man den Patienten eine gerade Strecke von 20 Metern laufen. Der Therapeut misst die Zeit, welche der Patient dafür braucht und zählt die Fersenkontakte, die er auf diesen 20 Metern tätigt. Die Berechnung findet dann wie folgt statt: $Kadenz = (60 : \text{Gehdauer}) \times \text{Schrittzahl}$.

Dabei werden drei verschiedene Gangtypen unterschieden. Der Schleicher, der Festinierer und der Freezer (Manika et al., 2011).

Tabelle 1. Gangtypen bei Morbus Parkinson, die Anwendung der RAS-Gangtherapie sowie weitere Übungsmöglichkeiten

Typ	Pathologische Gangmerkmale	Kadenz	RAS-Tempo	Ziele	Übungen
Schleicher	<ul style="list-style-type: none"> > eingeschränkter Bewegungsfluss > verlangsamt > verkürzte Schrittlänge > verminderter Armschwung 	> 95 bis 115 Schritte/min	<ul style="list-style-type: none"> > Musik oder Metronom: 108 bis 126 bpm (circa 10%-ige Beschleunigung) 	<ul style="list-style-type: none"> > größere Schritte > besserer Armschwung > bessere Beweglichkeit > besseres Gleichgewicht 	<ul style="list-style-type: none"> > Gehen auf gerader Strecke > Start-Stopp-Übung > Treppe steigen (Tempo entsprechend langsamer) > Alltagstransfer: Beibehalten des Gehtempo ohne Musik/ Metronom
Festinierer	<ul style="list-style-type: none"> > guter Bewegungsfluss > kleinschrittiger Vorfußgang > eingeschränkter, initialer Fersenkontakt > kleiner und schneller werdende Schritte > Vorneigung des Oberkörpers 	> 115 bis 135 Schritte/min	<ul style="list-style-type: none"> > Musik oder Metronom: 100 bis 115 bpm (10–15%-ige Verlangsamung) 	<ul style="list-style-type: none"> > größere Schritte > initialer Fersenkontakt > besseres Gleichgewicht > bessere Wahrnehmung des Gangbildes 	<ul style="list-style-type: none"> > Gehen auf gerader Strecke > Start-Stopp-Übung > Alltagstransfer: Beibehalten des Gehtempo ohne Musik/ Metronom
Freezer	<ul style="list-style-type: none"> > Gangblockaden bei guter Beweglichkeit (ON-Freezing) > ansonsten flüssige, eher zu schnelle Kadenz 	> 100 bis 125 Schritte/min, wenn kein Freezing auftritt	<ul style="list-style-type: none"> > Metronom: 86 bis 96 bpm (circa 10%-ige Verlangsamung) > Alternative: mentales Singen 	<ul style="list-style-type: none"> > größere Schritte > gleichmäßigerer Schrittrhythmus > Verminderung der konzentrativen Anstrengung beim Gehen > besseres Gleichgewicht 	<ul style="list-style-type: none"> > Start-Stopp-Übung > Wenden > Seitwärts > Rückwärts > Dual-Task (Gehen mit Ablenkaufgabe) > Alltagstransfer: Beibehalten des Gehtempo ohne Metronom

bpm = beats per minute, Schläge pro Minute

Je nach Gangtyp weiss der Physiotherapeut, ob er das Gangtempo des Patienten verlangsamen oder beschleunigen muss, um das optimale Trainingstempo zu erreichen.

Bei der Auswahl der Musik ist wichtig, dass der Takt im ganzen Lied gleich bleibt und auch die Lautstärke nicht gross variiert (Manika et al., 2011).

4 Wissenschaftlicher Hintergrund

4.1 Zusammenfassung

Tabelle 2. Zusammenfassung der Studien

Studie	Patienten, Hoehn & Yahr	Ziel	Massnahmen	Outcome Messungen	PEDro
1 Effects of rhythmic sensory stimulation (auditory, visual) in gait in Parkinson's disease patients. Arias P., Cudeiro J. (2008).	16 PD Patienten in Phase 1+2 9 PD Patienten in Phase 3+4 10 gesunde Personen in Kontrollgruppe	Die Studie verfolgt drei Ziele: 1. das bevorzugte Gangbild von Parkinsonpatienten zu beschreiben und den Unterschied zwischen den verschiedenen Krankheitsstadien zu bestimmen 2. den Effekt von externen sensorischen Reizen (auditiv, visuell, und auditiv-visuell) auf das Gangbild zu erforschen, bei Patienten mit gestörtem Gangbild 3. den Effekt von sensorischen Reizen in verschiedenen Frequenzen, um herauszufinden, welche Frequenz die besten Resultate bringt	1. Um das Gangmuster zu bestimmen, wurde folgende Anweisung gegeben: „Laufen Sie bis zum Ende des Korridors, wie Sie es normalerweise tun.“ Der Gang war 30m lang. 2. Für das zweite Ziel wurde den Patienten diese Instruktion gegeben: „Laufen Sie den gleichen Weg in der Präsenz von verschiedenen Reizen (akustisch, visuell und akustisch-visuell).“ Die Reize wurden im gewohnten Tempo des Patienten gegeben. 3. Die Instruktion war: „Laufen Sie zum Ende des Korridors im Rhythmus der Stimulation, d.h. einen Schritt pro Stimulation.“ Die Stimulation wurde von 70%-110% variiert, wobei 89% das gewohnte Gangtempo der Patienten war.	- Rhythmus - Schrittgrösse - Geschwindigkeit - Schrittzeitvariabilität - Schrittgrössenvariabilität	4/10

Effekte der rhythmisch akustischen Stimulation auf das Sturzrisiko bei Parkinsonpatienten

Studie	Patienten, Hoehn & Yahr	Ziel	Massnahmen	Outcome Messungen	PEDro
2 Rhythmic auditory stimulation modulates gait variability in Parkinson's disease. Hausdorff, J. M., Lowenthal, J., Herman, T., Gruendlinger, L., Peretz, C., Giladi, N. (2007).	29 PD Patienten Phase 2+3 26 gesunde Probanden in Kontrollgruppe	Die Studie will die Hypothese, dass RAS die Schrittzeitvariabilität vermindert überprüfen, da die Schrittzeitvariabilität mit Stürzen im Zusammenhang steht. Zusätzlich wollen sie den Effekt zwischen den zwei Frequenzen 100% und 110% vergleichen.	Sechs verschiedene Konditionen: - Basis: normal Gehen ohne RAS. - Gehen mit RAS in der Basisgeschwindigkeit. - Gehen ohne RAS (Effekt). - Gehen mit RAS mit 110% von der Basisgeschwindigkeit. - Gehen ohne RAS (Effekt). - Gehen ohne RAS nach 15min Pause (Effekt). Gehstrecke: 4x25m Gang, RAS wurde über ein Metronom gegeben. Immer 2min Pause zwischen den Konditionen, ausser beim letzten 15min.	- Geschwindigkeit - Schrittzeit - Schrittgrösse - Schwingzeit - Schrittzeitvariabilität - Schwingzeitvariabilität	3,5/10
3 Temporal variability of gait in Parkinson disease: effects of a rehabilitation programme based on rhythmic sound cues. Del Olmo, M. F., Cudeiro, J. (2005).	15 PD Patienten Phase 1-2.5 15 gesunde Personen in Kontrollgruppe	Diese Studie will herausfinden, ob zeitliche Variabilität durch RAS verbessert werden kann.	Rehabilitationsprogramm mit fünf verschiedene Konditionen: - Gehen mit RAS. - Gehen mit RAS während sich der Patient an verschiedenen Körperstellen berühren muss, in einer gegebenen Reihenfolge. - Gehen mit RAS während mit einer Hand repetitiv Daumen und Zeigefinger aufeinander getippt werden. - Gehen mit RAS während sie etwas in der Hand manipulieren. - Gehen mit RAS während prellen mit einem Basketball. Dauer: 1h/d, 5d/Wo, 4 Wochen	- Geschwindigkeit - Rhythmus - Schrittgrösse - Schrittzeitvariabilität	4/10

Studie	Patienten, Hoehn & Yahr	Ziel	Massnahmen	Outcome Messungen	PEDro
<p>4 Evaluation if the effect of training using auditory stimulation on rhythmic movement in Parkinsonian patient – a combined motor and [18F]-FDG PET study.</p> <p>Del Olmo, M. F., Arias, P., Furio, M. C., Pozo, M. A., Cudeiro, J. (2006).</p>	<p>9 PD Patienten Phase 1-2.5</p> <p>5 gesunde Personen in Kontrollgruppe</p>	<p>Die Studie hat zwei Ziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zeitliche Variabilität von Fingertippen und Gang bei Parkinsonpatienten vor und nach einem Rehabilitationsprogramm. - PET um nach dem Rehabilitationsprogramm eine Veränderung der Hirnaktivität zu messen. 	<p>Rehabilitationsprogramm mit 9 verschiedenen Übungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gehen mit RAS. - Gehen mit RAS während sie sich an verschiedenen Stellen am Körper berühren müssen, immer in der gleichen Reihenfolge. - Gehen mit RAS während mit einer Hand repetitiv der Daumen und Zeigefinger aufeinander getippt werden. - Gehen mit RAS während ein Gegenstand in der Hand manipuliert werden muss. - Gehen mit RAS während ein Basketball geprellt werden muss. - Den Daumen und den Zeigefinger aneinander tippen im Rhythmus eines akustischen Signals. - Den Daumen zu den anderen Finger opponieren im Rhythmus von einem akustischen Signal. - klopfen mit beiden Armen im Rhythmus von einem akustischen Signal. - mit jedem Finger in rhythmischer Reihenfolge eines akustischen Signals auf den Tisch klopfen. <p>Dauer: 1h/d, 5d/Wo, 4 Wochen</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Geschwindigkeit - Rhythmus - Schrittgrösse - Schrittzeitvariabilität 	4/10

Effekte der rhythmisch akustischen Stimulation auf das Sturzrisiko bei Parkinsonpatienten

Studie	Patienten, Hoehn & Yahr	Ziel	Massnahmen	Outcome Messungen	PEDro
5 Rhythmic auditory-motor facilitation of gait patterns in patients with Parkinson's disease.	10 gesunde ältere Personen als Kontrollgruppe 21 PD Patienten in der ON Phase (8 Phase 2, 10 Phase 3, 3 Phase 4)	Den Effekt von RAS auf Geschwindigkeit, Rhythmus, Schrittlänge und Symmetrie bei Parkinsonpatienten herausfinden.	Warming up für 2min. Strecke war: 15m gehen, 180°Drehung, zurückgehen	- Geschwindigkeit - Rhythmus - Schrittgrösse - Symmetrie	3,5/10
McIntosh, G. C., Brown, S. H., Rice, R., Thaut, M. H. (1997).	10 Parkinsonpatienten in OFF Phase	Um herauszufinden, welchen Einfluss die Basalganglien haben, nehmen sie Patienten im OFF und im ON Stadium.	Vier verschiedene Konditionen: - Basis: Gehen bei maximaler Geschwindigkeit ohne RAS. - Gehen mit RAS bei Basisgeschwindigkeit. - Gehen mit RAS 10% schneller als Basisgeschwindigkeit. - Gehen ohne RAS für Effekt.		

In diesem Kapitel wird genauer auf die auserwählten Studien eingegangen. Sie werden detailliert aufgezeigt und einander gegenübergestellt.

In dieser Arbeit wurden die Ergebnisse auf die Schrittlängenvariabilität beschränkt. Um genauere Angaben zu den anderen Outcomevariabeln zu bekommen, muss auf den Volltext der Studien zurückgegriffen werden.

