

Ausdauertraining bei Migräne

Welche Effekte zeigt ein Ausdauertraining bezüglich Schmerz und Lebensqualität bei erwachsenen Migränebetroffenen?

Autorin: Shayne Keiser
Matrikelnummer: 12-710-216

Autorin: Maya Flury
Matrikelnummer: 14-593-826

Departement: Gesundheit
Institut für Physiotherapie
Studienjahr: PT14
Eingereicht am: 27. April 2017
Begleitende Lehrperson: Frau Karin Lutz Keller

**Bachelorarbeit
Physiotherapie**

Inhaltsverzeichnis

Abstract	1
1 Einleitung	3
1.1 Problemstellung	4
1.2 Zielsetzung	5
1.3 Abgrenzung	5
1.4 Fragestellung	6
2 Theoretischer Hintergrund	7
2.1 Migräne	7
2.1.1 Phasen	7
2.1.2 Klassifikation	9
2.1.3 Abgrenzung zu anderen Kopfschmerzformen	11
2.1.4 Pathophysiologie	14
2.1.5 Triggerfaktoren	15
2.1.6 Therapie	17
2.2 Ausdauersport	19
2.2.1 Definition und Arten von Ausdauer	19
2.2.2 Ausdauer und deren Effekte auf den Körper	20
2.2.3 Messparameter für die Ausdauer	21
3 Methoden	23
4 Resultate	27
4.1 Köseoglu et al. (2003): Aerobic exercise and plasma beta endorphin levels in patients with migrainous headache without aura	28
4.1.1 Inhaltliche Zusammenfassung	28
4.1.2 Kritische Würdigung	29
4.2 Narin et al. (2003): The effects of exercise and exercise-related changes in blood nitric oxide level on migraine headache	31
4.2.1 Inhaltliche Zusammenfassung	31
4.2.2 Kritische Würdigung	32
4.3 Varkey et al. (2009): A study to evaluate the feasibility of an aerobic exercise program in patients with migraine	34
4.3.1 Inhaltliche Zusammenfassung	34
4.3.2 Kritische Würdigung	35
4.4 Darabaneanu et al. (2011): Aerobic exercise as a therapy option for migraine: A pilot study	36
4.4.1 Inhaltliche Zusammenfassung	36
4.4.2 Kritische Würdigung	37

4.5	Varkey et al. (2011): Exercise as migraine prophylaxis: A randomized study using relaxation and topiramate as controls	39
4.5.1	Inhaltliche Zusammenfassung	39
4.5.2	Kritische Würdigung	40
4.6	Santiago et al. 2014: Amitriptyline and aerobic exercise or amitriptyline alone in the treatment of chronic migraine: A randomized comparative study	42
4.6.1	Inhaltliche Zusammenfassung	42
4.6.2	Kritische Würdigung	43
4.7	Overath et al. (2014): Does an aerobic endurance programme have an influence on information processing in migraineurs?	45
4.7.1	Inhaltliche Zusammenfassung	45
4.7.2	Kritische Würdigung	46
5	Diskussion	48
5.1	Variablen und Messmethoden	48
5.2	Outcome	53
5.3	Beantwortung der Fragestellung	57
5.4	Theorie-Praxis-Transfer	57
5.5	Limitationen	58
6	Schlussfolgerung	59
	Verzeichnisse	60
	Literaturverzeichnis	60
	Tabellenverzeichnis	66
	Abbildungsverzeichnis	67
	Deklaration der Wortanzahl	67
	Danksagung	67
	Eigenständigkeitserklärung	68
	Anhang	69

Abstract

Thema: Die Migräne ist eine weitverbreitete Volkskrankheit, welche sich vor allem in starken Kopfschmerzen äussert. Zudem verursacht sie jährlich Kosten von rund 500 Millionen Schweizer Franken. In der Literatur wird ein Ausdauertraining als Therapieform bei Migräne empfohlen, wobei die Wirkungsweise, die Dosierung und die Effekte des Trainings noch unklar sind.

Ziel: Diese Arbeit geht der Frage nach, welchen Einfluss ein Ausdauertraining auf Schmerz und Lebensqualität von erwachsenen Migränebetroffenen hat. Zudem soll eine Empfehlung über Art und Dosierung des Trainings bei Migränebetroffenen abgegeben werden.

Methode: Es erfolgte eine Literaturrecherche in den Datenbanken PubMed, Medline, Cinahl und Pedro. Die Studien wurden anhand definierter Ein- und Ausschlusskriterien selektiert und mithilfe des AICAs kritisch beurteilt sowie ausführlich diskutiert.

Ergebnisse: In allen Studien konnten in mindestens einem der folgenden Parameter signifikante Verbesserungen nach der Trainingsphase nachgewiesen werden: Attackenfrequenz, Schmerzintensität, Schmerzdauer und Lebensqualität. Es wurden keine negativen Effekte des Ausdauersports festgestellt.

Schlussfolgerung: Das Ausdauertraining scheint einen positiven Effekt auf die Attackenfrequenz, die Schmerzdauer und -intensität sowie auf die Lebensqualität von Migränebetroffenen zu haben. Aufgrund der Studienergebnisse kann bei Migräne ein drei Mal wöchentlich durchgeführtes Ausdauertraining im aeroben Bereich empfohlen werden, wobei der Sportart eher wenig Bedeutung zukommt.

Keywords: Migraine, exercise, endurance, aerobic, quality of life

Subject: Migraine is a widespread disease, which is associated with a characteristic headache. Furthermore, the yearly healthcare costs amount to 500 million swiss francs. Literature recommends aerobic exercise, even though the effectiveness and the intensity are not clarified.

Aim: The aim was to identify the influence of aerobic exercise on pain and quality of life of adult migraine patients. Furthermore, a recommendation about the type and intensity of the aerobic training should be given.

Methods: A literature search was performed using the databases PubMed, Medline, Cinahl and Pedro. The studies were selected by inclusion and exclusion criteria and evaluated with AICA.

Results: All of the studies showed a significant reduction in at least one of the following parameters after the training phase: migraine frequency, intensity, duration and quality of life. No negative effects have been found related to aerobic exercise.

Conclusion: It seems that aerobic exercise has a positive effect on migraine patients concerning the parameters migraine frequency, intensity, duration and quality of life. Because of the results of the studies, an aerobic training three times a week can be recommended. The type of aerobic exercise does not play a crucial role.

Keywords: Migraine, exercise, endurance, aerobic, quality of life

1 Einleitung

"Die Attacken kommen, wenn man sie überhaupt nicht brauchen kann. Zweimal, dreimal oder sogar viermal im Monat. Die Anfälle dauern jeweils bis zu drei Tage. Jedes Geräusch tut weh, Licht blendet und schmerzt – das Öffnen der Augenlider ist eine einzige Qual. Jeder Geruch ist unerträglich und intensiv widerlich. Permanente Übelkeit und würgender Brechreiz lassen das Elend noch höllischer werden. Es bleibt nicht dabei – schwallartiges Erbrechen nimmt einem die letzte Kraft. Migräne, das bedeutet drei Tage Hausarrest im abgedunkelten Zimmer, gebunden an Bett und Toilette, Schmerztabletten. Migräne bedeutet Unverständnis von anderen und für den Betroffenen Angst, die Zeit wieder nicht aufholen zu können." (Schmerzlinik Kiel, n.d.)

So oder ähnlich erleben einige Migränebetroffene ihre Erkrankung. Sie ist eine weitverbreitete Volkskrankheit (Göbel, 2012). Im Jahre 2002 waren nach Diener (2006) acht bis 12 Prozent der Erwachsenen von Migränekopfschmerzen betroffen. 2012 schätzten Yoon et al. (2012, zit. nach Diener, 2012, S. 2) die Prozentzahl der Migränebetroffenen bereits auf zehn bis 15 Prozent. Die Migräne ist in allen sozialen Schichten vertreten und ist nicht mit psychosozialen Faktoren in Verbindung zu bringen wie die Spannungskopfschmerzen (Diener, 2006). Es wird jedoch vermutet, dass sie eine genetische Komponente aufweist.

Migräne ist ein Krankheitsbild, welches in unserer Gesellschaft sehr präsent ist (Diener, 2006). In der Schweiz schätzt man die Zahl der Betroffenen auf über eine Million (Kühnis, 2014), wobei Frauen häufiger betroffen sind als Männer (Göbel, 2012). Die Hälfte der Patienten haben laut Göbel (2012) "nur" eine Attacke pro Monat, jeder zehnte Migränebetroffene weist vier oder mehr Attacken im Monat auf. Migräneattacken können einschneidende Erlebnisse darstellen im Leben eines Menschen. Betroffene neigen zur Isolation, da Licht, Gerüche und Geräusche zu intensiveren Schmerzerlebnissen führen können. Erbrechen und Übelkeit zehren an den Kraftreserven, welche schon durch den Schmerz strapaziert werden. Gemäss Diener (2006) kommt es zu Arbeitsausfällen oder zu verminderten Arbeitsfähigkeiten. Die Krankheit hat sowohl Auswirkungen auf das familiäre Leben, als auch sozioökonomische Folgen. Laut Agosti (2011) verursacht die Migräne volkswirtschaftliche Kosten um die 300 Millionen Schweizer Franken jährlich. Etwa

15 Prozent von den 300 Millionen machen Arzt- und Spitalkosten aus. Die restlichen 85 Prozent bestehen aus indirekten Kosten, wobei ca. 35 Prozent für Ausfälle am Arbeitsplatz und rund 50 Prozent für verminderte Leistungen am Arbeitsplatz durch Migräne gerechnet werden. Somit scheint das Thema auch in wirtschaftlicher Hinsicht relevant zu sein. Die Wirkung von Ausdauersport auf einzelne Faktoren der Migräne ist in etlicher Literatur niedergeschrieben wie bei Evers (2006), Diener (2006) oder Göbel (2004). Auch wurden in einzelnen Studien unterschiedliche Effekte nachgewiesen. Nichtsdestotrotz sind die genaue Wirkungsweise, die Dosierung wie auch die Effekte, welche ein Ausdauertraining auf die Migräne hat, noch zu wenig erforscht. Auch die Folgen, welche ein regelmässiges Ausdauertraining auf die direkten und indirekten Krankheitskosten haben, sind unklar. Diese Arbeit soll ein Überblick über die momentane Studienlage zur Migräneprophylaxe durch Ausdauertraining gewähren und eine Empfehlung zur Trainingsdosierung abgeben.

1.1 Problemstellung

Migräne erzeugt allein in der Schweiz volkswirtschaftliche Kosten in Millionenhöhe (Agosti, 2011). Betroffene berichten von "ungeheuren Kopfschmerzen" oder bezeichnen einen Anfall als "Zeit der Höllenqual" (Schweizerische Kopfwehgesellschaft, n.d.). Die Lebensqualität leidet und kann eine "ausserordentliche Beeinträchtigung" zeigen (Göbel, 2012). So scheint die Migräne wirtschaftlich als auch im sozialen Kontext ein äusserst relevantes Thema zu sein. Wird nach Therapieoptionen bei Migräne recherchiert, erscheint immer wieder die Empfehlung ein regelmässiges Ausdauertraining durchzuführen (Diener, 2013; Förderreuther & Straube, 2009). Während pharmakologische Behandlungsansätze in der Literatur ausführlich beschrieben sind (bei Diener, 2013; Gaul, 2013), wird in der Regel nicht spezifiziert, welche Parameter der Migräneerkrankung durch ein Ausdauertraining beeinflusst werden können. Auch sind die Effekte des Trainings auf die Erkrankung noch weitgehend ungeklärt (Diener, 2013). Die Antworten auf diese noch offenen Fragen bilden die Voraussetzung, um eine Empfehlung für die Trainingsfrequenz, Trainingsdauer und Trainingsintensität abzugeben. Um als praktizierende Physiotherapeutinnen und -therapeuten Migränebetroffene adäquat

unterstützen zu können, sind genau diese Informationen essenziell. Wenn die Effekte, die Wirkungsweise des Trainings auf die Erkrankung sowie die optimale Trainingsintensität und -dosierung geklärt sind, kann das Ausdauertraining in Zukunft vielleicht eine sinnvolle, ergänzende Therapie der Migränebehandlung darstellen.