Arias et al. (2008) untersuchten das Gangbild bei Parkinsonpatienten, den Effekt von externen Reizen, akustisch sowie visuell, und den Effekt von Stimulation in verschiedenen Frequenzen. Dabei wurden Schrittgrösse, Rhythmus, Geschwindigkeit, Schrittzeitvariabilität und Schrittgrössenvariabilität als Outcomevariablen untersucht. Für die Untersuchung nahmen sie 9 Parkinsonpatienten in der Phase 3 und 4 nach Hoehn & Yahr. Alle Patienten wurden mit gut eingestellter Medikation getestet. Die Teilnehmer liefen auf gerader Strecke einen Korridor entlang, dabei wurden die Outcome Messungen vollzogen. Dabei wurden die Outcomes zum normalen Gangbild der Parkinsonpatienten verglichen. Ergebnisse:

Im normalen Gangbild zeigen PD Patienten in Phase 3 und 4 einen signifikanten Unterschied in der Schrittzeitvariabilität verglichen zu der Kontrollgruppe sowie zu den PD Patienten in Phase 1 und 2 nach Hoehn & Yahr. Zwischen der Kontrollgruppe und den Parkinsonpatienten in Phase 1 und 2 nach Hoehn & Yahr fanden sie keinen signifikanten Unterschied.

Mit der Simulation im gewohnten Tempo des Patienten war sowohl bei akustischer Stimulation wie auch bei akustisch-visueller Stimulation die Schrittzeitvariabilität signifikant verbessert.

Bei den verschiedenen Frequenzen war ein signifikanter Rückgang der Schrittzeitvariabilität bei 90% und 100% zu messen. Das normale Gangtempo der Patienten wurde auf 89% festgelegt. Als die Frequenz auf 110% erhöht wurde, gab es keine signifikante Verbesserung der Schrittzeitvariabilität mehr.

Hausdorff et al. (2007) überprüften die Hypothese, dass RAS die Schrittzeitvariabilität bei Parkinsonpatienten vermindert. Zusätzlich untersuchten sie den Unterschied zwischen den zwei Frequenzen 100% und 110%. 100% wurde als das normale Gangtempo der Patienten gewählt. Die Outcomevariablen waren Geschwindigkeit, Schrittzeit, Schrittgrösse, Schwingzeit, Schrittzeitvariabilität und Schwingzeitvariabilität. Es wurden 29 Parkinsonpatienten in Phase 2 und 3 nach Hoehn & Yahr untersucht mit stabiler Medikation. Bei der Untersuchung des gewohnten Gangbilds wurden die Outcomes mit einer Kontrollgruppe von 26 gesunden Leuten verglichen. Im Gegensatz dazu wurden bei den Untersuchungen mit RAS die Outcomes zum gewohnten Gangbild der Gruppe selbst verglichen. Die Probanden mussten dabei eine Strecke von 100m zu sechs verschiedenen

Konditionen gehen (genauere Angaben sind der Tabelle 2 zu entnehmen). Dabei wurden die Messungen erhoben.

Ergebnisse:

Bei RAS von einer Frequenz von 100% (normales Gangtempo der Probanden) war, in Bezug auf die Schrittzeitvariabilität, kein signifikanter Effekt zu erkennen. Bei einer Frequenz von 110% war jedoch eine signifikante Verbesserung der Schrittzeitvariabilität bei den Parkinsonpatienten zu beobachten. Nach einer Pause von 15 Minuten mit der Frequenz von 110% blieb der Effekt der verminderten Schrittzeitvariabilität bei den Parkinsonpatienten bestehen. Dies deutet auf einen kleinen Langzeiteffekt hin.

Del Olmo et al. (2005) untersuchten, ob die zeitliche Gangvariabilität bei Parkinsonpatienten durch RAS verbessert werden kann. Dafür rekrutierten sie 15 Parkinsonpatienten mit stabiler Medikation und 15 gesunde Leute in der Kontrollgruppe. Die Kontrollgruppe wurde einmal getestet und durchlief kein Programm. Für die Outcomevariablen wählten sie Geschwindigkeit, Rhythmus, Schrittgrösse und die Schrittzeitvariabilität. Zuerst liessen sie die Patienten mit RAS gehen und untersuchten die Outcomes verglichen mit der gesunden Kontrollgruppe. Danach folgte ein Rehabilitationsprogramm, welches vier Wochen fünf Mal pro Woche je eine Stunde pro Tag dauerte. Es bestand darin, dass die Patienten unter verschiedenen Konditionen (genauere Angaben in der Tabelle 2) laufen mussten. Dabei wurden die Outcomes vor und nach der Rehabilitation in der Parkinsongruppe verglichen.

Ergebnisse:

Bei dem Test vor der Rehabilitation wurden keine Unterschiede im Bezug auf die Variabilität bei Parkinsonpatienten gesehen, ob sie mit akustischer Stimulation liefen oder ohne. Nach dem vier wöchigen Rehabilitationsprogramm gab es jedoch eine signifikante Verbesserung der Schrittzeitvariabilität im gewohnten Tempo der Patienten. Dabei war der Effekt bei den mehr betroffenen Parkinsonpatienten höher als bei den weniger betroffenen.

Del Olmo et al. (2006) verglichen die zeitliche Variabilität von Fingertippen und Gang vor und nach einem Rehabilitationsprogramm von vier Wochen. Zusätzlich beobachteten sie, ob es nach dem Rehabilitationsprogramm eine Veränderung in der Hirnaktivität gab. Die Outcomevariablen waren Geschwindigkeit, Rhythmus, Schrittgrösse und Schrittzeitvariabilität. Im Rehabilitationsprogramm nahmen 9 Parkinsonpatienten mit stabiler Medikation und fünf gesunde Leute in der Kontrollgruppe teil. Die Kontrollgruppe wurde nur einmal getestet und durchlief kein Programm. Das Programm bestand aus neun Übungen (Details sind der Tabelle 2 zu entnehmen) und dauerte vier Wochen fünf Mal pro Woche je eine Stunde pro Tag. Vor dem Programm wurden die Teilnehmer in den Outcomevariablen getestet, indem sie eine Strecke von 30 Metern gehen mussten in ihrem normalen Gangtempo. Dabei wurden die Outcomes der Parkinsonpatienten mit denen der Kontrollgruppe verglichen. Die Ergebnisse des Rehabilitationsprogramms wurden mit den Outcomes der Parkinsongruppe vor dem Programm verglichen, hierzu gab es keine Kontrollgruppe.

Ergebnisse:

Vor dem Programm war ein signifikanter Unterschied in der Schrittzeitvariabilität und der Geschwindigkeit der Parkinsonpatienten im Vergleich zur Kontrollgruppe zu sehen. Nach dem Programm zeigten die Parkinsonpatienten in ihrem gewohnten Gangtempo eine signifikante Verbesserung der Schrittzeitvariabilität.

McIntosh et al. (1997) untersuchten den Effekt von RAS auf das Gangbild bei Parkinsonpatienten und welchen Einfluss die Basalganglien dabei spielen. Dazu untersuchten sie Patienten mit stabiler Medikation (ON Phase) bei denen die Basalganglienfunktion intakt ist und Patienten ohne Medikamente seit 24 Stunden (OFF Phase) bei denen die Dopaminproduktion gestört ist, um zu sehen ob ein Unterschied besteht. Folgende Outcomevariablen wurden beobachtet:

Geschwindigkeit, Rhythmus, Schrittgrösse und Symmetrie. An der Studie nahmen 31 Parkinsonpatienten teil (21 in der ON Phase, 10 in der OFF Phase) und 10 gesunde Leute in der Kontrollgruppe. Die Teilnehmer liefen eine Strecke von 15 Metern, drehten sich um 180° und liefen an den Anfangspunkt zurück. Dabei gab es vier verschiedene Konditionen zu befolgen (genauere Angaben sind der Tabelle 2 zu entnehmen).

Ergebnisse:

Die Geschwindigkeit und der Rhythmus verbesserten sich durch RAS in allen drei Gruppen signifikant. Die Schrittlänge verbesserte sich nur in den beiden Parkinsongruppen. In der Symmetrie gab es in keiner Gruppe eine signifikante Verbesserung durch RAS.

4.2 Ergebnisse

In den folgenden Studien wurde das Outcome der Schrittzeitvariabilität ausgewertet.

Tabelle 3. Ergebnisse

Studien	Patienten	Schrittzeitvariabilität	Grösse der Messung
1	9 Parkinsonpatienten Phase 3 + 4	PW: 8.77 (\pm 5.88) RAS PW: 4.59 (\pm 3.86) $p \leq 0.05$ RAS +10%: 3.56 (\pm 3.46) $p \leq 0.01$	CV (%) = (Standartabweichung/Durchschnitt) x 100 = Die Zeitabweichung der ausgeführten Schritte vom Durchschnitt im Vergleich zum Durchschnitt (Mittelwert), angegeben in Prozent
2	29 Parkinsonpatienten Phase 2 + 3	PW: 2.6 (\pm 1.0) RAS PW: 2.4 (\pm 1.1) NS RAS +10%: 2.2 (\pm 0.9) $p=0.004$	CV (%) = (Standartabweichung/Durchschnitt) x 100 = Die Zeitabweichung der ausgeführten Schritte vom Durchschnitt im Vergleich zum Durchschnitt (Mittelwert), angegeben in Prozent
3	15 Parkinsonpatienten Phase 1-2.5	Vor Reha: 7.36 (\pm 5.23) Nach Reha: 5.17 (\pm 3.49) $p=0.011$ RAS zwischen 30 und 150bpm	CV (%) = (Standartabweichung/Durchschnitt) x 100 = Die Zeitabweichung der ausgeführten Schritte vom Durchschnitt im Vergleich zum Durchschnitt (Mittelwert), angegeben in Prozent
4	9 Parkinsonpatienten Phase 1-2.5	Vor Reha: 14.80 (\pm 12.79) Nach Reha: 6.39 (\pm 3.02) $p=0.005$ RAS zwischen 30 und 150bpm	CV (%) = (Standartabweichung/Durchschnitt) x 100 = Die Zeitabweichung der ausgeführten Schritte vom Durchschnitt im Vergleich zum Durchschnitt (Mittelwert), angegeben in Prozent
5	21 Parkinsonpatienten ON-Phase, 10 Parkinsonpatienten OFF-Phase	PD ON : PW: 0.97 RAS: 0.96 PD OFF : PW: 0.82 (\pm 0.15) RAS: 0.88	Zeitabweichung zwischen zwei aufeinanderfolgenden Schritten, der grössere als dominant (100%), angegeben in Prozent

Alle fünf Studien untersuchten die Auswirkung von RAS im Bezug auf die Schrittzeitvariabilität. Die genauen Zahlen sind der Tabelle 2 zu entnehmen. Die beiden Studien von Del Olmo et al. (2005) und Del Olmo et al. (2006) führten ein Rehabilitationsprogramm von je vier Wochen durch und untersuchten das Gangbild der Parkinsonpatienten vor und nach dem Programm. Die anderen drei Studien untersuchten das Gangbild lediglich unter verschiedenen Konditionen ohne eine längere Therapie durchzuführen.

Die Ergebnisse der verschiedenen Studien fielen sehr unterschiedlich aus.