1.2 Zielsetzung

Ziel dieser Arbeit ist es, Literatur zu suchen und zu analysieren, mit welcher positive sowie mögliche negative Effekte des Trainings auf die Erkrankung aufgezeigt werden sollen. Weiter soll nach Möglichkeit eine Empfehlung abgegeben werden können, wie die Art, die Häufigkeit und die Intensität des Trainings gewählt werden müssen, um einen positiven Effekt auf den Schmerz und die Lebensqualität zu erzielen. Der Parameter "Schmerz" wurde in den Vordergrund gerückt, da er das Leitsymptom der Migräne darstellt. Da die Lebensqualität laut Göbel (2012) bei vielen Migränebetroffenen beeinträchtigt ist, soll auch sie in der Arbeit berücksichtigt werden. Die Lebensqualität umfasst im wesentlichen die körperliche Mobilität, die Freiheit von Schmerzen und anderen Beschwerden, die Selbstbestimmung sowie die Fähigkeit zur Durchführung von normalen sozialen Aktivitäten. Migränebetroffene sind in erster Linie im Sozialen und in der psychischen Gesundheit eingeschränkt. Vor allem im sozialen Umfeld "spiegelt sich die grosse Behinderung der Patienten im Hinblick auf Einhalten von Terminen, langfristigen Planen von Aktivitäten und Aufrechterhalten von konstanten, sozialen Beziehungen." (Göbel, 2012) Durch die vorliegende Arbeit soll eine evidenzbasierte Trainingsempfehlung für den Alltag in der Physiotherapiepraxis entstehen.

1.3 Abgrenzung

In dieser Arbeit werden die Effekte von Ausdauertraining auf Schmerz und Lebensqualität von erwachsenen Migränebetroffenen untersucht. Effekte anderer weitverbreiteter Therapieformen wie beispielsweise medikamentöser Behandlung oder Entspannungstherapie werden nicht berücksichtigt. Nur Effekte bzgl. Schmerzintensität und -dauer, Attackenhäufigkeit sowie Lebensqualität werden ausgewertet. Die Zielgruppe umfasst ausschliesslich Personen mit einer nach Kriterien der International Headache Society (IHS) diagnostizierten Migräne. Für

Personen mit anderen Kopfschmerzerkrankungen oder einer vermuteten Migräneerkrankung kann keine Aussage gemacht werden.

1.4 Fragestellung

Welche Effekte zeigt ein Ausdauertraining bezüglich Schmerz und Lebensqualität bei erwachsenen Migränebetroffenen?

2 Theoretischer Hintergrund

Im Folgenden lässt sich zuerst eine theoretische Beschreibung der Migräne finden und anschliessend wird das Ausdauertraining genauer erläutert.

Für den Abschnitt "Migräne" wurden Aspekte ausgewählt, welche relevant schienen, um sich einen Überblick über das Krankheitsbild und die Therapie zu verschaffen.

Das Thema "Ausdauer" soll als Grundlage dienen, um das Ausdauertraining der gewählten Studien beurteilen zu können.

2.1 Migräne

2.1.1 Phasen

Das Krankheitsbild der Migräne kann in unterschiedliche Phasen unterteilt werden, so gliedert Diener (2006) es in vier Stadien ein. Göbel (2004) wiederum definiert nur drei Stadien, welche jedoch deckungsgleich zu denen von Diener (2006) sind.

Zu Beginn einer Migräneattacke steht die Prodromalphase (Diener, 2006). Tage bis Stunden vor der Kopfschmerzphase äussern sich die ersten Zeichen wie:

übermässiger Durst, Appetitlosigkeit, Esslust, Frösteln, Schlaf- &

Verdauungsstörungen, Antriebslosigkeit oder Unruhe. Die meisten Betroffenen betrachten diese Anzeichen als Ursache der Migräne, jedoch sind sie eher als Vorboten zu betrachten (Göbel, 2004).

Auf die Prodromalphase folgt bei Göbel (2012) die Auraphase, wobei nur 10 Prozent aller Migränebetroffenen eine sogenannte Aura aufweisen. Das Wort Aura umschreibt eine 30- bis 60-minütige neurologische Störung, welche meist vor und seltener mit der Kopfschmerzphase auftritt. Diese neurologischen Probleme können unterschiedlicher Natur sein. Am häufigsten betreffen sie den Visus. Es kann zu Schlieren, Zickzacklinien oder auch fleckenartigen Ausfällen kommen, wie es bei Abbildung 1 veranschaulicht wird.



Abbildung 1: Visuelle Aura-Symptome (Cyclotest, 2016)

Weitere Zeichen für eine Aura können Sensibilitätsstörungen, Hemiparesen und Sprachstörungen sein (Diener, 2006). Nach Göbel (2004) tritt oft nur ein Aurazeichen auf. Sind mehrere Aurazeichen vorhanden, tauchen sie nacheinander auf. Die neurologischen Störungen sind meist einseitig vorhanden. Sie beginnen an einem Ort und weiten sich danach aus.

Die Kopfschmerzphase (Göbel, 2004) charakterisiert sich durch einen einseitigen Kopfschmerz, welcher einen pulsierenden, hämmernden, bohrenden, tiefsitzenden oder pochenden Charakter aufweist. Er lokalisiert sich meist ums Auge oder beim Schläfenbereich. Typischerweise wandert der Schmerz während der Kopfschmerzphase. Kennzeichnend für diese Phase sind Blässe im Gesicht und temporaler Druckschmerz laut Mumenthaler und Mattle (2008). Bei 60 Prozent der Betroffenen löst der Schmerz Übelkeit und Erbrechen aus. Des Weiteren sind Lichtempfindlichkeit und Unverträglichkeit von Geräuschen und intensiven Gerüchen ein Ausdruck der überreizten Sinnesorgane.

Da die Kopfschmerzen eine enorme Intensität aufweisen und sich bei körperlichen Tätigkeiten verstärken, kann sowohl der normalen Arbeit als auch Freizeitaktivitäten selten nachgegangen werden (Göbel, 2004).

Die vierte Phase ist die sogenannte Rückbildungsphase. Die Symptome in der Rückbildungsphase sind meist gegenteilig zu denjenigen in der Prodromalphase. (Diener, 2006) Beispielsweise kann Esslust ein Leitsymptom der Prodromalphase sein und die Appetitlosigkeit das Leitsymptom der Rückbildungsphase.

2.1.2 Klassifikation

Laut Diener (2006) kann man grundsätzlich zwei Arten der Migräne unterscheiden. Einerseits existiert die Migräne mit Aura, auch klassische Migräne genannt, bei welcher die Migränebetroffenen alle die oben erwähnten Phasen durchmachen. Andererseits gibt es die Migräne ohne Aura, welche auch unter der einfachen Migräne bekannt ist. Bei dieser Art von Migräne wird die Auraphase ausgelassen und es kommt sofort zur Kopfschmerzphase. Nach der Definition der IHS (n.d.) lässt sich die Migräne noch in viele weitere Subklassen unterscheiden, auf welche jedoch im Weiteren nicht eingegangen wird. Nach Diener (2006) müssen zur Bestimmung einer Migräne ohne Aura bestimmte Kriterien erfüllt sein, welche durch die IHS definiert wurden (Tabelle 1). Die Betroffenen müssen mindestens fünf Attacken erlebt haben, welche jeweils 4-72 Stunden andauern. Zusätzlich sollten die Attacken mindestens zwei von vier der folgenden Charakteristika aufweisen: unilateral lokalisiert, pulsierend, mittelstark bis stark, Verstärkung durch körperliche Aktivität. Des Weiteren ist der Anfall von Übelkeit, Erbrechen, Photophobie* oder Phonophobie* begleitet.

Tabelle 1

Charakteristika der Migräne ohne Aura (Diener 2006)

A	Mindestens 5 Attacken, welche die Kriterien B-D erfüllen
B	Kopfschmerzattacken, die (unbehandelt oder erfolglos behandelt) 4-72 Stunden anhalten
C	Der Kopfschmerz weist mindestens 2 der folgenden Charakteristika auf: 1. Einseitige Lokalisation 2. Pulsierender Charakter 3. Mittlere oder starke Schmerzintensität 4. Verstärkung durch körperliche Routineaktivitäten (z.B. Gehen oder Treppensteigen) oder der Kopfschmerz führt zu deren Vermeidung
D	Während des Kopfschmerzes besteht mindestens einer der folgenden Punkte: 1. Übelkeit und/oder Erbrechen 2. Photophobie* und Phonophobie*
E	Nicht auf eine andere Erkrankung zurückzuführen

Um die Migräne mit Aura klassifizieren zu können, müssen mindestens zwei Attacken vorliegen. Weiter erwähnt Diener (2006), dass diese Anfälle mindestens drei von fünf Eigenschaften aufweisen. Beispielsweise muss mindestens ein reversibles Aura-Symptom auftreten. Des Weiteren sollte sich das Aura-Symptom in mindestens vier Minuten entwickeln oder es müssen zwei Aura-Symptome in Folge auftreten. Auch darf ein Aura-Symptom nicht länger als 60 Minuten dauern. Die Kopfschmerzphase folgt spätestens 60 Minuten nach der Auraphase. In der Tabelle 2 sind die Diagnosekriterien der Migräne mit Aura aufgeführt.