Arias et al. (2008) untersuchten zuerst als Basis das normale Gangbild jedes Patienten. Danach nahmen sie als Basis die gewohnte Schrittgeschwindigkeit des Patienten und nannten es „preferred walking (PW)“. Für den PW war die Frequenz bei 89%. Bei akustischer Stimulation verbesserte sich die Schrittzeitvariabilität der Parkinsonpatienten signifikant im Gegensatz zum Basisgangbild. Dabei untersuchten sie auch noch, bei welcher Frequenz die Verbesserung signifikant war. Sie fanden heraus, dass bei einer Frequenz von 90% und einer Frequenz von 100% sich das Outcome signifikant verbesserte. Bei einer Frequenz von 110% war keine signifikante Verbesserung zu beobachten. Zusammenfassend war die Verbesserung der Schrittzeitvariabilität bei einer Frequenz des gewohnten Tempos des Patienten und bei einer etwas höheren Frequenz signifikant. Es sollte vermieden werden, die Therapie mit tieferer Frequenz zu gestalten, da die Variabilität verstärkt wird.

Hausdorff et al. (2007) sahen keinen signifikanten Unterschied bei einer akustischen Stimulation im gewohnten Gangtempo des Patienten. Wenn man das Tempo der Stimulation jedoch 10% höher ansetzte, verbesserte sich die Schrittzeitvariabilität signifikant im Vergleich zum Basistest. Sie untersuchten auch noch den Langzeiteffekt von 15min RAS auf das Gangbild. D.h. sie liessen die Patienten nach 15 Min Pause nach der Frequenz von 110% nochmals ohne Stimulation den Gang herunterlaufen. Dabei blieb der Effekt der verminderten Schrittzeitvariabilität bestehen. Sie fanden zusätzlich heraus, dass die Schrittzeitvariabilität nicht direkt mit der Schrittlänge gekoppelt werden kann, da die Schrittlänge bereits bei einer Stimulation im gewohnten Gangtempo sich signifikant verbessert.

Del Olmo et al. (2005) untersuchten den Effekt von RAS bei Patienten ohne Rehabilitationsprogramm und bei Patienten nach einem vierwöchigen Rehabilitationsprogramm. Dabei fanden sie heraus, dass es ohne Programm keinen Unterschied gibt, ob die Patienten mit oder ohne RAS gehen. Jedoch fanden sie eine signifikante Verbesserung der Schrittzeitvariabilität nach einem vierwöchigen Rehabilitationsprogramm mit RAS. Sie sahen den grössten Effekt bei einer Frequenz, welche im gewohnten Tempo des Patienten war. Und der Effekt war bei schwerer betroffenen Patienten grösser als bei weniger betroffenen. Daraus zogen sie die Schlussfolgerung, dass auch Parkinsonpatienten sich in zeitlichen Abweichungen verbessern können, nicht nur gesunde Leute.

Del Olmo et al. (2006) untersuchten, wie die Vorgängerstudie, den Effekt von RAS nach einem Rehabilitationsprogramm bei Parkinsonpatienten. Laut den Autoren dieser Studie verbesserte sich die Schrittzeitvariabilität signifikant nach dem Rehabilitationsprogramm von vier Wochen. Die Schrittzeitvariabilität wurde nach den vier Wochen mit der Messung vor dem Programm verglichen.

McIntosh et al. (1997) untersuchten das Gangbild der Parkinsonpatienten bei verschiedenen Konditionen. Dabei sahen sie keine signifikante Veränderung der Gangsymmetrie bei keiner Kondition und in keiner Gruppe. Weder mit RAS im gewohnten Tempo des Patienten, noch bei einem höheren Tempo gab es signifikante Unterschiede.

5 Diskussion

5.1 Zusammenfassung der Ergebnisse

Da die Studiensuche auf verschiedenen Datenbanken auffällig wenig Treffer ergab, ist anzunehmen, dass die Fragestellung dieser Arbeit in der Wissenschaft noch nicht eingängig erforscht wurde. Daher musste diese Arbeit auch sehr offen gestaltet werden, d.h. es konnten nicht viele Ein- und Ausschlusskriterien festgelegt werden. Es mussten die Studien genommen werden, welche gefunden wurden, ohne Rücksicht auf gute Evidenz.

Anhand der PEDro Kriterien zeigt sich auch, dass die ausgewählten Studien keine gute Bewertung haben (siehe Tabelle im Anhang A).

Durch die offene Gestaltung der Arbeit besteht die grosse Schwierigkeit im Vergleichen der Studien. Dies beginnt bei der Teilnehmerauswahl und geht über bis zu den verschiedenen Messgrössen, welche nicht bei allen Studien einheitlich waren.

Arias et al. (2008) fanden heraus, dass sich die Schrittzeitvariabilität bei einem Tempo des gewohnten oder einem schnelleren verbessert. Laut Arias et al. (2008) ist es wichtig, die Frequenz nicht tiefer als das gewohnte Tempo zu setzen.

Diese Studie zeigt ein signifikantes Ergebnis. Jedoch bestand die Gruppe welche untersucht wurde nur aus neun Parkinsonpatienten in der Phase 3 und 4 nach Hoehn & Yahr. Die externe Validität ist daher nicht gegeben, d.h., dass Ergebnis kann nicht generell auf Parkinsonpatienten übertragen werden. Die interne Validität ist gegeben, jedoch wird zur Reliabilität in der Studie nichts ausgesagt.

Hausdorff et al. (2007) sahen keinen signifikanten Effekt bei der Stimulation im gewohnten Gangtempo der Patienten, jedoch bei 10% höherem Tempo verbesserte sich die Schrittzeitvariabilität signifikant.

Diese Studie ist die einzige von allen ausgewählten, welche einen Wiederholungstest machte. Zwei Wochen nach der ersten Untersuchung wurden die Patienten nochmals getestet. Sie wurden nochmals in allen Konditionen getestet, jedoch ohne RAS, um den Effekt aus der Therapie zu überprüfen. Leider nahmen nur 15 Patienten von den ursprünglich 29 Patienten am zweiten Test teil. Durch die wiederholte Messung ist die Reliabilität bei dieser Studie am höchsten. Auch die

Teilnehmerzahl ist bei Hausdorff et al. (2007) hoch, im Gegensatz zu den anderen Studien, was die externe Validität verbessert.

Wenn man die zwei Studien von Hausdorff et al. (2007) und Arias & Cudeiro (2008) betrachtet, kann man den Schluss ziehen, dass die RAS auf die Schrittzeitvariabilität einen Einfluss hat. Die Schrittzeitvariabilität wird durch den Rhythmus verbessert, es ist jedoch wichtig, die Frequenz nicht unter das gewohnte Tempo anzusetzen, da dies sonst genau das Gegenteil bewirkt, d.h. die Variabilität wird verstärkt. Einen sehr positiven Effekt hat RAS auch, wenn die Frequenz über dem gewohnten Tempo angesetzt wird.

Um die Schrittzeitvariabilität noch in einem anderen Kontext zu beurteilen, wurden auch die Studien von Del Olmo et al. (2006) und Del Olmo et al. (2005) beigezogen. Beide untersuchten den Effekt von einem vierwöchigen Rehabilitationsprogramm mit RAS auf das Gangbild bei Parkinsonpatienten. Sie fanden heraus, dass sich die Schrittzeitvariabilität nach dem vierwöchigen Programm verbessert, jedoch sagen Del Olmo et al. (2005), dass nur das Gehen mit RAS keine direkte Verbesserung erbringt, wie es im Gegensatz dies Arias et al. (2008) und Hausdorff et al. (2007) postulieren. Die Begründung welche Del Olmo et al. (2005) gaben ist, dass die Patienten mit der Situation die Stimulation sofort anzunehmen überfordert seien. Die interne Validität beider Studien war sehr gut. Im Gegensatz dazu ist es schwierig mit der externen Validität, da sie nur leicht betroffene Patienten untersucht haben und die Teilnehmerzahl bei beiden klein war. Die Reliabilität ist auch nicht gegeben. Es fehlt auch an einer Kontrollgruppe von Parkinsonpatienten, welche keine Therapie bekommen haben, um das Ergebnis aussagekräftig zu machen.

Die Erkenntnis, dass Del Olmo et al. (2005) keine Verbesserung von RAS sahen, ausser nach dem Rehabilitationsprogramm, kann man mit der Studie von Arias et al. (2008) untermauern. Diese haben nämlich herausgefunden, dass die leicht betroffenen Patienten keine signifikanten Unterschiede im Gangbild aufzeigten im Vergleich zu einer gesunden Kontrollgruppe. In der Studie von Del Olmo et al. (2005) konnte kein signifikantes Ergebnis gefunden werden, da der Effekt von RAS bei Parkinsonpatienten mit dem Effekt von RAS bei gesunden Probanden verglichen

wurde. Dies kann durch die Aussage von Arias et al. (2008) keinen Unterschied geben.

Del Olmo et al. (2005) haben auch herausgefunden, dass RAS bei schwerer betroffenen Parkinsonpatienten mehr hilft. Dies kann auch durch die Studie von Arias et al. (2008) bestätigt werden.

Im Gegensatz zu den vier anderen Studien dieser Arbeit kamen McIntosh et al. (1997) zum Ergebnis, dass RAS nicht gegen die Schrittzeitvariabilität bei Parkinsonpatienten hilft. Die Beurteilung der Studie von McIntosh et al. (1997) war schwierig. Die Studie erklärt zwar die Methodik gut, welche nachvollziehbar ist, der Resultatenteil ist jedoch dürftig. Die Studie untersucht RAS bei zwei verschiedenen Konditionen, es wird in der dargestellten Tabelle jedoch nicht wirklich ersichtlich, bei welcher Frequenz RAS angegeben wurde. Durch den beiliegenden Text wird klar, dass RAS im gewohnten Tempo in der Tabelle angegeben wird. Über das Ergebnis bei der Frequenz von 110%, wird daher nichts Genaues in Zahlen erwähnt, ausser es sei nicht signifikant gewesen. Auch das Mass, in dem sie die Schrittzeitvariabilität gemessen haben, ist nicht aussagekräftig. Die Schrittzeitvariabilität wurde gemessen, indem sie nur die Variabilität zwischen zwei aufeinanderfolgenden Schritten gemessen haben und nicht wie bei den anderen, die Variabilität im Vergleich zum Durchschnitt. Daher ist weder die Validität noch die Reliabilität dieser Studie hoch.

5.2 Bezug zur Fragestellung

Da nach Schaafsma et al. (2003) die Schrittzeitvariabilität einen grossen Einfluss auf das Sturzrisiko hat, wurden in dieser Arbeit fünf Studien im Bezug auf die Schrittzeitvariabilität analysiert. In all diesen Studien wurde die Schrittzeitvariabilität mittels RAS beeinflusst. Durch eine detaillierte Analyse dieser Studien kann auf die Fragestellung, ob rhythmisch akustische Stimulation bei Parkinsonpatienten hilft, um deren Sturzrisiko zu senken, Stellung genommen werden. Mittels der ausgewählten Studien kann die Fragestellung nicht mit einem eindeutigen Ja oder Nein beantwortet werden. Die Tendenz der Analyse zeigt, dass RAS bei Parkinsonpatienten nützt, um die Schrittzeitvariabilität zu vermindern. Es muss jedoch berücksichtigt werden, dass die gewählte Rhythmusfrequenz eine wesentliche Rolle bei der Therapie spielt. Aus den Studien geht hervor, dass die Frequenz bei dem gewohnten Gangtempo des Patienten oder höher angesetzt werden sollte. Die verschiedenen Autoren sind sich einig, dass eine Frequenz, langsamer als das normale Gangtempo des Patienten, das Gegenteil bewirkt. Dies bedeutet, dass die Schrittzeitvariabilität durch die langsame Stimulation vergrössert wird und die Patienten dadurch an einem noch höheren Sturzrisiko leiden.

5.3 Theorie-Praxis Transfer

Die Ergebnisse der Studien zeigen, dass RAS bei Parkinsonpatienten einen positiven Einfluss auf ihr Gangbild hat. Wenn man auch das Spektrum nun etwas öffnet und sich nicht nur auf das Outcome der Schrittzeitvariabilität beschränkt, nützt die Musik den Parkinsonpatienten im Allgemeinen, die Lebensqualität zu verbessern. In der Praxis wird diese Therapie leider eher selten angewandt. Die vorliegende Arbeit zeigt jedoch, dass dies eine effektive Methode ist und somit mehr Anklang in den Kliniken finden sollte. Der Autorin ist bewusst, dass die analysierten Studien nicht evidenzbasiert waren und auch noch nichts über einen Langzeiteffekt erforscht wurde, jedoch sollte diese Therapie als Alternative ausprobiert werden. Positiv an dieser Methode ist, dass sich die Durchführung nicht schwierig gestaltet und es eine wirkungsvolle Therapie ist, welche ein Patient, mit guter Compliance², selbständig durchführen kann.

6 Schlussfolgerung

Als Fazit ist zu sagen, dass bei Parkinsonpatienten die Schrittzeitvariabilität, mittels rhythmisch akustischer Stimulation, verbessert werden kann. Ein Kriterium dafür ist, dass die Frequenz auf das gewohnte Gangtempo des Patienten angepasst wird oder leicht darüber. Auch durch ein Rehabilitationsprogramm kann die Schrittzeitvariabilität verbessert werden.

Dem Ergebnis ist jedoch die Studie von McIntosh et al. (1997) gegenüberzustellen. Diese besagt, dass es keinen Unterschied in der Schrittzeitvariabilität gibt, ob der Patient mit oder ohne RAS geht. Diese Studie hat jedoch in der Messung nicht die Variabilität zum Durchschnitt gemessen, sondern die Variabilität im Vergleich zum vorherigen Schritt. Dies und eine etwas unbefriedigende Beschreibung der Studie lassen die Studie von McIntosh et al. (1997) eher in den Hintergrund stellen. Die Studie von McIntosh et al. (1997) ist jedoch sicherlich nicht zu vernachlässigen. Es wird aber deutlich, dass in diesem Bereich noch viel weiter, mit vereinheitlichtem Ansatz, geforscht werden muss, um eine aussagekräftige Antwort auf die Fragestellung der Arbeit zu geben.

6.1 Offene Fragen

Zum Abschluss dieser Arbeit bleiben noch einige offene Fragen, welche in weiteren Forschungen verfolgt werden sollten.

Ein wichtiger Ansatz, welcher bisher in keiner Studie richtig angegangen wurde, ist die Frage nach einem Langzeiteffekt von RAS, oder anders gesagt einer langfristigen Prognose. Für eine gute Evidenz und damit in Zukunft in den Kliniken diese Therapie auch wirklich angewendet wird, muss etwas über den langfristigen Effekt von RAS bewiesen werden. Der Autorin ist keine Klinik bekannt, in welcher RAS als Standardtherapie bei Parkinsonpatienten zur Vorbeugung von Stürzen gilt.

Auch die Validität und Reliabilität sollte in weiterfolgenden Studien genauer verfolgt werden. D.h., zum einen sollte die Teilnehmerzahl höher sein und sicherlich die Messungen wiederholt werden. Zusätzlich ist es wichtig, dass bei Rehabilitationsprogrammen geeignete Kontrollgruppen für den Zwischengruppeneffekt beigezogen werden.

Für eine konkrete Aussage zu der Fragestellung dieser Arbeit, ob RAS gegen Stürze hilft, wäre es spannend in einer Studie zwei Komponenten zu verbinden. Einerseits wäre interessant, die Wirkung von RAS auf die Schrittzeitvariabilität zu beobachten, wie in den Studien dieser Arbeit. Andererseits könnte zusätzlich die Sturzrate der einzelnen Patienten längerfristig nach der Therapie weiter verfolgt werden, um die Erkenntnis zu bekommen, ob das Sturzrisiko damit tatsächlich vermindert wird.

Zusammenfassend stellen sich nach dieser Arbeit weiterhin zwei Fragen: Hat RAS einen Langzeiteffekt im Bezug auf die Schrittzeitvariabilität bei Parkinsonpatienten? Und hilft RAS gegen Stürze, wenn die Schrittzeitvariabilität verbessert wird?

6.2 Zukunftsaussichten

Parkinson ist eine Krankheit des Alters. Die Prävalenz bei 60-jährigen Personen liegt bei 1%. Bei 80-jährigen Personen steigt diese auf 3% an. Parkinson ist die sechst teuerste Krankheit in der Neurologie (Pöttig, 2012).

Wie im theoretischen Hintergrund erwähnt, ist die Degeneration von Dopamin zu einem gewissen Anteil normal mit dem älter werden. In unserer heutigen Gesellschaft, in welcher die Menschen immer länger überleben, wird Parkinson zu einem grösseren und wichtigeren Thema (Pöttig, 2012).

Auch die Wirkung von Medikamenten ist nicht optimal. Die ersten drei bis fünf Jahre sind die Patienten glücklich mit ihren Medikamenten und sind meist beschwerdefrei. Danach kommen mehr und mehr Nebenwirkungen hinzu und es kommt zu motorischen Fluktuationen. Die Medikamente müssen daher in immer kleineren Abständen genommen werden, um die Patienten beschwerdefrei zu halten (Pöttig, 2012). Daran sieht man, dass die alternative Therapie von grosser Bedeutung ist. Die Forschung ist in Bezug auf Parkinson noch nicht sehr weit fortgeschritten und es ist von Nöten, weiter in diesen Bereich zu investieren und zu forschen.

6.3 Selbstkritische Beurteilung der Arbeit

Die grösste Schwierigkeit, welche sich der Autorin im Verfassen der Arbeit stellte, war die Studienrecherche. Da im Bereich Parkinson und RAS noch nicht viel geforscht wurde, musste die Studienrecherche offen gestaltet werden. D.h., es konnten nicht viele Ein- und Ausschlusskriterien festgelegt werden. Die Konsequenz daraus war, dass sich der kritische Vergleich zwischen den verschiedenen Studien nicht einfach gestaltete. Die Patientengruppen in den einzelnen Studien waren sehr verschieden, und die Messinstrumente wurden nicht in allen Studien einheitlich gewählt. Da die Forschung in diesem Bereich keine evidenzbasierte Literatur aufzeigt und die Patientengruppen sehr klein gewählt wurden, fiel es der Autorin nicht leicht, die Fragestellung konkret zu beantworten.

7 Verzeichnisse

7.1 Literaturverzeichnis

- Arias P. & Cudeiro J. (2008). Effects of rhythmic sensory stimulation (auditory, visual) in gait in Parkinson's disease patients. *Experimental Brain Research*, 186, 589-601.
- Ashburn, A., Stack, E., Pickering, R. M. & Ward, C.D. (2001). A community-dwelling sample of people with Parkinson's disease: characteristics of fallers and non-fallers. *Age Ageing*, 30, 47-52.
- Bloem, B. R., Grimbergen, Y. A. M., Cramer, M., Willemsen, M. & Zwinderman, A. H. (2001). Prospective assessment of falls in Parkinson's disease. *Journal of Neurology*, 248, 950-958.
- Ceballos-Baumann, A. & Ebersbach, G. (2008). *Aktivierende Therapien bei Parkinson-Syndromen*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag.
- Del Olmo, M. F., Arias, P., Furio, M. C., Pozo, M. A. & Cudeiro, J. (2006). Evaluation of the effect of training using auditory stimulation on rhythmic movement in Parkinsonian patient – a combined motor and [¹⁸F]-FDG PET study. *Parkinsonism and Related Disorders*, 12, 155-164.
- Del Olmo, M. F. & Cudeiro, J. (2005). Temporal variability of gait in Parkinson disease: effects of a rehabilitation programme based on rhythmic sound cues. *Parkinsonism and Related Disorders*, 11, 25-33.
- Epidemiologie von Parkinson (2012). In *Parkinson Schweiz*. Heruntergeladen von <http://www.parkinson.ch/index.php?id=29> (22.1.2012).
- Fries, W. & Liebenstund, I. (1998). *Physiotherapie beim Parkinson-Syndrom: ein Leitfaden zur Bewegungstherapie*. München: Pflaum.
- Hausdorff, J. M., Lowenthal, J., Herman, T., Gruendlinger, L., Peretz, C. & Giladi, N. (2007). Rhythmic auditory stimulation modulates gait variability in Parkinson's disease. *European Journal of Neuroscience*, 26, 2369-2375.
- Hegenscheidt, S., Harth, A. & Scherfer, E. (2010). *PEDro-skala – Deutsch*. Heruntergeladen von <http://www.pedro.org.au/german/downloads/pedro-scale/> (12.3.2012).

KNGF Guidelines (2004). Heruntergeladen von

<http://www.appde.eu/EN/pdfs/Dutch%20Parkinson%27s%20Physiotherapy%20Guidelines.pdf> (10.2.2012).

Law, M., Stewart, D., Pollock, N., Letts, L., Bosch, J. & Westmorland, M. (1998).

Critical Review Form - Qualitative Studies. McMaster University.

Mainka, S. & Trebs, S. (2011). Rhythmisch-akustische Stimulation bei Morbus Parkinson. *Physiopraxis*, 5, 28-31.

McIntosh, G. C., Brown, S. H., Rice, R. R. & Thaut, M. H. (1997). Rhythmic auditory-motor facilitation of gait patterns in patients with Parkinson's disease. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*, 62, 22-26.

Parkinson (k.D.). In *Sprechstunde Gesundheit*. Heruntergeladen von

<http://www.gesundheitsprechstunde.ch/parkinson> (22.1.2012).

Pöttig, M (2012). *Vorlesung Neurologie: Basalganglienerkrankungen*. Winterthur: Zürcher Hochschule für angewandte Wissenschaften.

Schaafsma, J. D., Giladi, N., Balash, Y., Bartels, A. L., Gurevich, T. & Hausdorff, J. M. (2003). Gait dynamics in Parkinson's disease: relationship to Parkinsonian features, falls and response to levodopa. *Journal of the Neurological Sciences*, 212, 47– 53.

Thaut, M. H., McIntosh, G. C., Rice, R. R., Miller, R. A., Rathbun, J. & Brault, J. M. (1996). Rhythmic Auditory Stimulation in Gait Training for Parkinson's Disease Patients. *Movement Disorders*, 11, 193-200.

Thümler, R. (2002). *Morbus Parkinson: ein Leitfaden für Klinik und Praxis*. Heidelberg: Springer-Verlag.

Vaitiekunas, R., Csoti, I. & Eggert, K. (2010). *Physiotherapie bei Parkinson-Syndromen*. München: Pflaum Verlag.

Van Seggelen, P- H. (2001). *Parkinson: Professionelle Pflege und Therapie*. Bern: Verlag Hans Huber.

7.2 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1. Körperhaltung eines Parkinsonpatienten

Fortgeschrittenes Stadium (2011). In *Onmeda*. Heruntergeladen von <http://www.onmeda.de/krankheiten/parkinson-symptome-fortgeschrittenes-stadium-1472-6.html> (1.4.2012).

7.3 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1. Gangtypen bei Morbus Parkinson, die Anwendung der RAS-Gangtherapie sowie weitere Übungsmöglichkeiten

Mainka, S. & Trebs, S. (2011). Rhythmisch-akustische Stimulation bei Morbus Parkinson. *Physiopraxis*, 5, 28-31.

Tabelle 2. Zusammenfassung der Studien

Durch die Autorin verfasst (2012).

Tabelle 3. Ergebnisse

Durch die Autorin verfasst (2012).