Tabelle 2

Charakteristika der Migräne mit Aura (Diener 2006)

A	Mindestens 2 Attacken, welche die Kriterien B-D erfüllen
B	Die Aura besteht aus mindestens einem der folgenden Symptome, nicht aber aus einer motorischen Schwäche 1. Vollständig reversible visuelle Symptome mit positiven (z.B. flackernde Lichter, Punkte oder Linien) und/oder negativen Merkmalen (d.h. Sehverlust) 2. Vollständig reversible sensible Symptome mit positiven (d.h. Kribbelmissempfindungen) und/oder negativen Merkmalen (d.h. Taubheitsgefühl) 3. Vollständig reversible dysphasische Sprachstörung*
C	Wenigstens 2 der folgenden Punkte sind erfüllt 1. Homonyme visuelle Symptome* und/oder einseitige sensible Symptome 2. Wenigstens ein Aura-Symptom entwickelt sich allmählich über ≥ 5 Minuten hinweg und/oder

	verschiedene Aura-Symptome treten nacheinander in Abständen von ≥ 5 Minuten auf 3. Jedes Symptom hält ≥ 5 Minuten und ≤ 60 Minuten an
D	Kopfschmerzen, die die Kriterien B-D für eine 1.1 Migräne ohne Aura erfüllen, beginnen noch während der Aura oder folgen der Aura innerhalb von 60 Minuten
E	Nicht auf eine andere Erkrankung zurückzuführen

2.1.3 Abgrenzung zu anderen Kopfschmerzformen

"Der Episodische Kopfschmerz vom Spannungstyp ist die häufigste und wichtigste Differentialdiagnose zur Migräne" (Evers, 2006). Frauen und Männer sind zu gleichen Teilen davon betroffen, wobei die Erstmanifestation meist im 20. Lebensjahr erfolgt. Pathophysiologisch geht man von einer Störung der zentralen Schmerzhemmung aus. Die Muskelverspannungen scheinen eine untergeordnete Rolle zu spielen. Die Dauer der Kopfschmerzen kann von 30 Minuten bis zu sieben Tagen reichen. Der Schmerz ist dabei meist beidseitig lokalisierbar und besitzt eine Intensität von leicht bis mittelschwer. Die Qualität der Schmerzen scheint drückend oder beengend zu sein, jedoch nicht pulsierend (Evers, 2006). Um die Kopfschmerzen zu diagnostizieren, gab die IHS Diagnosekriterien heraus, welche man untenstehend in der Tabelle 3 findet. Zusätzlich erwähnt Diener (2006), dass Patienten mit Spannungskopfschmerzen ganz im Gegenteil zu Migränepatienten selten arbeitsunfähig sind.

Tabelle 3

IHS-Diagnosekriterien: Episodischer Kopfschmerz vom Spannungstyp (Evers, 2006)

A	Mindestens 10 Episoden, die die Kriterien B-D erfüllen
B	Kopfschmerzdauer von 30 Minuten bis 7 Tage
C	Mindestens zwei der nachfolgenden Charakteristika: <ol style="list-style-type: none"> 1. Beidseitig lokalisierbar 2. Schmerzqualität drückend oder beengend, nicht pulsierend 3. Leichte bis mittelstarke Schmerzintensität 4. Keine Verstärkung durch körperliche Routineaktivitäten wie Gehen oder Treppensteigen
D	Beide folgende Punkte sind erfüllt: <ol style="list-style-type: none"> 1. Keine Übelkeit oder Erbrechen (Appetitlosigkeit kann vorkommen) 2. Photophobie* oder Phonophobie* (nicht beides)
E	Nicht auf eine andere Erkrankung zurückzuführen

Des Weiteren gibt es noch andere Kopfschmerzformen, welche sich differentialdiagnostisch von der Migräne unterscheiden lassen. So kann man den Clusterkopfschmerz laut Evers (2006) aufgrund seines typischen klinischen Bildes gut von der Migräne differenzieren (Tabelle 4). Die Clusterkopfschmerzen kommen eher selten vor und Männer sind viermal häufiger betroffen als Frauen. Die Erstmanifestation findet meist zwischen dem 25. und 30. Lebensjahr statt. Die Pathophysiologie dieser Erkrankung ist noch nicht genau geklärt (Diener, 2006). Am wahrscheinlichsten ist für Evers (2006) eine Dysfunktion des Hypothalamus*, was eine Hirnstammaktivierung während der Attacke zur Folge hat. Man vermutet, dass diese Aktivierung zu einer neurogenen Entzündung vor allem im Sinus cavernosus* führt. Wichtig zu erwähnen ist, dass die Kopfschmerzen in der Regel eine Stunde dauern und stark oder sehr stark ausgeprägt sind. Sie treten meist einmal pro Tag auf und sind immer auf derselben Seite. Triggerfaktoren können beispielsweise Alkohol, Nitroglycerin*, Histamin* oder helles Licht sein.

Tabelle 4

IHS-Diagnosekriterien des Clusterkopfschmerzes (Evers, 2006)

A	Mindestens 5 Attacken, welche die Kriterien B-D erfüllen
B	Starke oder sehr starke einseitige orbital* und/oder temporal* lokalisierte Schmerzattacken, die unbehandelt 15 bis 180 Minuten anhalten
C	Begleitend tritt mindestens 1 der folgenden Charakteristika auf: <ol style="list-style-type: none"> 1. Ipsilaterale* konjunktivale Injektion* und/oder Lakrimation* 2. Ipsilaterale nasale Kongestion* und/oder Rhinorrhö* 3. Ipsilaterales Lidödem 4. Ipsilaterales Schwitzen im Bereich der Stirn oder des Gesichts 5. Ipsilaterale Miosis* und/oder Ptosis* 6. Körperliche Unruhe oder Agitiertheit
D	Attackenfrequenz liegt zwischen 1 Attacke jeden 2. Tag und 8 Attacken pro Tag
E	Nicht auf eine andere Krankheit zurückzuführen

Nach Evers (2006) sollte differentialdiagnostisch der zervikogene Kopfschmerz ausgeschlossen werden, da dieser oft mit der Migräne verwechselt wird. Es sind fast doppelt so oft Frauen von zervikogenen Kopfschmerzen betroffen als Männer. Es gibt kein bekanntes Alter, bei welchem sich diese Krankheit erstmals manifestiert. Pathophysiologisch lässt sich der Kopfschmerz durch strukturelle Veränderungen der

oberen HWS erklären. Der Kopfschmerz sollte sich durch die Untersuchung an der HWS auslösen lassen. Evers (2006) beschreibt die Kriterien nach IHS als zu unspezifisch für den klinischen Einsatz, deswegen werden hier die klinischen Kriterien nach Sjaastad, Fredriksen und Pfaffenrath (1998) in der Tabelle 5 aufgeführt.

Tabelle 5

Klinische Kriterien für die Diagnostik des zervikogenen Kopfschmerzes

(Sjaastad et al., 1998, zit. nach Graf & Wedig, 2009, S. 419-420)

Hauptsymptome	<ol style="list-style-type: none"> 1. Symptome und Zeichen für eine Nackenbeteiligung <ol style="list-style-type: none"> a) Provokation typischer Kopfschmerzen durch Kopfbewegung und/oder Beibehaltung unangenehmer Kopfhaltung und/oder durch Druck auf die Okzipital- oder obere Zervikalregion der symptomatischen Seite b) Eingeschränkte HWS-Beweglichkeit c) Ipsilaterale nichtradikuläre Armschmerzen 2. Erfolgreiche Durchführung diagnostischer Blockaden 3. Halbseitigkeit ohne Seitenwechsel
Schmerzcharakteristika	<ol style="list-style-type: none"> 4. <ol style="list-style-type: none"> a) Mittlere-schwere Intensität, nicht pulsierend, nicht lanzinierend*, Schmerzbeginn üblicherweise im Nacken b) Schmerzattacken variabler Dauer c) Fluktuierender Dauerschmerz
Sonstige wichtige Kriterien	<ol style="list-style-type: none"> 5. <ol style="list-style-type: none"> a) Fehlender oder geringer Effekt von Indometacin* b) Fehlender oder geringer Effekt von Ergotamin* und Sumatriptan* c) Frauen häufiger betroffen als Männer b) Nicht selten anamnestischer Zustand nach Kopf- oder HWS-Trauma
Seltene oder weniger wichtige Kriterien	<ol style="list-style-type: none"> 6. <ol style="list-style-type: none"> a) Übelkeit b) Phonophobie* und Photophobie* c) Schwindel d) Ipsilaterales Verschwommensehen e) Schluckbeschwerden f) Ipsilaterales periokuläres Ödem*

2.1.4 Pathophysiologie

Wie Evers (2006) betont, ist die Entstehung der Aura noch nicht genau geklärt. Jedoch wurden einige Theorien entwickelt, um das Phänomen zu erklären. Von 1980-1990 wurde gemäss Göbel (2004) mittels der Single-Photon-Emissionscomputertomographie* eine Ischämie* beginnend in hinteren Hirnbereich beobachtet. Diese weitete sich kreisförmig nach vorne aus, wobei zur gleichen Zeit die Aura-Symptome zunahmen. Da das visuelle Zentrum im gleichen Bereich zu lokalisieren ist, wo die Ischämie* stattfand, erklärte man sich so die Entstehung der Aura-Symptome.

Eine neuere Theorie geht von der sogenannten "Spreading Depression" aus, welche sich nur in Tierexperimenten bestätigen liess (Diener, 2006). Bei der Spreading Depression braucht es laut Evers (2006) einen initialen Start, welcher noch ungeklärt ist. Möglicherweise hemmt der sogenannte «Migränegenerator» im Hirnstamm über direkte Bahnen die entsprechenden kortikalen* Areale. Laut Diener (2006) folgt nach dem oben genannten initialen Start eine neuronale Erregung, welche sich kreisförmig über die Hirnrinde verteilt, mit einer Geschwindigkeit von eins bis zwei Millimeter pro Sekunde. Auf diese Depolarisation folgt gemäss Evers (2006) eine verlängerte Refraktärzeit*, welche man als "Spreading Depression" bezeichnet. Des Weiteren wurde während der Depolarisation eine ihr folgende Hyperperfusion* beobachtet. Im Anschluss darauf wurde eine lokale kortikale Minderperfusion* festgestellt. Diese ist jedoch nicht so stark, als dass sie eine Ischämie* der beteiligten Neuronen auslösen könnte. Somit schliesst Evers (2006), dass nicht eine neuronale Ischämie* die Aura-Symptome auslöst, sondern dass diese durch eine veränderte kortikale Erregung erklärbar sind.

Diener (2006) erwähnt, dass in den letzten Jahren zahlreiche neue Erkenntnisse bezüglich der Migräne gewonnen wurden. Somit ergab sich ein schlüssiges pathophysiologisches Konzept bezüglich der Entstehung des Kopfschmerzes. Dank der Positronenemissionstomographie* wurde eine erhöhte Perfusion im Mittelhirn als auch im Hirnstamm bei Migräneattacken festgestellt. Diese Hirnareale werden auch als sogenannter "Migränegenerator" bezeichnet. Wie Evers (2006) betont, scheint die Störung im Bereich des Hirnstammes funktioneller Natur zu sein. Es wurde

erfolglos versucht bei chronischen Migränepatienten strukturelle Veränderungen des "Migränegenerators" zu finden.

Eine Dilatation der Gefässe der Dura mater* und des Gehirnes wird durch den «Migränegenerator» ausgelöst, in dem dieser schmerzmodulierende zentrale Systeme enthemmt und somit einen Impulsstrom der parasymphatischen Fasern auslöst. Zu diesen Fasern gehört mitunter der Nervus (N.) facialis, welcher wiederum parallel zu den obengenannten Blutgefässen verläuft. (Diener, 2006)

Eine andere Theorie nach Evers (2006) besagt, dass durch die Aktivierung des Hirnstammes eine Sensibilisierung des N. trigeminus entsteht. Dieser besitzt afferente Fasern an fast allen intrakraniellen Strukturen, mitunter an den Hirnhäuten und den Blutgefässen. Durch das Aktivieren der N. trigeminus-Fasern werden Neurotransmitter ausgeschüttet, welche die Blutgefässe erweitern. Zu diesen vasoaktiven* Neurotransmitter gehören Calcitonin-gene-related-peptide* (CGRP), Substanz P*, Neurokinin A*, Vasointestinales Peptid (VIP)* und Serotonin. Hierbei haben CGRP und Serotonin die grösste Bedeutung für die Pathophysiologie der Migräne.