7.4 Abkürzungsverzeichnis

PD = Parkinson disease

ZHAW = Zürcher Hochschule für angewandte Wissenschaften

RAS = rhythmisch akustische Stimulation

PW = preferred walking = normales Gangtempo

PET = Positron Emission Tomography

MMSE = Mini-Mental State exam

STMS = short test of mental status

CV = coefficient of variation

RCT = randomized controlled trial

NS = not significant

bpm = beats per minute

7.5 Begriffs- und Fremdwörterverzeichnis

¹ Schrittzeitvariabilität = ungewollte Schrittzeitabweichung zur Durchschnittsschrittzeit

² Compliance = Bereitschaft eines Patienten zur Mitarbeit in der Therapie

³ Carry Over Effect = Übertragungseffekt von RAS auf das Gangbild des Patienten

⁴ Freezing = „einfrieren“, Patienten, welche sich nicht mehr bewegen können.

8 Danksagung

Zum Schluss möchte ich mich noch ganz herzlich bei allen bedanken, die mich bei der Bachelorarbeit unterstützt haben.

An erster Stelle bei meiner Betreuerin Frau Monika Fischer. Sie hat mich bei Fragen stets gut beraten.

Ein weiteres grosses Dankeschön geht an Mireille Gugolz, André Bürkler, Dieter Brunner und Beatrice Pasquale für das Korrekturlesen.

9 Eigenständigkeitserklärung

„Ich erkläre hiermit, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig, ohne Mithilfe Dritter und unter Benutzung der angegebenen Quellen verfasst habe“.

Ort und Datum:

Unterschrift:

Caterina Pasquale

10 Wortzahl

Abstract: 167

Arbeit: 6611

11 Anhang

A. Studienbewertung nach PEDro

PEDro-Kriterium / Studien	1	2	3	4	5
1. Spezifische Ein-Ausschlusskriterien	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
2. Randomisierte Zuordnung der Probanden	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
3. Verborgene Zuordnung	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
4. Gruppen waren zu Beginn vergleichbar	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
5. Probanden geblindet	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
6. Therapeuten geblindet	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
7. Untersucher geblindet	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
8. Bei 85% der ursprünglichen Gruppen wurde ein zentrales Outcome gemessen	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
9. Intention to treat	Ja	Ja/Nein	Ja	Ja	Ja
10. Statistischer Gruppenvergleich	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
11. Punkt- und Streuungsmass für ein zentrales Outcome	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja/Nein
Total	4/10	3,5/10	4/10	4/10	3,5/10

B. Zusammenfassung des Quantitativen Review Formulars

Studie / Gütekriterien	Validität	Reliabilität	Gruppe
1	+ Interne Validität - Externe Validität	Keine wiederholte Messung	9 Patienten Hoehn&Yahr 3-4
2	+ Interne Validität - Externe Validität	Wiederholte Messung nach zwei Wochen, jedoch nur mit 15 Patienten	26 Patienten Hoehn&Yahr 2-3
3	+ Interne Validität - Externe Validität	Keine wiederholte Messung	9 Patienten Hoehn&Yahr 1-2.5
4	- Interne Validität - Externe Validität	Keine Wiederholte Messung	21 Patienten ON 10 Patienten OFF Hoehn&Yahr 2-3
5	+ Interne Validität - Externe Validität	Keine Wiederholte Messung	15 Patienten Hoehn&Yahr 1-2.5

C. Tabelle zur Studiensuche

In einem ersten Schritt wurden verschiedene Datenbanken nach Studien durchsucht. Dabei kam folgendes heraus:

Datenbank	Stichwörter	Studien
CINAHL	„rhythmic auditory stimulation“ AND „parkinson“	2 Studien
Cochrane Library	„rhythmic auditory stimulation“ AND „parkinson“	5 Cochrane Reviews 7 Clinical Trials 1 other Review
Medline	„rhythmic auditory stimulation“ AND „parkinson“	7 Studien
PEDro	„rhythmic auditory stimulation“ AND „parkinson“	1 Studien
Pubmed (die Suche wurde wegen der Anzahl an Studien weiter eingeschränkt, indem die Stichwörter noch mit „stride“ verbunden wurden.)	„rhythmic auditory stimulation“ AND „parkinson“ AND „stride“	7 Studien

Total= 24 Studien

Wenn man danach alle Studien wegzählte, welche auf verschiedenen Datenbanken, doppelt erschienen, waren es noch 17 verschiedene Studien.

Von diesen wurden Titel und Abstract gelesen und es wurden verschiedene Studien aussortiert. Dabei wurde darauf geachtet, dass das Resultat auf die Variabilität des Schrittempos zwischen aufeinanderfolgenden Schritten zielt.

4 Studien blieben übrig, von welchen der Volltext verlangt wurde.

Über eine Handsuche in den Referenzen dieser 4 Studien wurde noch eine weitere passende Studie gefunden und der Volltext verlangt.

Dadurch kam die Autorin auf die fünf Studien, welche in der Arbeit weiter verwendet wurden.

D. Beurteilung der Hauptstudien

Critical Review Form – Quantitative Studies

© Law, M., Stewart, D., Pollock, N., L. Bosch, J., & Westmorland, M. (1998)

(Adapted Word Version Used with Permission)

<p>CITATION</p>	<p><i>Provide the full citation for this article in APA format:</i> Effects of rhythmic sensory stimulation (auditory, visual) in gait in Parkinson's disease patients. Arias P., Cudeiro J. (2008). <i>Experimental Brain Research</i>; 186: 589-601.</p>
<p>STUDY PURPOSE</p> <p>Was the purpose stated clearly? <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No</p>	<p><i>Outline the purpose of the study. How does the study apply to your research question?</i> Die Studie verfolgt drei Ziele. Diese sind: 1. das bevorzugte Gangbild von Parkinsonpatienten zu beschreiben und den Unterschied zu den verschiedenen Krankheitsstadien zu bestimmen 2. den Effekt von externen sensorischen Reizen (auditiv, visuell, und auditiv-visuell) auf das Gangbild, bei Parkinsonpatienten zu erforschen 3. den Effekt von sensorischen Reizen in verschiedenen Frequenzen vergleichen, um herauszufinden, welche Frequenz die besten Resultate bringt Mit diesen Zielen, wollen sie die zukünftigen Rehabilitationsmodelle optimieren.</p>
<p>LITERATURE</p> <p>Was relevant background literature reviewed? <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No</p>	<p><i>Describe the justification of the need for this study :</i> - Parkinson ist eine progressive Krankheit bei der mit zunehmendem Schweregrad auch das Gangbild immer mehr abweicht. - Die Schritzeitvariabilität ist ein wichtiger Faktor, da er ein Indikator für Stürze ist. - Es bestehen bereits Studien, welche akustische oder visuelle Stimulation bei Parkinsonpatienten untersucht haben, mit Erfolg. Jedoch haben die Studien keinen Unterschied auf die Schweregrade der Patienten gemacht. Daher will diese Studie die Patienten in eine milde und eine schwere Gruppe aufteilen.</p>
<p>DESIGN</p> <p><input type="checkbox"/> Randomized (RCT) <input type="checkbox"/> cohort <input type="checkbox"/> single case design <input type="checkbox"/> before and after <input type="checkbox"/> case-control <input type="checkbox"/> cross-sectional <input type="checkbox"/> case study</p> <p>→ <input checked="" type="checkbox"/> Verlaufsstudie</p>	<p><i>Describe the study design. Was the design appropriate for the study question? (e.g., for knowledge level about this issue, outcomes, ethical issues, etc.):</i> Vergleichsstudie. Die Gruppe wurde in sich, bei verschiedenen Frequenzen und verschiedenen Stimulationen, verglichen.</p> <p><i>Specify any biases that may have been operating and the direction of their influence on the results:</i> - Die Patienten wurden von einem Neurologen getestet, welcher verblindet war (+) - Zur Auswertung wurden die Therapien auf Video aufgenommen. Am Spitz und an der Ferse des Schuhs wurden reflektierende Punkte hingemacht, um die Auswertung zu vereinfachen (+) - Es wurde nur eine kleine Gruppe von 9 schwer betroffenen Parkinsonpatienten getestet, daher ist die externe Validität nicht gegeben (-) - kein Beschreib, ob die Teste wiederholt gemessen wurden (-) - Effekt nur im Vergleich zu PW angeschaut (-)</p>

<p>SAMPLE</p> <p>N = 25</p> <p>Was the sample described in detail?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Yes</p> <p><input type="checkbox"/> No</p> <p>Was sample size justified?</p> <p><input type="checkbox"/> Yes</p> <p><input type="checkbox"/> No</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> N/A</p>	<p><i>Sampling (who; characteristics; how many; how was sampling done?) If more than one group, was there similarity between the groups?</i></p> <p>Die Patienten wurden von der Parkinson's Disease Association of Galicia rekrutiert, von Oktober bis Dezember 2005.</p> <p>Total 25 Patienten, in 2 Gruppen aufgeteilt, milde Gruppe Phase 1 und 2 16 Patienten, schwere Gruppe Phase III und IV 9 Patienten</p> <p>Schwere Gruppe wurde als Experimentgruppe genommen.</p> <p>Kontrollgruppe aus 10 gesunden Patienten.</p> <p>Einschlusskriterien:</p> <ul style="list-style-type: none"> - idiopathisches Parkinson-Syndrom <p>Ausschlusskriterien:</p> <ul style="list-style-type: none"> - andere neurologische Erkrankung - muskuloskeletal-, cardiovaskuläre-, Hör- oder Sehprobleme - nicht 30m Gehen können - STMS score <30 <p><i>Describe ethics procedures. Was informed consent obtained?</i></p> <p>Das Vorhaben wurde von der University of A Coruna Ethics Committee abgesegnet und die Patienten wurden über den Test informiert.</p>			
<p>OUTCOMES</p> <p>Were the outcome measures reliable?</p> <p><input type="checkbox"/> Yes</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> No</p> <p><input type="checkbox"/> Not addressed</p> <p>Were the outcome measures valid?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Yes</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> No</p> <p><input type="checkbox"/> Not addressed</p>	<p><i>Specify the frequency of outcome measurement (i.e., pre, post, follow-up):</i></p> <p>Die verschiedenen Parameter wurden vor den Tests gemessen. Danach wurden sie bei jedem Test gemessen.</p> <table border="1" data-bbox="512 994 1406 1200"> <tr> <td data-bbox="512 994 951 1200"> <p><i>Outcome areas:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Rhythmus - Schrittgrösse - Geschwindigkeit - Schrittzeitvariabilität - Schrittgrössenvariabilität </td> <td data-bbox="951 994 1406 1200"> <p><i>List measures used:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Elektroden in den Schuhsohlen - t-Test - ANOVA-RM - one way ANOVA </td> </tr> </table>		<p><i>Outcome areas:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Rhythmus - Schrittgrösse - Geschwindigkeit - Schrittzeitvariabilität - Schrittgrössenvariabilität 	<p><i>List measures used:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Elektroden in den Schuhsohlen - t-Test - ANOVA-RM - one way ANOVA
<p><i>Outcome areas:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Rhythmus - Schrittgrösse - Geschwindigkeit - Schrittzeitvariabilität - Schrittgrössenvariabilität 	<p><i>List measures used:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Elektroden in den Schuhsohlen - t-Test - ANOVA-RM - one way ANOVA 			
<p>INTERVENTION</p> <p>Intervention was described in detail?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Yes</p> <p><input type="checkbox"/> No</p> <p><input type="checkbox"/> Not addressed</p> <p>Contamination was avoided?</p> <p><input type="checkbox"/> Yes</p> <p><input type="checkbox"/> No</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Not addressed</p> <p><input type="checkbox"/> N/A</p> <p>Cointervention was avoided?</p> <p><input type="checkbox"/> Yes</p> <p><input type="checkbox"/> No</p> <p><input type="checkbox"/> Not addressed</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> N/A</p>	<p><i>Provide a short description of the intervention (focus, who delivered it, how often, setting).</i></p> <p>1) Um das Gangmuster zu bestimmen wurde folgende Anweisung gegeben: Laufen Sie bis zum Ende des Korridors wie sie es normalerweise tun. Der Gang war 30m lang.</p> <p>2) Für das zweite Ziel wurde den Patienten diese Instruktion gegeben: Den gleichen Weg zu laufen, in der Präsenz von verschiedenen Reizen (akustisch, visuell und akustisch-visuell). Die Reize wurden im gewohnten Tempo des Patienten gegeben.</p> <p>3) Die Instruktion war: Lauf zum Ende des Korridors im Rhythmus der Stimulation, d.h. einen Schritt pro Stimulation. Die Stimulation wurde von 70%-110% variiert. 89% war das gewohnte Gangtempo der Patienten.</p> <p><i>Could the intervention be replicated in practice?</i></p> <p>Als Trainingseinheit in der Therapie kann dies so eingesetzt werden. Man untersucht zuerst die passende Frequenz für den Patienten und lässt ihn danach mit diesem Stimulus gehen.</p>			