Nach der Vasodilatation wird sowohl bei Diener (2006) als auch bei Evers (2006) eine Plasmaextravasation* beschrieben. Durch das Substanz P (Evers, 2006) wird eine aseptische Entzündung der Gefässwand ausgelöst. Dies führt zu einer Reizung der Nozizeptoren, welche wiederum ein Signal weiterleiten. Die, wie oben erwähnt, sensibilisierten N. trigeminus-Fasern leiten laut Diener (2006) nun auch nicht-schmerzhafte Reize, wie die Pulsation der Blutgefässe, weiter zum Thalamus. Von dort gehen sie weiter zur Hirnrinde bis sie schlussendlich als Schmerz ins Bewusstsein gelangen.

2.1.5 Triggerfaktoren

Als sogenannte "Trigger" (engl. "auslösen") werden nach Göbel (2012) Faktoren bezeichnet, welche alleine oder in Kombination eine Migräneattacke in Gang setzen können. Obwohl bei den meisten Attacken die genauen Auslöser nicht eruiert werden können, scheint die Veränderung des normalen Lebensrhythmus eine grosse Rolle zu spielen. Wichtige Faktoren in diesem Zusammenhang sind Stress, Änderung des normalen Tagesrhythmus, Emotionen sowie hormonelle und metabolische Veränderungen. Ebenfalls können die Auslassung von Mahlzeiten sowie

Erschöpfung eine Migräneattacke stark begünstigen. Nach Donnet (2013) sind Triggerfaktoren vielfältig, sehr individuell und können sich im Verlauf des Lebens ändern. Derselbe Triggerfaktor löst nicht immer eine Attacke aus.

Für Göbel (2012) sind die am häufigsten genannten auslösenden Faktoren Stress, zu hohe Belastungen und emotionale Einflüsse. Bei Untersuchungen wurde festgestellt, dass einige Probanden am Tag vor einer Migräneattacke einen aussergewöhnlichen hohen Stresslevel aufwiesen. Laut Göbel (2012) zeigen andere Studien, dass Patienten vor der Attacke besonders positiv und euphorisch gestimmt waren. Heute geht man davon aus, dass es weniger das Niveau des Stresslevels ist, das die Migräne beeinflusst, sondern eher Veränderungen der wahrgenommenen Belastung. So wird zwischen Stress-Entspannung-Migräne und Entspannung-Stress-Migräne unterschieden.

Ob auch der Schlaf-Wach-Rhythmus einen Zusammenhang mit Migräne aufweist, wird laut Göbel (2012) diskutiert. Fakt ist, dass die meisten Migräneattacken am frühen Morgen oder am Nachmittag einsetzen. Auch wird von Betroffenen der Samstag am häufigsten als Migränetag angegeben, was mit einem veränderten Schlafrhythmus am Wochenende zusammenhängen könnte.

Nach Göbel (2012) geben rund 20 Prozent der Migränebetroffenen bestimmte Nahrungsmittel wie z.B. Schokolade, Alkohol, Kaffee oder Getreideprodukte als Auslöser der Kopfschmerzen an. Es wird vermutet, dass einzelne Bestandteile dieser Nahrungsmittel für die Triggerung der Attacken verantwortlich sind. In einer Studie wurde gezeigt, dass ein Kaffeestopp bei Migränebetroffenen, welche normalerweise bis zu sechs Tassen Kaffee am Tag trinken, mit einer erhöhten Wahrscheinlichkeit eine Migräneattacke auslöst. Ansonsten konnten noch keine bestimmten Stoffe eindeutig als Triggerfaktoren identifiziert werden.

Gemäss Donnet (2013) werden von ca. 71 Prozent der Migränepatientinnen und -patienten Wetterwechsel als Trigger genannt. Besonders wichtig scheinen die Faktoren Temperatur, Feuchtigkeit und Luftdruck zu sein. Studienergebnissen zufolge (Göbel, 2012) scheint Hitze in Kombination mit einem niedrigen Luftdruck Kopfschmerzen zu induzieren. Eine Evidenz für den Zusammenhang zwischen Wetterereignissen und Migräneattacken besteht nicht.

Weitere oft genannte Triggerfaktoren sind hormonelle Veränderungen wie bei der Menstruation, aussergewöhnliche physische oder psychische Anstrengungen sowie Lichtveränderungen am Arbeitsplatz. (Göbel, 2012)

2.1.6 Therapie

Antonaci und Allena (2013) unterscheiden in der Migränetherapie zwischen der Behandlung der akuten Kopfschmerzattacken und der prophylaktischen Schmerzbehandlung. Mit der Akutbehandlung soll die Attacke schnell gemindert werden, damit Patienten mit möglichst wenigen Nebenwirkungen wieder am Alltag teilnehmen können. Die Prophylaxe zielt darauf ab, die Attackenhäufigkeit, -dauer und -intensität zu reduzieren.

Die Indikation einer pharmakologischen Kopfschmerzprophylaxe besteht laut Grehl und Reinhardt (2005) bei häufigen Migräneattacken (>3/Monat), Migräneattacken, welche sich über mehr als 48 Stunden hinziehen sowie Attacken mit besonders schweren Symptomen oder langen Auren (>7 Tage). Eine wirksame, medikamentöse Akuttherapie soll gemäss Diener (2013) grundsätzlich bei jedem Migränebetroffenen erfolgen, um eine plötzliche Schmerzattacke durchbrechen zu können. Selbst bei einer optimalen Anfallsprophylaxe muss immer mit einer Attacke gerechnet werden. Da sich Patientinnen und Patienten bezüglich Alter, Geschlecht, Lebenssituation, Begleiterkrankungen etc. erheblich unterscheiden, existiert keine medikamentöse Standardtherapie in der Migränebehandlung.

Die Anwendung von Entspannungsverfahren ist eine weitere, angewandte Therapieform in der Migränebehandlung (Diener 2006). Gemäss dem Deutschen Olympischen Sportbund (n.d.) umfasst Entspannung "das Aufheben von körperlicher und geistiger Anspannung und entspricht einem Zustand des Gelöstseins." Wichtige Effekte der Entspannungstherapie sind laut Lüking (2013) die Reduzierung des Muskeltonus, die Veränderung der Herzfrequenz, die Senkung des arteriellen Blutdrucks, die Abnahme der Atemfrequenz sowie die Reduzierung der hirnelektrischen Aktivität*. Entspannungsverfahren sind in der Lage, die akuten Schmerzen positiv zu beeinflussen, können aber auch die Selbstwirksamkeit der Betroffenen stärken. So wird die Therapieform oft in Kombination mit anderen Interventionen eingesetzt. Lüking (2013) beschreibt die Progressive Muskelrelaxation nach Jacobson sowie das Autogene Training als die wohl bekanntesten

Entspannungsverfahren. Bei der Progressiven Muskelrelaxation wird durch das gezielte An- und Entspannen verschiedener Muskelgruppen ein Entspannungszustand erzielt. Beim Autogenen Training sprechen sich die Betroffenen angenehme Körperzustände selbst vor und versuchen diese wahrzunehmen (z.B. "Mein rechter Arm wird angenehm schwer"). Auch Therapien wie Biofeedback, Hypnose oder Meditationsformen zielen auf eine Entspannung ab. In Studien haben sich Entspannungsverfahren in der Migränebehandlung als wirksam herausgestellt. Die Effekte erfolgen sowohl auf physischer Ebene (Häufigkeit und Stärke der Kopfschmerzen) wie auch in psychologischer Hinsicht (Selbstwirksamkeit, Ängstlichkeit und Depressivität).

Ausdauersport wird laut Diener (2013) häufig zur Migräneprophylaxe empfohlen und ist meist Bestandteil multimodaler Therapiekonzepte. Die bisherige Studienlage deutet darauf hin, dass Sport eine effiziente Methode zur Migräneprophylaxe darstellt. Die Wirksamkeit gilt jedoch noch nicht als ausreichend erwiesen. Aus wissenschaftlichen Untersuchungen (Sandig & Kraus, 2013) geht hervor, dass positive Effekte von körperlicher Aktivität auf Kopfschmerzerkrankungen nur unter gewissen Bedingungen auftreten. Diese umfassen eine individuell passende Bewegungsart und -form, Intensität, Dauer und Motivation. Werden diese Kriterien missachtet, können negative Effekte wie Überlastungen, Verletzungen oder eine Kopfschmerzverstärkung die Folge sein. Welche Trainingsfrequenz, -dauer und -intensität ein Ausdauertraining aufweisen muss, um als Migräneprophylaxe effizient zu sein, ist laut Diener (2013) noch unklar.

Es existieren unzählige weitere Behandlungsformen wie z.B. die manuelle Triggerpunktbehandlung* oder die Traditionelle Chinesische Medizin (Bovey & Chmelik, 2013; Fernández-de-las-Peñas & Gerwin, 2013).

2.2 Ausdauersport

2.2.1 Definition und Arten von Ausdauer

Ausdauersport wird laut Weineck (2004) wie folgt definiert: „Unter Ausdauer wird allgemein die psycho-physische Ermüdungswiderstandsfähigkeit des Sportlers verstanden.“ Hierbei wird die psychische Ausdauer bei Frey (1977, zit. nach Weineck, 2004, S. 141) als die Fähigkeit erläutert, einer Belastung möglichst lange zu widerstehen, obwohl ein Reiz vorhanden ist, welcher zum Abbruch auffordert. Die physische Ausdauer ist die Fähigkeit des gesamten Organismus oder einzelner Teilsysteme der Ermüdung zu widerstehen.

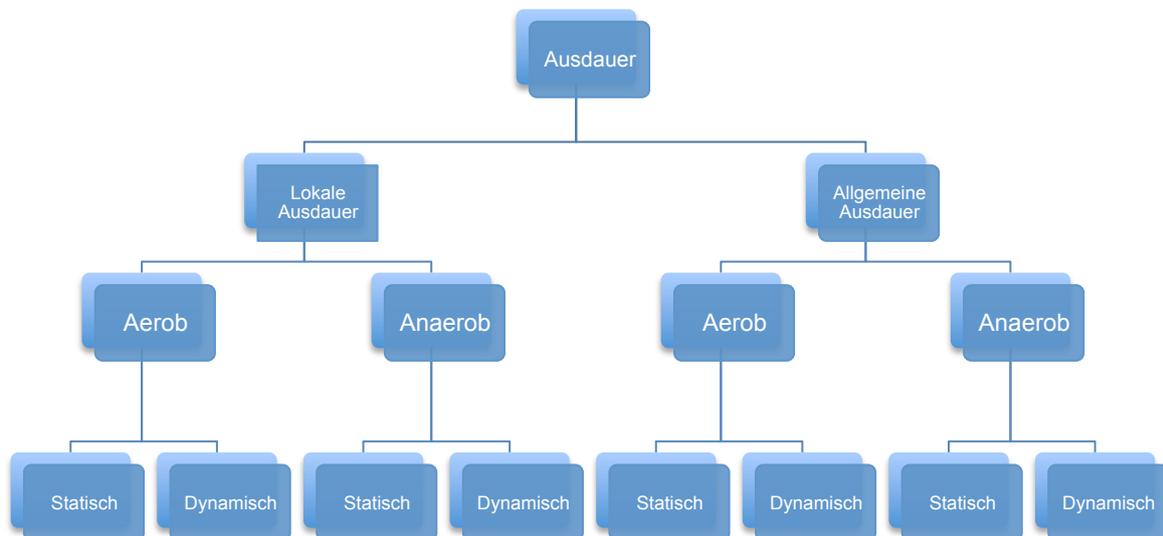


Abbildung 2: Übersicht über die Ausdauerformen (Weineck, 2004)