<p>RESULTS</p> <p>Results were reported in terms of statistical significance? <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/> Not addressed</p> <p>Were the analysis method(s) appropriate? <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Not addressed</p>	<p><i>What were the results? Were they statistically significant (i.e., $p < 0.05$)? If not statistically significant, was study big enough to show an important difference if it should occur? If there were multiple outcomes, was that taken into account for the statistical analysis?</i></p> <p>Resultate:</p> <p>1) In der Ganganalyse zeigten die Patienten in der Phase 3+4, im Gegensatz zu der Kontrollgruppe, kleinere Schritte, verminderte Geschwindigkeit und eine grössere Schrittzeitvariabilität. In der Schrittgrössenvariabilität war kein Unterschied zu sehen. Es gab keine signifikanten Unterschiede zwischen der milden Gruppe und der Kontrollgruppe.</p> <p>2) - Rhythmus: verbesserte sich bei allen drei verschiedenen Stimuli signifikant bei PD und Kontrollgruppe - Schrittgrösse: bei allen drei Stimuli verbesserte sie sich, jedoch nur akustisch und akustisch-visuell waren signifikant bei beiden Gruppen - Geschwindigkeit: es gab keinen signifikanten Unterschied bei keinem Stimulus und bei keiner Gruppe - Schrittzeitvariabilität: Bei PD signifikant verbessert bei akustischem und akustisch-visuellem Stimulus. In der Kontrollgruppe gab es keine Verbesserung. - Schrittgrössenvariabilität: Es gab bei keiner Gruppen eine Verbesserung.</p> <p>3) - Schrittgrösse: beide Gruppen wurden besser bei akustischem Stimulus bei 80%, 90%, 100% und 110%. Bei visuellem Stimulus auch bei allen Frequenzen besser ausser bei 70%. - Geschwindigkeit: Verbesserte sich bei beiden Gruppen bei akustischem Stimulus bei 90%, 100% und 110%. Bei visuellem Stimulus Verbesserung bei allen Frequenzen ausser 70%. - Schrittzeitvariabilität: Verbesserung in beiden Gruppen bei akustischem Stimulus von 90% und 100%. Der visuelle Stimulus nützte bei beiden Gruppen nichts.</p>
<p>Clinical importance was reported? <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Not addressed</p>	<p><i>What was the clinical importance of the results? Were differences between groups clinically meaningful? (if applicable)</i></p> <p>- PD Patienten in der Phase 1+2 zeigen keine signifikanten Gangunterschiede zur Kontrollgruppe - PD Patienten in der Phase 3+4 zeigen signifikante Abweichungen, welche durch akustische Stimulation im gewohnten Tempo des Patienten effektiv beeinflusst werden können. - Es sollte dabei eine Frequenz zwischen dem gewohnten Gangtempo bis zum schnellst möglichen Tempo des Patienten gewählt werden</p>
<p>Drop-outs were reported? <input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/> No</p>	<p><i>Did any participants drop out from the study? Why? (Were reasons given and were drop-outs handled appropriately?)</i></p> <p>Es wurden keine Patienten von der Studie ausgeschlossen.</p>
<p>CONCLUSIONS AND IMPLICATIONS</p> <p>Conclusions were appropriate given study methods and results <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No</p>	<p><i>What did the study conclude? What are the implications of these results for practice?</i></p> <p>Akustische Stimulation bei einer gewohnten Frequenz der Patienten ist eine Effektive Methode, um das Gangmuster bei Parkinsonpatienten zu verbessern. Es vermindert die Schrittzeitvariabilität, welche im Zusammenhang mit Stürzen steht. Visuelle Stimulation hat keinen so hohen Effekt. Die Frequenz sollte zwischen dem gewohnten Tempo und dem schnellst möglichen Tempo des Patienten gewählt werden, aber sicher nicht langsamer, da dies die Schrittgrösse vermindert und die Schrittzeitvariabilität verschlechtert.</p>

<p>CITATION</p>	<p><i>Provide the full citation for this article in APA format:</i> Rhythmic auditory stimulation modulates gait variability in Parkinson's disease. Hausdorff, J. M., Lowenthal, J., Herman, T., Gruendlinger, L., Peretz, C., Giladi, N. (2007). <i>European Journal of Neuroscience</i>; 26: 2369-2375.</p>
<p>STUDY PURPOSE</p> <p>Was the purpose stated clearly? <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No</p>	<p><i>Outline the purpose of the study. How does the study apply to your research question?</i> Die Studie will die Hypothese, dass RAS die Schrittzeitvariabilität vermindert überprüfen, da die Schrittzeitvariabilität mit Stürzen im Zusammenhang steht. Zusätzlich wollen sie den Effekt zwischen den zwei Frequenzen 100% und 110% vergleichen.</p>
<p>LITERATURE</p> <p>Was relevant background literature reviewed? <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No</p>	<p><i>Describe the justification of the need for this study:</i> Viele Studien haben bereits gezeigt, dass sich RAS positiv auf das Gangmuster bei Parkinsonpatienten auswirkt. Wenn man die Frequenz bei dem gewohnten Gangtempo des Patienten ansetzt oder 10% mehr wurden sogar bessere Resultate gezeigt. Frühere Studien belegen, dass RAS einen positiven Einfluss auf die Schrittlänge und auf die Geschwindigkeit haben, jedoch ob es auch einen positiven Einfluss auf die Schrittzeitvariabilität hat ist noch nicht bekannt.</p>
<p>DESIGN</p> <p><input type="checkbox"/> Randomized (RCT) <input type="checkbox"/> cohort <input type="checkbox"/> single case design <input type="checkbox"/> before and after <input type="checkbox"/> case-control <input type="checkbox"/> cross-sectional <input type="checkbox"/> case study</p> <p>→ <input checked="" type="checkbox"/> Verlaufsstudie</p>	<p><i>Describe the study design. Was the design appropriate for the study question? (e.g., for knowledge level about this issue, outcomes, ethical issues, etc.):</i> Verlaufsstudie. Innerhalb der Gruppen wurden die Gangparameter unter verschiedenen Konditionen verglichen.</p> <p>Specify any biases that may have been operating and the direction of their influence on the results: - genaue Messungen mittels Elektroden an den Schuhen (+) - 15 Patienten machten nach zwei Wochen einen Retest → Reliabilität gut (+) - Effekt nur im Vergleich zu PW angeschaut (-)</p>
<p>SAMPLE</p> <p>N = 29 Was the sample described in detail? <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No</p> <p>Was sample size justified? <input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> N/A</p>	<p><i>Sampling (who; characteristics; how many; how was sampling done?) If more than one group, was there similarity between the groups?</i> 29 Patienten von the registry of Movment Disorders Unit at the Tel Aviv Sourasky Medical Center. 26 Leute in der Kontrollgruppe (gleiches Alter, keine neurologischen Erkrankungen, keine Sehprobleme, keine Vestibulärprobleme, keine Gangunsicherheit)</p> <p>Einschlusskriterien: - stabile Antiparkinsonmedikation - Hoehn & Yahr 2-3 - können mind. 100m unabhängig gehen - stabile motorische Funktionen</p> <p>Ausschlusskriterien: - andere neurologische oder orthopädische Erkrankungen - Hörprobleme - Demenz MMSE score unter 24</p> <p><i>Describe ethics procedures. Was informed consent obtained?</i> Alle Probanden mussten eine schriftliche Einwilligung unterzeichnen, entsprechend der Deklaration von Helsinki.</p>

<p>OUTCOMES</p> <p>Were the outcome measures reliable? <input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Not addressed</p> <p>Were the outcome measures valid? <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Not addressed</p>	<p><i>Specify the frequency of outcome measurement (i.e., pre, post, follow-up):</i> Vor dem Test wurden alle Probanden untersucht auf Sturzgeschichte, Demenz, kognitive Funktionen und Mobilität. Während des Tests wurden sie gemessen und 15min danach. 2 Wochen danach machten 15 Patienten eine zweite Trainingseinheit.</p>	
<p>INTERVENTION</p> <p>Intervention was described in detail? <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Not addressed</p> <p>Contamination was avoided? <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> Not addressed <input type="checkbox"/> N/A</p> <p>Cointervention was avoided? <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Not addressed <input checked="" type="checkbox"/> N/A</p>	<p><i>Provide a short description of the intervention (focus, who delivered it, how often, setting).</i></p> <p>Sechs verschiedene Konditionen: - Basis: normal Gehen ohne RAS - Gehen mit RAS in der Basisgeschwindigkeit - Gehen ohne RAS (Effekt) - Gehen mit RAS mit 110% von der Basisgeschwindigkeit - Gehen ohne RAS (Effekt) - Gehen ohne RAS nach 15min Pause (Effekt)</p> <p>Die Gehstrecke war 100m (4x25m Gang), RAS wurde über ein Metronom gegeben. Immer 2min Pause zwischen den Konditionen ausser beim letzten 15min.</p> <p>2 Wochen später machten 15 Patienten nochmals dieses Training.</p>	<p><i>List measures used:</i> - Drucksensoren in den Schuhen - t-Test - chi-square Test</p>
<p>RESULTS</p> <p>Results were reported in terms of statistical significance? <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/> Not addressed</p> <p>Were the analysis method(s) appropriate? <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Not addressed</p>	<p><i>What were the results? Were they statistically significant (i.e., $p < 0.05$)? If not statistically significant, was study big enough to show an important difference if it should occur? If there were multiple outcomes, was that taken into account for the statistical analysis?</i></p> <p>RAS 100%: - PD verbesserte sich Geschwindigkeit, Schrittlänge und Schwingzeit signifikant - PD keine signifikanten Effekte der Variabilität - Kontrollgruppe keine signifikanten Effekte ausser bei Schrittzeitvariabilität</p> <p>RAS 110%: - PD verbesserten sich alle Parameter - Kontrollgruppe verbesserte sich nur Geschwindigkeit, Schrittzeit, Schrittzeitvariabilität</p> <p>Carry-over Effekt³: Nach 100% RAS: - PD verbesserte sich Geschwindigkeit, Schrittgrösse und Schwingzeit - Kontrollgruppe verbesserte sich die Schrittzeitvariabilität</p> <p>Nach 110% RAS: - PD verbesserte sich Alles ausser Schrittzeitvariabilität - Kontrollgruppe verbesserte sich nur Schrittzeit</p>	