Gemäss Weineck (2004) gibt es eine Unterteilung zwischen der allgemeinen Ausdauer und der lokalen Ausdauer (Abbildung 2). Bei der allgemeinen Ausdauer werden mehr als ein Sechstel der Muskelgruppen beansprucht. Vergleichsweise macht die Muskulatur eines Beines etwa ein Sechstel aus. Limitiert wird die allgemeine Ausdauer durch das Herz-Kreislaufsystem oder durch die periphere Sauerstoffausnutzung. Bei der spezifischen oder lokalen Ausdauer wird weniger als ein Sechstel der Muskulatur beansprucht. Weitere Unterscheidungen gibt es zwischen der aeroben und anaeroben Ausdauer. Bei einer genügenden Sauerstoffzufuhr in der Muskulatur entsteht eine oxydative Verbrennung, um Energie

Shayne Keiser & Maya Flury

bereitzustellen. Dies wird als aerobe Energiebereitstellung bezeichnet. Reicht die aerobe Energiebereitstellung aufgrund einer zu niedrigen Sauerstoffzufuhr nicht aus, greift der Körper auf eine anaerobe Energiebereitstellung zurück. Bei der anaeroben Ausdauer wird die Energie antioxydativ bereitgestellt. Auch unterteilt Weineck (2004) die Ausdauer bezüglich der Zeitdauer. So dauert die Kurzausdauer 45 Sekunden bis zwei Minuten. Im Vordergrund stehen maximale Ausdauerbelastungen, welche die anaerobe Energiebereitstellung nutzen. Bei der Mittelzeitausdauer kommen sowohl aerobe als auch anaerobe Energieträger zum Zug. Sie wird durch eine Zeitdauer von zwei bis etwa acht Minuten definiert. Zur Langzeitausdauer werden alle körperlichen Beanspruchungen gezählt, welche länger als acht Minuten andauern. Sie wird ausschliesslich durch aerobe Energiebereitstellung unterhalten. Schlussendlich ist noch zwischen dynamischer Ausdauer, welche durch Bewegungsarbeit definiert wird und statischer Ausdauer zu unterscheiden. Bei dieser steht die Haltearbeit im Fokus.

2.2.2 Ausdauer und deren Effekte auf den Körper

Eine Vielfältigkeit an positiven Effekten wird dem Ausdauertraining zugesprochen. Laut Schwarz und Kindermann (1989, zit. nach Van den Berg, 2001, S. 95) lässt eine gering intensive Arbeit von einer Dauer an 45 bis 60 Minuten den Endorphinspiegel ansteigen. Die Folgen sind verminderte Schmerzwahrnehmung und gesteigertes geistiges Wohlbefinden. Auf physischer Ebene bewirkt ein Ausdauertraining gemäss Hollmann und Hettinger (2000, zit. nach Van den Berg, 2001, S.102) ausserdem ein erhöhtes Schlag- und Herzvolumen, eine Verbesserung der Diffusion und Durchblutung der Lunge, eine Ökonomisierung der Atmung sowie eine Erhöhung der maximalen Sauerstoffaufnahme (VO_{2max}). Liesen (1983, zit. nach Weineck, 2004, S. 168) erwähnt, dass, je besser die Regenerationsfähigkeit wird, desto schneller kann der Körper anfallende Ermüdungsstoffe wie Laktat bzw. Ammoniak wieder abbauen, sowohl in den Muskeln als auch im Zentralnervensystem. Die pädagogisch-psychologische Wirkung (Weineck, 2004) von Ausdauertraining sind die Verbesserung der Willensspannkraft* und ein längeres Durchhaltevermögen. Je nach körperlicher Aktivität steigt die Sauerstoffaufnahme um das sechs- bis 20-fache der Ruheaufnahme.

2.2.3 Messparameter für die Ausdauer

Laut Muster und Zielinski (2006) gibt es unterschiedliche Arten die Ausdauer eines Menschen zu bestimmen. Typischerweise ermittelt man diese mittels eines Fahrradergometers oder Laufbandes. Die Höhe der Anstrengung wird in Watt und die Dauer in Zeit angegeben. Je länger und je höher jemand einer Belastung standhalten kann, desto besser ist seine Fitness.

Mittels der Herzfrequenz (HF) ist es weiter möglich den Fitnesslevel zu bestimmen. Die maximale Herzfrequenz (HF_{max}) ergibt sich nach Muster und Zielinski (2006) wie folgt: $220 - \text{Lebensalter}$. Je nach Intensität, die man wählen möchte, wird in einer gewissen prozentualen Anzahl der maximalen Herzfrequenz gearbeitet. Für ein gesundheitsspezifisches Training empfehlen Hollmann et al. (2000, zit. nach Van den Berg, 2001, S. 100) für Untrainierte unter dem 50. Lebensjahr ein tägliches Training von 20 bis 30 Minuten mit einer Herzfrequenz von circa 130 Schlägen pro Minute. Das Training kann auch mindestens drei Mal pro Woche über 30 bis 60 Minuten oder zwei Mal pro Woche über 60 Minuten erfolgen.

Da die Sauerstoffaufnahme während körperlicher Aktivität höher ist als in Ruhe, eignet sich diese gemäss Muster und Zielinski (2006) optimal zur Fitnessbestimmung. Diese wird meist während einer Spiroergometrie* mittels einer Gasmasken getestet. Die maximale Sauerstoffaufnahme wird in VO_{2max} beschrieben. Sie zeigt die Fähigkeit des Herzkreislaufsystems auf, genügend Sauerstoff in die Muskelzellen zu bringen, welches dort für die oxydative Verbrennung sorgt. Sobald diese Versorgung nicht mehr ausreicht, ist die VO_{2max} erreicht.

Weiter lässt sich nach Muster und Zielinski (2006) der Laktat-Wert im Blut bestimmen. Das Laktatlevel bleibt solange konstant wie eine Person im aeroben Bereich trainiert, da der Körper das Laktat, welches anfällt, auch gleich wieder abbauen kann. Bei 63 Prozent der VO_{2max} oder 73 Prozent der HF_{max} ist die aerobe Schwelle erreicht. Es beginnt die aerobe-anaerobe Energiegewinnung, also die Kombination aus Energiebereitstellung mit und ohne Sauerstoff. Das Laktat steigt von Belastungsstufe zu Belastungsstufe an.

Die sogenannte "Borgskala" (Löllgen, 2004) misst das subjektive Empfinden über die Anstrengung während einer sportlichen Leistung. Sie reicht von der Zahl sechs bis zu 20, wobei eine höhere Zahl für eine stärker empfundene Belastung steht (Tabelle

6). Die Skala korreliert eng mit der Herzfrequenz, den Laktatwerten, der Sauerstoffaufnahme sowie der Atemfrequenz während der Aktivität. Über die Multiplikation mit zehn kann zudem die ungefähre Herzfrequenz ermittelt werden. Die Borgskala gilt als sehr zuverlässig und aussagekräftig. Bei Trainingsbeginn wird eine Anstrengung von Borg 11 empfohlen, welche über die Zeit auf 13 erhöht werden kann. Ein Ausdauertraining übersteigt normalerweise den Wert von 14 nicht. (Löllgen, 2004)

Tabelle 6

Bedeutung der Zahlen auf der Borgskala für Anstrengung (Löllgen, 2004)

6		14	
7	Sehr, sehr leicht	15	Anstrengend
8		16	
9	Sehr leicht	17	Sehr anstrengend
10		18	
11	Recht leicht	19	Sehr, sehr anstrengend
12		20	
13	Etwas anstrengender		

3 Methoden

Die Literatur für die Bachelorarbeit wurde in den Onlinedatenbanken PubMed, Medline, Cinahl und Pedro gesucht sowie im Nebis-Katalog. Zur Studiensuche wurde das Keyword "Migraine" anhand von Booleschen Operatoren mit "Exercis*", "Endurance" oder "Aerobic" kombiniert. Damit bei jeder neuen Suche in einer Datenbank möglichst andere Treffer erzielt werden konnten, wurden bereits verwendete Begriffe beim nächsten Suchvorgang mit NOT ausgeschlossen. Begonnen wurde mit der Suche nach "Migraine" AND "Exercis*" AND "Endurance" AND "Aerobic". Als nächstes wurde "Migraine" durch AND entweder mit "Exercis*", "Endurance" oder "Aerobic" kombiniert und die beiden anderen Keywords mit NOT verbunden. Weiter wurde "Migraine" durch AND mit zwei der genannten Begriffe verknüpft und das dritte Wort mit NOT ausgeschlossen. Eine detailliertere Übersicht über die verwendeten Kombinationen findet sich im Anhang (Tabelle 8 & 9). Teilweise wurde zusätzlich "Quality of life" mit einem AND verknüpft. Bei PubMed und Pedro wurden die Schlagwörter bei der "Advanced search" eingegeben, sodass sie entweder in Titel oder Abstract vorkommen mussten. Die Suche wurde bewusst breit gehalten, um möglichst keine relevante Literatur unbeachtet zu lassen. In einem ersten Selektionsschritt wurden Studien, die weder in englischer noch in deutscher Sprache verfasst waren, aussortiert. Anhand des Titels und des Abstracts wurden Studien ausgeschlossen, die thematisch nicht relevant schienen. Als nächstes wurden Studien und Reviews, die vor dem Jahr 2000 erschienen sind, aussortiert, da aktuelle Literatur präferiert wurde. Studien, die älter als 16 Jahre alt waren, wurden nicht von Anfang an herausgefiltert, um potentiell relevante Literatur nicht einzig wegen des Erscheinungsjahres auszuschliessen. Von der eingeschlossenen Literatur wurden Volltexte, sofern diese verfügbar waren, heruntergeladen. Geeignete Studien mussten mindestens eine Gruppe aufweisen, die sich einzig durch das Ausdauertraining von einer zweiten unterschied. Nur so konnten Effekte direkt auf das Ausdauertraining zurückgeführt werden. Um die Resultate vergleichen zu können, musste in jeder Studie mindestens einer der folgenden Messparameter erfasst sein: Schmerzdauer oder -intensität, Frequenz der Anfälle oder Lebensqualität. Ebenfalls wichtig war, dass die Studienteilnehmenden an einer ärztlich diagnostizierten Migräne litten und für die Diagnosestellung vergleichbare, internationale Richtlinien wie diejenigen der IHS verwendet wurden.

Andere Kopfschmerzformen wurden ausgeschlossen, um eine Aussage spezifisch für die Migräneerkrankung machen zu können. Weiter sollten ausschliesslich Erwachsene getestet werden, da die Erstmanifestation meist im Erwachsenenalter erfolgt und sich die Migräne bei Kindern teilweise mit atypischen Symptomen äussert. Nur so konnten eindeutige Rückschlüsse auf den Effekt des Trainings erfolgen. In der Abbildung 3 wird der Selektionsprozess der Studiensuche zusammenfassend dargestellt. Aufgrund der knappen Forschungsgrundlage wurden für diese Arbeit auch Studien ohne Kontrollgruppe berücksichtigt.