	<p>Nach 15min nach 110% RAS: - PD war alles verbessert - Kontrollgruppe verbesserte sich nur Schrittzeit und Geschwindigkeit</p> <p>Test nach zwei Wochen: - Verbesserte Geschwindigkeit - Verbesserte Schrittzeit - Variabilität war nicht signifikant besser</p>
<p>Clinical importance was reported? <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Not addressed</p>	<p><i>What was the clinical importance of the results? Were differences between groups clinically meaningful? (if applicable)</i> - es gibt einen Langzeiteffekt nach 15min Pause - RAS hilft die Schrittzeitvariabilität zu verbessern, es ist jedoch frequenzabhängig - Schrittzeitvariabilität ist nicht abhängig vom Effekt über Schrittlänge und Geschwindigkeit</p>
<p>Drop-outs were reported? <input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/> No</p>	<p><i>Did any participants drop out from the study? Why? (Were reasons given and were drop-outs handled appropriately?)</i> Nach 2 Wochen erschienen nur noch 15 Patienten, es wurde jedoch nicht angegeben warum.</p>
<p>CONCLUSIONS AND IMPLICATIONS</p> <p>Conclusions were appropriate given study methods and results <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No</p>	<p><i>What did the study conclude? What are the implications of these results for practice?</i> - Der Grund für die Verbesserung der Schrittzeitvariabilität liegt wahrscheinlich darin, dass RAS als externer Rhythmus das Defizit des internen Rhythmus der Basalganglien stabilisiert. - RAS hilft auch für den Rhythmus und für die Schrittzeitvariabilität bei einer Frequenz welche höher ist als die Basis des Patienten. - RAS kann als alternative Therapie verwendet werden, um Gangstörungen zu minimieren und dadurch ev. das Sturzrisiko zu vermindern. - die kleine Schrittlänge von Parkinsonpatienten ist nicht ausschliesslich bestimmend für die Schrittzeitvariabilität - RAS kann nicht nur als externer Stabilisator während der Übung wirken, da ein Langzeiteffekt (nach 15min) besteht - dieser Langzeiteffekt war sehr erstaunlich und sollte noch weiter untersucht werden</p>

<p>CITATION</p>	<p><i>Provide the full citation for this article in APA format:</i> Temporal variability of gait in Parkinson disease: effects of a rehabilitation programme based on rhythmic sound cues. Del Olmo, M. F., Cudeiro, J. (2005). Parkinsonism and Related Disorders; 11: 25-33.</p>	
<p>STUDY PURPOSE</p> <p>Was the purpose stated clearly? <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No</p>	<p><i>Outline the purpose of the study. How does the study apply to your research question?</i> Wollen herausfinden, ob zeitliche Variabilität, durch RAS verbessert werden kann. Sie untersuchen raumzeitliche Gangparameter und Gangvariabilität unter verschiedenen Gangkonditionen (Erinnerung an rhythmisch akustische Reize und unter rhythmisch akustischen Reizen).</p>	
<p>LITERATURE</p> <p>Was relevant background literature reviewed? <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No</p>	<p><i>Describe the justification of the need for this study:</i> - Mit dem Schweregrad der Patienten werden die Gangunsicherheiten immer grösser und es führt vermehrt zu Stürzen. - es gibt viele Studien, welche die Schrittgrösse, den Rhythmus und die Geschwindigkeit untersucht haben, jedoch diese Studie will schauen, ob RAS die zeitliche Variabilität verbessern kann.</p>	
<p>DESIGN</p> <p><input type="checkbox"/> Randomized (RCT) <input type="checkbox"/> cohort <input type="checkbox"/> single case design <input checked="" type="checkbox"/> before and after <input type="checkbox"/> case-control <input type="checkbox"/> cross-sectional <input type="checkbox"/> case study</p>	<p><i>Describe the study design. Was the design appropriate for the study question? (e.g., for knowledge level about this issue, outcomes, ethical issues, etc.):</i> Vorher-Nachher Vergleich bei einer Gruppe von Parkinsonpatienten. Intragruppenvergleich</p> <p><i>Specify any biases that may have been operating and the direction of their influence on the results:</i> - Sohlen in den Schuhen senden genaue Daten an einen Computer (+) - man weiss Nichts von wiederholten Messungen (-) - es gab keine Kontrollgruppe von Parkinsonpatienten, welche kein Rehabilitationsprogramm durchführten (-)</p>	
<p>SAMPLE</p> <p>N = 15 Was the sample described in detail? <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No</p> <p>Was sample size justified? <input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> N/A</p>	<p><i>Sampling (who; characteristics; how many; how was sampling done?) If more than one group, was there similarity between the groups?</i> 15 Patienten mit idiopathischem Parkinson-Syndrom 15 Kontrollpatienten ohne neurologische Hintergründe</p> <p>Einschlusskriterien: - Fähigkeit 5x20m hin und zurück gehen können ohne Hilfsmittel Ausschlusskriterien: - muskuloskeletale Probleme - kardiovaskuläre Probleme - Sehprobleme - STMS unter 20</p> <p><i>Describe ethics procedures Was informed consent obtained?</i> Alle wurden im Vorhinein nach der Deklaration von Helsinki informiert.</p>	
<p>OUTCOMES</p> <p>Were the outcome measures reliable? <input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Not addressed</p> <p>Were the outcome measures valid? <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Not addressed</p>	<p><i>Specify the frequency of outcome measurement (i.e., pre, post, follow-up):</i> Parkinsongruppe: Vorher getestet und nach 4 Wochen Rehaprogramm Kontrollgruppe: einmal getestet und nahmen nicht am Programm teil</p> <p><i>Outcome areas:</i> - Geschwindigkeit - Rhythmus - Schrittgrösse - Schrittzeitvariabilität</p>	<p><i>List measures used:</i> - t-Test - MANOVA - post-hoc Analyse</p>

<p>INTERVENTION</p> <p>Intervention was described in detail? <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Not addressed</p> <p>Contamination was avoided? <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> Not addressed <input type="checkbox"/> N/A</p> <p>Cointervention was avoided? <input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Not addressed <input type="checkbox"/> N/A</p>	<p><i>Provide a short description of the intervention (focus, who delivered it, how often, setting).</i></p> <p>Rehabilitationsprogramm von 1 Stunde, 5 Tage pro Woche, 4 Wochen</p> <p>Fünf verschiedene Konditionen: - Gehen mit rhythmisch akustischem Reiz - Gehen mit RAS während dem sich der Patient an verschiedenen Körperstellen berühren muss, in einer gegebenen Reihenfolge. - Gehen mit RAS während dem repetitiv, mit einer Hand, Daumen und Zeigefinger aufeinander getippt werden - Gehen mit RAS während sie etwas in der Hand manipulieren - Gehen mit RAS während prellen mit einem Basketball</p> <p><i>Could the intervention be replicated in practice?</i> Ja</p>
<p>RESULTS</p> <p>Results were reported in terms of statistical significance? <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/> Not addressed</p> <p>Were the analysis method(s) appropriate? <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Not addressed</p>	<p><i>What were the results? Were they statistically significant (i.e., $p < 0.05$)? If not statistically significant, was study big enough to show an important difference if it should occur? If there were multiple outcomes, was that taken into account for the statistical analysis?</i></p> <p>Im Gegensatz zu der Kontrollgruppe zeigten die Parkinsonpatienten im gewohnten Gangtempo und im gewohnten Gangtempo mit manueller Handlung signifikant verschlechterte Koeffizienten der Variabilität. Im schnellen Gang jedoch nicht.</p> <p>Keine signifikante Veränderung in der Variabilität zwischen eigenem Gang und akustischer Stimulation in keiner Gruppe bei keiner Geschwindigkeit.</p> <p>Nach dem Rehabilitationsprogramm war die Variabilität jedoch signifikant verbessert, bei gewohntem Tempo. Für den schnellen Gang und den Gang mit manueller Handlung war es nicht signifikant.</p>
<p>Clinical importance was reported? <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Not addressed</p>	<p><i>What was the clinical importance of the results? Were differences between groups clinically meaningful? (if applicable)</i> - bei schwerer Betroffenen hilft RAS mehr</p>
<p>Drop-outs were reported? <input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/> No</p>	<p><i>Did any participants drop out from the study? Why? (Were reasons given and were drop-outs handled appropriately?)</i> Nein</p>
<p>CONCLUSIONS AND IMPLICATIONS</p> <p>Conclusions were appropriate given study methods and results <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No</p>	<p><i>What did the study conclude? What are the implications of these results for practice?</i></p> <p>- dieses Rehabilitationsprogramm ist eine valide Massnahme, um die Gangvariabilität zu verbessern. - die Bewegungsausführung ist auch bei Parkinsonpatienten reversibel und nicht nur bei gesunden Leuten</p>

<p>CITATION</p>	<p><i>Provide the full citation for this article in APA format:</i> Evaluation of the effect of training using auditory stimulation on rhythmic movement in Parkinsonian patient – a combined motor and [18F]-FDG PET study. Del Olmo, M. F., Arias, P., Furio, M. C., Pozo, M. A., Cudeiro, J. (2006). Parkinsonism and Related Disorders; 12: 155-164.</p>
<p>STUDY PURPOSE</p> <p>Was the purpose stated clearly? <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No</p>	<p><i>Outline the purpose of the study. How does the study apply to your research question?</i> Die Studie hat zwei Ziele: - Zeitliche Variabilität von Fingertippen und Gang bei Parkinsonpatienten vor und nach einem Rehabilitationsprogramm. - PET um eine Veränderung der Hirnaktivität nach dem Rehabilitationsprogramm zu messen.</p>
<p>LITERATURE</p> <p>Was relevant background literature reviewed? <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No</p>	<p><i>Describe the justification of the need for this study:</i> Parkinsonpatienten zeigen ein Defizit in der Regulation von zeitlichen Parametern während dem Gang. Sie haben Schwierigkeiten den Rhythmus zu behalten. Es gibt bereits Studien, welche den Effekt von akustischen externen Reizen zeigen. Man ist sich jedoch noch unklar, wie die Hirnfunktion dadurch verbessert werden kann und was der Mechanismus der Heilung ist.</p>
<p>DESIGN</p> <p><input type="checkbox"/> Randomized (RCT) <input type="checkbox"/> cohort <input type="checkbox"/> single case design <input checked="" type="checkbox"/> before and after <input type="checkbox"/> case-control <input type="checkbox"/> cross-sectional <input type="checkbox"/> case study</p>	<p><i>Describe the study design. Was the design appropriate for the study question? (e.g., for knowledge level about this issue, outcomes, ethical issues, etc.):</i> Vorher-Nachher Design. Verglichen die Parkinsongruppe vor und nach einem vierwöchigen Rehabilitationsprogramm</p> <p><i>Specify any biases that may have been operating and the direction of their influence on the results:</i> - es gab keine Kontrollgruppe (Parkinsonpatienten), welche keine Rehabilitation unternahm (-) - Tester war nicht verblindet (-) - gute Messung durch Elektroden in den Schuhen (+) - man weiss nichts über vermehrte Messungen (-)</p>
<p>SAMPLE</p> <p>N = 9 Was the sample described in detail? <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No</p> <p>Was sample size justified? <input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> N/A</p>	<p><i>Sampling (who; characteristics; how many; how was sampling done?) If more than one group, was there similarity between the groups?</i> 9 Parkinsonpatienten Hoehn & Yahr 1-2.5 5 Leute in der Kontrollgruppe (keine neurologischen Erkrankungen)</p> <p>Einschlusskriterien: - idiopathisches Parkinson-Syndrom - 5x30m hin und zurück Gehen können ohne Hilfsmittel</p> <p>Ausschlusskriterien: - Muskuloskeletale-, Kardiovaskuläre- oder Sehprobleme - Hörprobleme - Demenz MMSE score unter 20</p> <p><i>Describe ethics procedures. Was informed consent obtained?</i> Alle Probanden wurden, entsprechend der Deklaration von Helsinki, informiert.</p>
<p>OUTCOMES</p> <p>Were the outcome measures reliable? <input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Not addressed</p>	<p><i>Specify the frequency of outcome measurement (i.e., pre, post, follow-up):</i> Vor den Test wurden alle Probanden in motorischen Tasks untersucht. Nach 4 Wochen wurden sie nochmals getestet.</p> <p>4 Wochen Reha, 1h/Tag, 5d/Wo</p> <p>Kontrollgruppe wurde einmal getestet und machte keine Reha.</p>