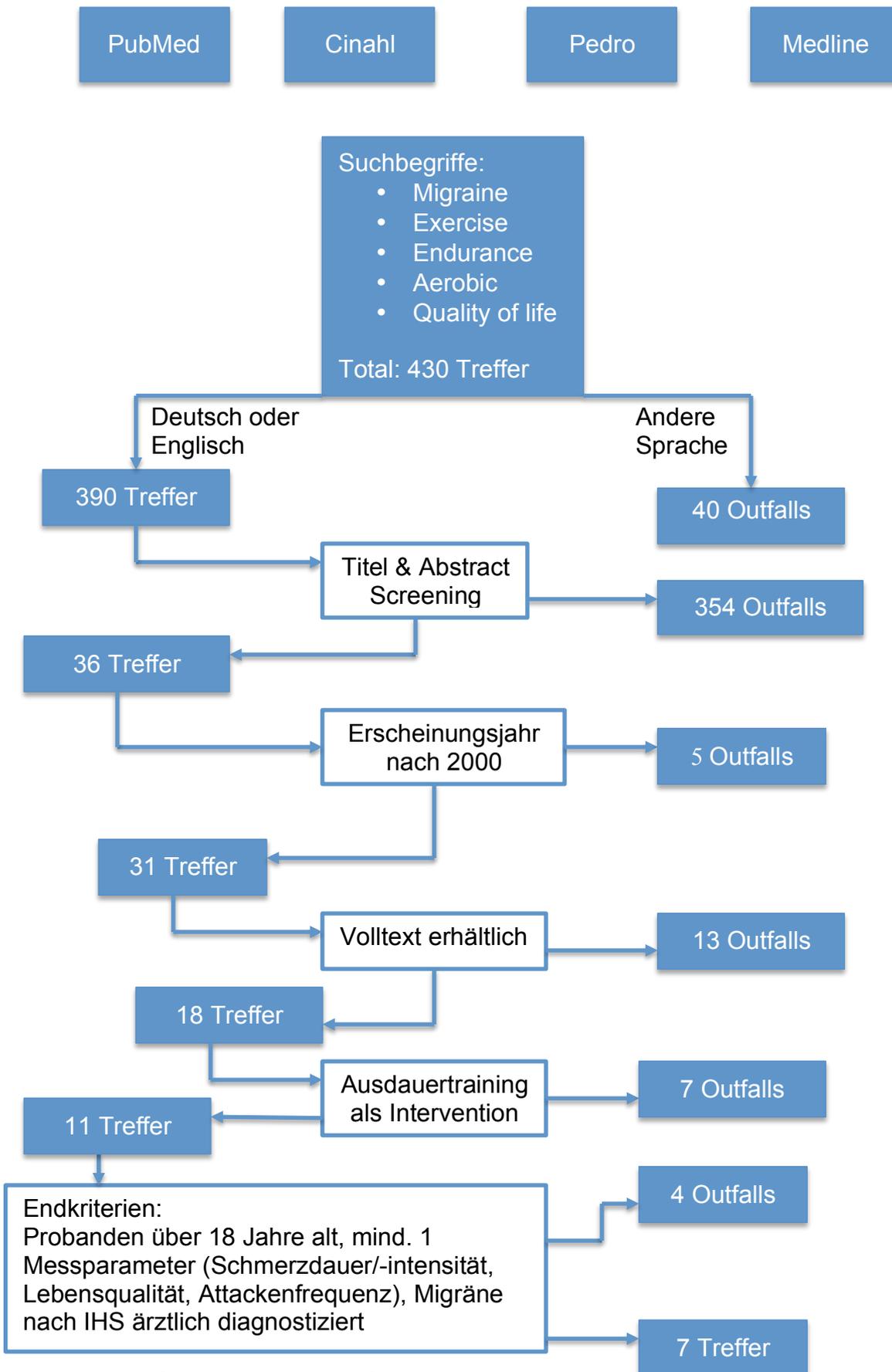


Abbildung 3: Selektionsprozess der Studiensuche

In den Studien zitierte, relevante Literatur wurde ebenfalls eingeschlossen. Literatur für den theoretischen Hintergrund wurde in der Hochschulbibliothek der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW), in der Zentralbibliothek Zürich, in den Ebook-Plattformen der ZHAW sowie über das Internet recherchiert.

Die Studien wurden anhand des Arbeitsinstruments für ein Critical Appraisal (AICA) zusammengefasst und inhaltlich sowie auf ihre Güte hin analysiert und umfassend diskutiert. Bei der Analyse mit AICA wurden die Leitfragen für quantitative Studien verwendet. In der Schlussfolgerung finden sich schliesslich kurz zusammengefasst die wichtigsten Punkte der Diskussion sowie Anregungen für zukünftige Studien.

4 Resultate

In diesem Kapitel werden die wichtigsten Aspekte der sieben ausgewählten Studien präsentiert (Tabelle 7). Auf die inhaltliche Zusammenfassung jeder Studie folgt jeweils die kritische Würdigung. Hierbei ist zu erwähnen, dass lediglich die für die Arbeit wichtigen Ergebnisse erläutert werden. Die exakten Zahlen zu den signifikanten Veränderungen sind im Anhang in der Tabelle 10 aufgeführt. Die AICA-Tabellen für die kritische Würdigung der Studien sind ebenfalls im Anhang zu finden (Tabellen 11-17). Die kursiv gedruckten Wörter bezeichnen nicht übersetzte, aus den Studien übernommene Begriffe.

Tabelle 7

Zusammengefasste und kritisch gewürdigte Studien

Autoren	Titel	Erscheinungs- jahr	Erscheinungs- land
Köseoglu, Akboyraz, Soyuer, Ersoy	Aerobic exercise and plasma beta endorphin levels in patients with migrainous headache without aura	2003	Türkei
Narin, Pina, Erbas, Oztürk, Idiman	The effects of exercise and exercise-related changes in blood nitric oxide level on migraine headache	2003	Türkei
Varkey, Cider, Carlsson, Linde	A study to evaluate the feasibility of an aerobic exercise program in patients with migraine	2009	Schweden
Darabaneanu, Overath, Rubin, Lüthje, Sye, Niederberger, Gerber, Weisser	Aerobic exercise as a therapy option for migraine: A pilot study	2011	Deutschland
Varkey, Cider, Carlsson, Linde	Exercise as migraine prophylaxis: A randomized study using relaxation and topiramate as controls	2011	Schweden
Santiago, Carvalho, Gabbai, Pinto, Moutran, Villa	Amitriptyline* and aerobic exercise or amitriptyline* alone in the treatment of chronic migraine: A randomized comparative study	2014	Brasilien
Overath, Darabaneanu, Evers, Gerber, Graf, Keller, Niederberger, Schäl, Siniatchkin, Weisser	Does an aerobic endurance programme have an influence on information processing in migraineurs?	2014	Deutschland

4.1 Köseoglu et al. (2003): Aerobic exercise and plasma beta endorphin levels in patients with migrainous headache without aura

4.1.1 Inhaltliche Zusammenfassung

In der Studie von Köseoglu, Akboyraz, Soyuer und Ersoy (2003) wurde der Effekt von Ausdauersport auf Kopfschmerzparameter ergründet. Sie untersuchten die Kopfschmerzintensität mit Hilfe einer Skala. Die Teilnehmenden mussten darauf ihren Einschränkungsgrad von null bis vier und ihren derzeitigen Medikamentengebrauch einschätzen. Weiter wurden sie zur Kopfschmerzdauer in Stunden und deren Frequenz in Attacken pro Monat befragt. Die Forschenden bedienten sich einer Gelegenheitsstichprobe mit lediglich einer Interventionsgruppe. Die 40 Teilnehmenden bestanden aus sechs Männern und 34 Frauen. Diese Kopfschmerzparameter wurden sowohl in der Vorlaufphase als auch in der sechswöchigen Interventionsphase analysiert (Abbildung 4). Während der Interventionsphase wurde ein Ausdauertraining angewandt.

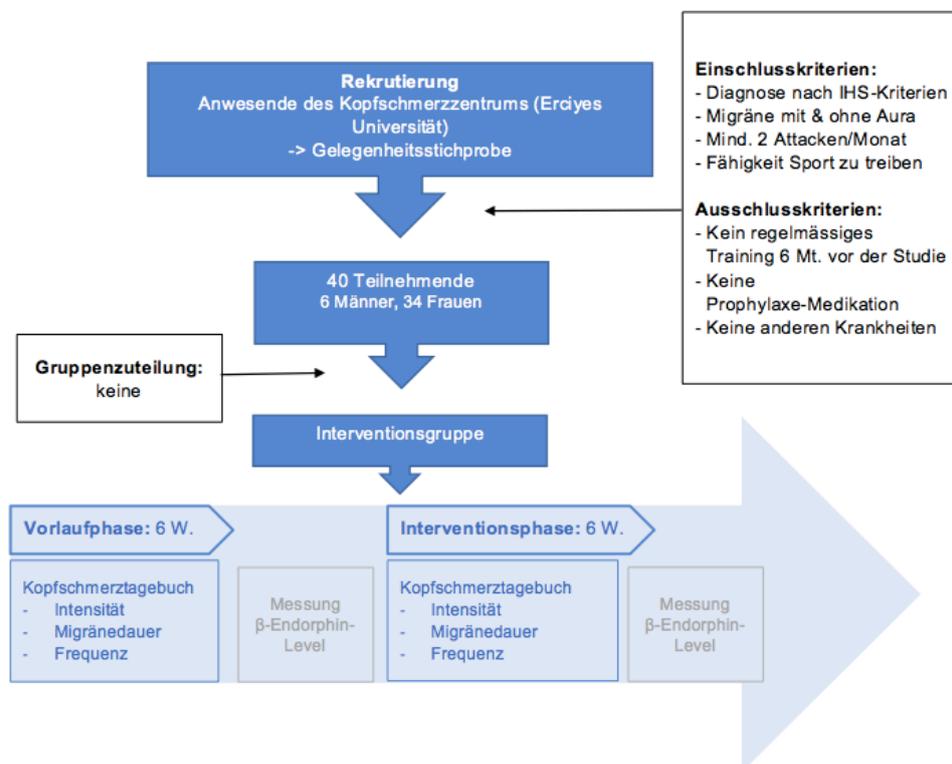


Abbildung 4: Übersicht der Studie von Köseoglu et al. (2003)

Die Teilnehmenden wurden anfänglich über ein Aerobic-Programm instruiert, welches sie zuhause drei Mal wöchentlich während ihrer kopfschmerzfreien Zeit absolvieren mussten. Die Trainingsdauer betrug 40 Minuten (zehn min *Warm-up*, 20 min Hauptteil, zehn min *Cool-down*). Während des Trainings durfte höchstens eine Herzfrequenz von 60 Prozent der HF_{max} erreicht werden. Welche Übungen genau gemacht wurden und ob alle Probanden die gleichen Übungen machten, wird in der Studie nicht genauer diskutiert.

Als Hauptresultat zeigte sich nach der Trainingsphase eine signifikante Verminderung der Migräneparameter Schmerzintensität, Attackendauer und Attackenfrequenz.