<p>Were the outcome measures valid?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Yes</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> No</p> <p><input type="checkbox"/> Not addressed</p>	<p><i>Outcome areas:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Geschwindigkeit - Rhythmus - Schrittgrösse - Schrittzeitvariabilität 	<p><i>List measures used:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Elektroden in den Schuhsohlen - t-Test
<p>INTERVENTION</p> <p>Intervention was described in detail?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Yes</p> <p><input type="checkbox"/> No</p> <p><input type="checkbox"/> Not addressed</p> <p>Contamination was avoided?</p> <p><input type="checkbox"/> Yes</p> <p><input type="checkbox"/> No</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Not addressed</p> <p><input type="checkbox"/> N/A</p> <p>Cointervention was avoided?</p> <p><input type="checkbox"/> Yes</p> <p><input type="checkbox"/> No</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Not addressed</p> <p><input type="checkbox"/> N/A</p>	<p><i>Provide a short description of the intervention (focus, who delivered it, how often, setting).</i></p> <p>Rehabilitationsprogramm mit 9 verschiedenen Übungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gehen mit RAS - Gehen mit RAS während sie sich an verschiedenen Stellen am Körper berühren müssen, immer in der gleichen Reihenfolge. - Gehen mit RAS während, mit einer Hand, repetitiv der Daumen und Zeigefinger aufeinander getippt werden - Gehen mit RAS während ein Gegenstand in der Hand manipuliert werden muss - Gehen mit RAS während ein Basketball geprellt werden muss - Den Daumen und den Zeigefinger aneinander tippen im Rhythmus eines akustischen Signals - Den Daumen zu den anderen Finger opponieren im Rhythmus von einem akustischen Signal - klopfen mit beiden Armen im Rhythmus eines akustischen Signals - auf den Tisch klopfen mit jedem Finger in rhythmischer Reihenfolge eines akustischen Signals <p>1h pro Tag, 5 Tage pro Woche, 4 Wochen</p> <p><i>Could the intervention be replicated in practice?</i></p> <p>Ja</p>	
<p>RESULTS</p> <p>Results were reported in terms of statistical significance?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Yes</p> <p><input type="checkbox"/> No</p> <p><input type="checkbox"/> N/A</p> <p><input type="checkbox"/> Not addressed</p> <p>Were the analysis method(s) appropriate?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Yes</p> <p><input type="checkbox"/> No</p> <p><input type="checkbox"/> Not addressed</p>	<p><i>What were the results? Were they statistically significant (i.e., $p < 0.05$)? If not statistically significant, was study big enough to show an important difference if it should occur? If there were multiple outcomes, was that taken into account for the statistical analysis?</i></p> <p>Nach Rehabilitationsprogramm hat sich die Variabilität signifikant verbessert, sowohl für Fingertippen wie auch für den Gang.</p> <p>Die anderen Parameter veränderten sich alle nicht signifikant.</p>	
<p>Clinical importance was reported?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Yes</p> <p><input type="checkbox"/> No</p> <p><input type="checkbox"/> Not addressed</p>	<p><i>What was the clinical importance of the results? Were differences between groups clinically meaningful? (if applicable)</i></p> <p>Die Variabilität wurde durch das Rehabilitationsprogramm verbessert, jedoch alle anderen Parameter nicht.</p>	
<p>Drop-outs were reported?</p> <p><input type="checkbox"/> Yes</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> No</p>	<p><i>Did any participants drop out from the study? Why? (Were reasons given and were drop-outs handled appropriately?)</i></p> <p>Es wurde nichts angegeben.</p>	
<p>CONCLUSIONS AND IMPLICATIONS</p> <p>Conclusions were appropriate given study methods and results</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Yes</p> <p><input type="checkbox"/> No</p>	<p><i>What did the study conclude? What are the implications of these results for practice?</i></p> <p>Nach dem Rehabilitationsprogramm war die Variabilität verbessert, jedoch hatte die Studie keine Kontrollgruppe, welche kein Programm machte und daher ist sie nicht so aussagekräftig.</p>	

<p>CITATION</p>	<p><i>Provide the full citation for this article in APA format:</i> Rhythmic auditory-motor facilitation of gait patterns in patients with Parkinson's disease. McIntosh, G. C., Brown, S. H., Rice, R. R., Thaut, M. H. (1997). Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry; 62: 22-26.</p>
<p>STUDY PURPOSE</p> <p>Was the purpose stated clearly? <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No</p>	<p><i>Outline the purpose of the study. How does the study apply to your research question?</i> Den Effekt von RAS auf Geschwindigkeit, Rhythmus, Schrittlänge und Symmetrie bei Parkinsonpatienten herausfinden. Um herauszufinden, welchen Einfluss die Basalganglien haben, nehmen sie Patienten im OFF und im ON Stadium.</p>
<p>LITERATURE</p> <p>Was relevant background literature reviewed? <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No</p>	<p><i>Describe the justification of the need for this study:</i> - man hat bereits herausgefunden, dass visuelle Reize die Schrittgröße verbessert, jedoch den Rhythmus verlangsamt. - akustische Reize verbesserten Beides</p>
<p>DESIGN</p> <p><input type="checkbox"/> Randomized (RCT) <input type="checkbox"/> cohort <input type="checkbox"/> single case design <input type="checkbox"/> before and after <input type="checkbox"/> case-control <input type="checkbox"/> cross-sectional <input type="checkbox"/> case study → <input checked="" type="checkbox"/> Verlaufsstudie</p>	<p><i>Describe the study design. Was the design appropriate for the study question? (e.g., for knowledge level about this issue, outcomes, ethical issues, etc.):</i> Verlaufsstudie. Die Gruppen wurden in sich, bei verschiedenen Stimulationen verglichen.</p> <p><i>Specify any biases that may have been operating and the direction of their influence on the results:</i> - Die Studie vergleicht die Gruppen nur unter sich und nicht noch miteinander (-) - es wird nichts von Verblindung erwähnt (-) - gute Messung über Elektroden an den Füßen (+)</p>
<p>SAMPLE</p> <p>N = 31 Was the sample described in detail? <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No</p> <p>Was sample size justified? <input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> N/A</p>	<p><i>Sampling (who; characteristics; how many; how was sampling done?) If more than one group, was there similarity between the groups?</i> 10 gesunde ältere Personen als Kontrollgruppe 10 Parkinsonpatienten in OFF Phase 21 Parkinsonpatienten in ON Phase (8 Phase II, 10 Phase III, 3 Phase IV)</p> <p>Einschlusskriterien: - primäres idiopathisches Parkinson-Syndrom - mit Dopamin Medikation (ON) - keine ausgeprägten motorischen Schwankungen</p> <p>Ausschlusskriterien: - keine</p> <p>On Gruppe: wurden am Morgen, 60-90min nach Einnahme der Medikament, getestet Off Gruppe: wurden am Morgen, 24h nach ihrer letzter Medikamenteneinnahme, getestet. Einer davon nach 48h ohne Medikamente Kontrollgruppe: wurden zur gleichen Zeit am Morgen getestet</p> <p><i>Describe ethics procedures. Was informed consent obtained?</i> Wurden vorher informiert.</p>

<p>OUTCOMES</p> <p>Were the outcome measures reliable? <input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/> No Not addressed</p> <p>Were the outcome measures valid? <input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Not addressed</p>	<p><i>Specify the frequency of outcome measurement (i.e., pre, post, follow-up):</i> Vorher getestet und gleich danach.</p>	
<p>INTERVENTION</p> <p>Intervention was described in detail? <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Not addressed</p> <p>Contamination was avoided? <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> Not addressed <input type="checkbox"/> N/A</p> <p>Cointervention was avoided? Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Not addressed <input checked="" type="checkbox"/> N/A</p>	<p><i>Provide a short description of the intervention (focus, who delivered it, how often, setting).</i></p> <p>Warming up für 2min. Strecke war: 15m gehen, 180° Drehung, zurückgehen.</p> <p>Vier verschiedene Konditionen: - Basis: Gehen bei maximaler Geschwindigkeit ohne RAS - Gehen mit RAS bei Basisgeschwindigkeit - Gehen mit RAS 10% schneller als Basisgeschwindigkeit - ohne RAS für Effekt</p> <p><i>Could the intervention be replicated in practice?</i> Ja</p>	<p><i>List measures used:</i> - Sensoren an Füßen - ANOVA - t-Test</p>
<p>RESULTS</p> <p>Results were reported in terms of statistical significance? Yes <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/> Not addressed</p> <p>Were the analysis method(s) appropriate? <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Not addressed</p>	<p><i>What were the results? Were they statistically significant (i.e., $p < 0.05$)? If not statistically significant, was study big enough to show an important difference if it should occur? If there were multiple outcomes, was that taken into account for the statistical analysis?</i></p> <p>RAS in Basisfrequenz: On Gruppe: Alle konnten Rhythmus annehmen Off Gruppe: 7 konnten Rhythmus annehmen, 2 konnten es nicht annehmen, einer war ganz leicht dahinter. Kontrollgruppe: konnten Rhythmen annehmen.</p> <p>RAS 10% schneller als Basis: On Gruppe: 19 konnten die Geschwindigkeit annehmen, einer ging schneller, jedoch nicht im Rhythmus und einer konnte es gar nicht. Off Gruppe: 7 konnten es genau annehmen, zwei waren daneben, einer war noch 25% schneller Kontrollgruppe: konnten es alle.</p> <p>Signifikante Verbesserung in Geschwindigkeit, Rhythmus und Schrittlänge bei allen Gruppen mit 10% mehr RAS.</p> <p>Die Symmetrie war in keiner Gruppe signifikant verbessert.</p> <p>Carry over: Kleine Verbesserung bei Allen, jedoch nicht signifikant.</p>	

Effekte der rhythmisch akustischen Stimulation auf das Sturzrisiko bei Parkinsonpatienten

<p>Clinical importance was reported? <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Not addressed</p>	<p><i>What was the clinical importance of the results? Were differences between groups clinically meaningful? (if applicable)</i> RAS hilft auch bei Parkinsonpatienten in der OFF Phase</p>
<p>Drop-outs were reported? <input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/> No</p>	<p><i>Did any participants drop out from the study? Why? (Were reasons given and were drop-outs handled appropriately?)</i> Nein</p>
<p>CONCLUSIONS AND IMPLICATIONS</p> <p>Conclusions were appropriate given study methods and results <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No</p>	<p><i>What did the study conclude? What are the implications of these results for practice?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - RAS hilft auch bei Parkinsonpatienten in der Off Phase - Patient, welcher 48h keine Medikamente nahm, hatte Freezing⁴ beim Basistest und auch beim letzten, ohne RAS, beim drehen. Mit RAS hatte er keine Schwierigkeiten. → Basalganglien spielen eine wichtige Rolle. - RAS kann als gute Therapie verwendet werden - warum es jedoch genau nützt muss noch in weiteren Studien genauer untersucht werden.