4.1.2 Kritische Würdigung

Durch das Heimtraining und das selbstständige Führen eines Kopfschmerztagebuches wurde der Einfluss der Forschenden auf die Probanden minimiert. Allfällige Störfaktoren bei den Teilnehmenden zuhause konnten jedoch nicht kontrolliert werden. Zudem gab es keine Kontrolle, wie zuverlässig und korrekt die Probanden das Training durchführten. Vage bleibt, ob die Forschenden bei der Auswertung des Kopfschmerztagebuches involviert waren. Positiv ist die Angabe der jeweiligen Herzfrequenz, mit welcher jede Person trainierte. Da die HF_{max} abhängig ist vom Alter, scheint diese ein gutes Mittel zu sein, um die Trainingsintensität individuell zu bestimmen. Es wurde nicht angegeben, wie die Probanden die Herzfrequenz kontrollierten. Anzunehmen ist, dass mit einer Pulsuhr gemessen wurde.

Die Objektivität der Studie ist vermindert, da nicht gewährleistet ist, dass die Datenauswertung durch unabhängige Personen durchgeführt wurde.

Es erfolgten zudem keine Angaben bezüglich der Reliabilität und Validität der Messinstrumente. Bei der Messung der Kopfschmerzfrequenz scheint die Reliabilität eher tief zu sein. *Items* wie eine "totale Einschränkung" oder eine "partielle Einschränkung" können sehr individuell definiert werden. Die restlichen Messungen sind nachvollziehbar und scheinen reliabel und valide zu sein. Durch eine Kontrollgruppe hätten Einflussfaktoren besser kontrolliert werden können, wodurch die interne Validität gestärkt worden wäre. Die Zielpopulation selbst ist eingeschränkt, da lediglich Betroffene mit Migräne ohne Aura teilnehmen durften.

Auch wurde das Verhältnis von Männern zu Frauen in der Studie nicht entsprechend der Migränepopulation gewählt. Dementsprechend ist die externe Validität eher niedrig.

4.2 Narin et al. (2003): The effects of exercise and exercise-related changes in blood nitric oxide level on migraine headache

4.2.1 Inhaltliche Zusammenfassung

Das Ziel der Studie von Narin, Pinar, Erbas, Oztürk und Idiman (2003) war es, den Effekt von Ausdauertraining auf die Migräne zu erforschen. Das Rekrutierungsprozedere ist nicht beschrieben.

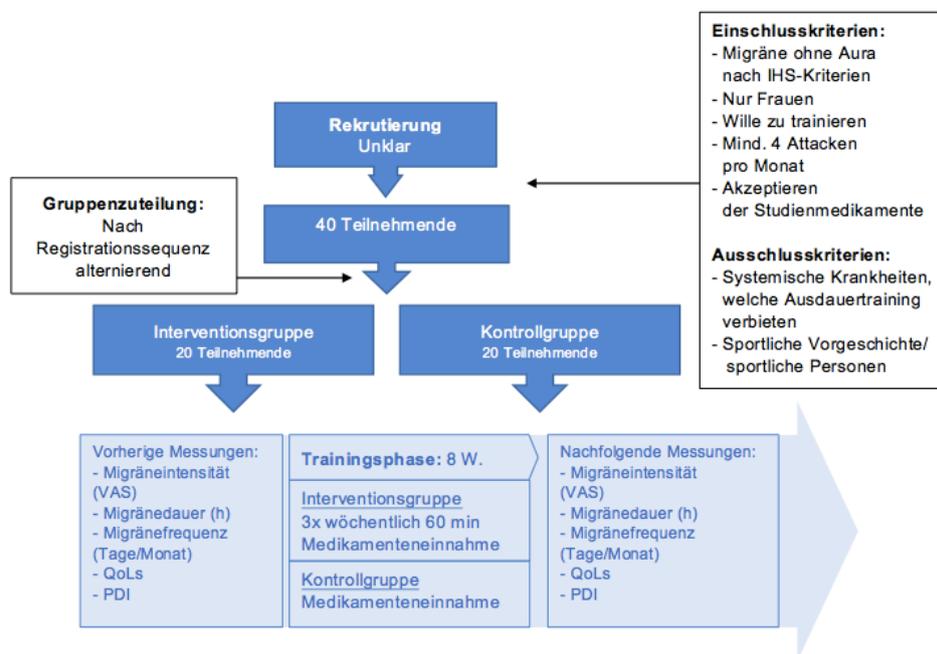


Abbildung 5: Übersicht der Studie von Narin et al. (2003)

Insgesamt haben sich 320 Personen am Neurologischen Department der Dokuz Eylül Universität in der Türkei für die Studie beworben. Mittels den in Abbildung 5 erwähnten Ein- und Ausschlusskriterien wurden die Bewerberinnen selektiert und anhand ihrer Registrierungssequenz alternierend in zwei Gruppen aufgeteilt. Die Kontrollgruppe erhielt während acht Wochen Medikamente. Die Interventionsgruppe nahm ebenfalls während den acht Wochen die Medikamente ein und absolvierte an der Universität drei Mal wöchentlich ein einstündiges Training unter Supervision. Die Intervention bestand aus den folgenden Einheiten: fünfminütiges Aufwärmen, zehnminütiges, konstantes Fahrradfahren, zehnminütiges Laufbandtraining, fünfminütiges Stepper-Training, zehn Minuten Kräftigung der oberen Extremität, Nacken- und Haltungsübungen mit zehn Repetitionen, Rudern mit zehn Repetitionen und fünfminütiges *Cool-down*. Zu Beginn der Messung waren sich beide Gruppen

ähnlich, ausser bezüglich des *Items Disability points*, bei welchem die Ausdauergruppe schon zu Beginn signifikant mehr Punkte aufwies. Die Lebensqualität wurde mittels der *Quality of Life Scale* (QoLS) gemessen. Zusätzlich nutzten die Forschenden den *Pain Disability Index* (PDI), um den Grad der Einschränkung durch die Krankheit zu ergründen. Mittels eines Kopfschmerztagebuches wurden die Parameter Migräneintensität, Migränedauer und Migränefrequenz erhoben.

Die Attackenfrequenz, der PDI und das *Item Disability points* aus der QoLS haben sich bei beiden Gruppen signifikant verringert. Allgemein wiesen die Probanden aus der Interventionsgruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe eine grössere Schmerzreduktion auf.

4.2.2 Kritische Würdigung

Das Trainingsprogramm wurde abwechslungsreich zusammengestellt, ist aber wenig alltagsnah, da die Probanden an die Geräte eines Fitnessstudios gebunden sind.

Durch die dauernde Supervision der Interventionsgruppe, hat diese Gruppe vermutlich viel mehr Aufmerksamkeit durch die Interventionsleitenden erhalten, was vielleicht zu einem Performance-Bias und somit zu einer Verfälschung der Resultate führte. Die visuelle Analogskala (VAS) zu verwenden, um den Schmerz zu messen, erscheint sinnvoll. Die Wahl der Fragebögen, welche für die Studien verwendet wurden, ist ebenfalls nachvollziehbar. Die Fragebögen sind jedoch allgemein gehalten und nicht auf Migränebetroffene abgestimmt. Auch ist fraglich, ob die *Items*, bei welchen eine Aussage über den Schmerz und die Einschränkungen des letzten halben Jahres gefragt war, nicht zu einer Verzerrung der Antwort führten. Ein halbes Jahr ist eine sehr grosse Zeitspanne, um sich an alle Schmerzereignisse erinnern zu können.

Mit der QoLS und dem PDI wurden standardisierte Messmethoden angewendet, was für eine gute Objektivität steht. Unklarheiten darüber, ob die trainingsleitende Person zu den Forschenden gehörte, wie die Auswertung erfolgte und wer diese durchführte, vermindern die Objektivität jedoch deutlich. Ausser über die VAS lassen sich bezüglich Reliabilität und Validität der Messinstrumente keine Angaben finden. Ob bei der Datenerhebung über das letzte Jahr wirklich die zu messende Variable erhoben wurde, ist ungewiss. Daher ist die Validität als eher tief einzuschätzen.

Durch die Kontrollgruppe und die Supervision konnte der Einfluss vieler Störfaktoren kontrolliert werden, was die interne Validität als gut erscheinen lässt. Aufgrund der strengen Ein- und Ausschlusskriterien, dem nicht repräsentativen Geschlechterverhältnis in der Stichprobe und dem vermutlich kleinen Rekrutierungsradius ist die externe Validität relativ tief.

4.3 Varkey et al. (2009): A study to evaluate the feasibility of an aerobic exercise program in patients with migraine

4.3.1 Inhaltliche Zusammenfassung

Das Ziel der Studie von Varkey, Cider, Carlsson und Linde (2009) war, eine Trainingsmethode für Migränebetroffene zu entwickeln, welche ohne Symptomverschlechterung ausgeführt werden kann. Die Interventionsstudie mit dem Pre-post-Design arbeitete ohne Kontrollgruppe.

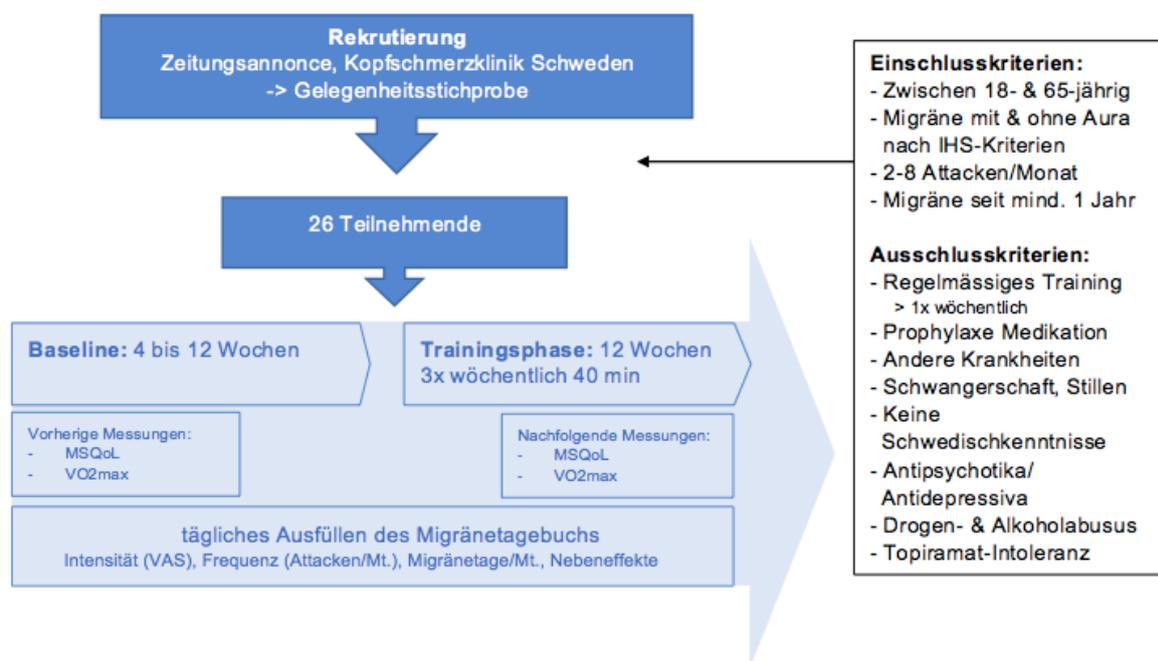


Abbildung 6: Übersicht der Studie von Varkey et al. (2009)

Die Probanden wurden per Zeitungsannonce angeschrieben und in einer schwedischen Klinik rekrutiert.

Die Probanden führten mit einem Physiotherapeuten oder einer Physiotherapeutin drei Mal wöchentlich ein 40-minütiges Ausdauertraining in Form eines *Indoor-Cycling*-Programms durch. Eine Trainingseinheit pro Woche musste in der Klinik absolviert werden. Die restlichen Trainingseinheiten konnten selbstständig zuhause durchgeführt werden, beispielsweise als *Jogging* oder Schwimmen. Beim 15-minütigen Aufwärmen war ein Borg von 11-13, beim 20-minütigen Hauptteil ein Borg von 14-16 und beim fünfminütigen *Cool-down* ein Borg von 11-13 angestrebt. Mit einem Migränetagebuch wurden die Attackenfrequenz, die Anzahl Migränetage pro Monat, die Schmerzintensität, die Medikamentendosis der Akutmedikation sowie Daten zu Nebeneffekten erhoben, wie dies in Abbildung 6 aufgezeigt wird. Weiter

wurden die Lebensqualität mit dem *Migraine Specific Quality of Life questionnaire* (MSQoL) und die VO_{2max} mit Hilfe des Åstrand's submaximal bicycle tests ermittelt. Im Vergleich zur Baseline konnten im letzten Trainingsmonat ein signifikanter Rückgang von Migräneattacken pro Monat, Migränetage pro Monat und der durchschnittlichen Schmerzintensität festgestellt werden. Die VO_{2max} und die Lebensqualität wurden signifikant gesteigert. Es konnten keine Negativeffekte des Trainings festgestellt werden.

4.3.2 Kritische Würdigung

Positiv an der Studie ist, dass die Forschenden die Trainingsintensität mit der Borgskala messbar gemacht und für die Probanden nachvollziehbar gestaltet haben. Fraglich ist jedoch, ob eine Intensität von Borg 16 für ältere Probanden nicht zu hoch gesetzt ist für ein aerobes Training. Das *Indoor-Cycling* ist zudem vermutlich nicht die optimale Trainingsart für Migränebetroffene, da Personen beim Velofahren oft die Tendenz haben, in eine Forward head posture* zu geraten. Diese könnte Nacken- und Kopfschmerzen begünstigen. Dass die Probanden neben Velofahren auch andere Sportarten ausüben durften, ist positiv zu erwähnen und hat vermutlich die Adherence gestärkt und die *Drop-out-Rate* reduziert. Positiv ist auch, dass die Forschenden einen migränespezifischen Fragebogen zur Messung der Lebensqualität gewählt haben. So ist die Chance hoch, dass er sich für die Stichprobe eignet. Auch die Wahl eines submaximalen Ausdauertests erscheint sinnvoll, um keine Migräneattacke zu provozieren.

Es ist unklar, ob die Personen, welche das Training anleiteten, in die Studie beziehungsweise in die Auswertung involviert waren. Haben Personen aus dem Studienteam Befragungen mit den Probanden durchgeführt (z.B. MSQoL), könnten die Resultate dadurch beeinflusst worden sein, was die Objektivität schwächt. Die meisten Messinstrumente sind als reliabel beschrieben. Ob sie auch in Bezug auf die spezifische Gruppe an Migränebetroffenen reliabel sind, ist fraglich. Die interne Validität ist stark vermindert durch die fehlende Kontrollgruppe. Auch wurde die Trainingsdurchführung wenig kontrolliert. Dafür wurde so auch der Einfluss der Studienleitenden auf die Probanden reduziert, was die Objektivität erhöht. Die externe Validität ist reduziert, da vermutlich Personen aus einem kleinen Umfeld rekrutiert wurden. Ebenfalls ist die Stichprobe klein und sehr spezifisch.

4.4 Darabaneanu et al. (2011): Aerobic exercise as a therapy option for migraine: A pilot study

4.4.1 Inhaltliche Zusammenfassung

In der Studie von Darabaneanu et al. (2011) wurde ergründet, wie Ausdauersport die Migräneparameter beeinflussen und verändern kann. Bei der Studie selbst handelt es sich um eine Pilotstudie, welche sich eines quasiexperimentellen Designs bediente.

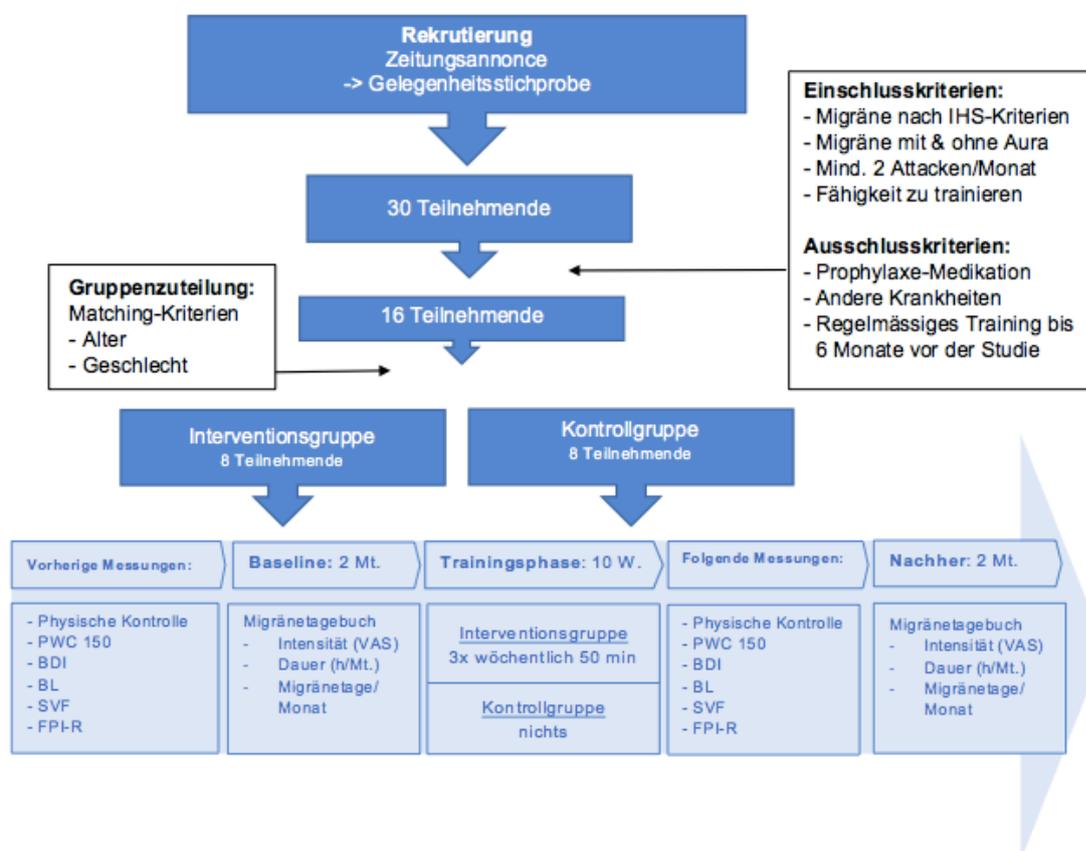


Abbildung 7: Übersicht der Studie von Darabaneanu et al. (2011)

Nach der Rekrutierung und darauf folgender Selektion wurden eine Interventions- und eine Kontrollgruppe gebildet. Die Beschwerde-Liste (BL) wurde verwendet, um das physische Unwohlsein zu beurteilen, der Stressverarbeitungsbogen (SVF), um Stressstrategien zu ermitteln, der Beck-Depression-Inventory (BDI), um eine Depression zu erkennen und das Freiburger Persönlichkeitsinventar (FPI-R) für die Ermittlung von Persönlichkeitsaspekten. Zu unterschiedlichen Zeiten wurden die genannten Fragebögen ausgefüllt, körperliche Parameter ermittelt und Migränetagebücher geführt, wie in der Abbildung 7 illustriert wird. Die Forschenden

definierten im Vorfeld sogenannte *Responders*. *Responders* sind Probanden, bei denen sich einer der drei Migräneparameter um mindestens 50 Prozent verbessert. Als Intervention wurde ein zehnminütiges Aufwärmen, ein 30-minütiges Joggen in einem aeroben Herzfrequenzbereich und ein zehnminütiges *Cool-down* gewählt. Die untrainierten Patienten absolvierten die ersten fünf Wochen ein Intervalltraining. Eine Trainingseinheit pro Woche durfte zuhause absolviert werden. Patienten, welche fünf Trainingseinheiten verpassten, wurden ausgeschlossen. Aus diesem Grund gab es vier *Drop-outs*.

Die Interventionsgruppe zeigte eine signifikante Reduktion in den Parametern Kopfschmerzintensität, Kopfschmerztag pro Monat und Migränedauer. Mit Hilfe einer Varianzanalyse wurden eine Interaktion zwischen Intervention und Migränetage pro Monat und zwischen Intervention und Migräneintensität aufgedeckt. Die Migränedauer zeigte keine Interaktion zum Training. Bei den Fragebögen wurden keine Veränderungen entdeckt, ausser beim SVF. Sowohl das *Item* "looking for displacement activity", als auch "looking for self confirmation" wurde signifikant erhöht. Der Aggressionslevel wiederum sank signifikant. Es wurden in der Ausdauergruppe fünf *Responders* ermittelt.

4.4.2 Kritische Würdigung

Positiv an der Studie ist das verwendete Intervalltraining zu Beginn der Intervention. Weiter ist das Training sehr alltagsnah, da es die Patienten selbstständig durchführen konnten. Durch die Möglichkeit, zum Teil zuhause zu trainieren, war die Chance höher, dass die Patienten die Studie durchgezogen haben. Zu bedenken ist jedoch, dass dadurch an Kontrolle über die Ausführung des Trainings eingebüsst wurde. Die Anzahl Teilnehmenden war relativ klein, liegt für eine Pilotstudie dennoch in einem guten Bereich. Der Einsatz eines Migränetagebuchs zur Erhebung der Migräneparameter erscheint sinnvoll. Auch die statistische Auswertung ist positiv zu erwähnen. Die statistischen Tests sind nachvollziehbar und sehr sinnvoll gewählt und umgesetzt. Zu hinterfragen ist, ob die Person, welche die PWC150 leitete, Teil der Studie war.

Durch die Kontrollgruppe wird die interne Validität stark erhöht. Ebenfalls war das Training gut überwacht, wodurch eine ausreichende Kontrolle über die Ausführung vermutet werden kann. Durch die Supervision haben die Interventionsleitenden

jedoch auch tendenziell einen grösseren Einfluss auf die Probanden, was die Objektivität der Studie schwächt. Auch wird nicht klar, wie objektiv die Datenanalyse erfolgte. Die externe Validität ist wegen der kleinen Stichprobe und den engen Ein- und Ausschlusskriterien ziemlich eingeschränkt.

4.5 Varkey et al. (2011): Exercise as migraine prophylaxis: A randomized study using relaxation and topiramate as controls

4.5.1 Inhaltliche Zusammenfassung

Varkey, Cider, Carlsson und Linde (2011) hatten das Ziel, ein körperliches Training als Migräneprophylaxe mit häufig angewandten pharmakologischen und nicht-pharmakologischen Interventionen zu vergleichen. Der *Randomized controlled trial* umfasste drei Gruppen. Es wurden die Interventionen Ausdauertraining, Entspannungstherapie sowie die Einnahme des Medikaments Topiramate untereinander verglichen.

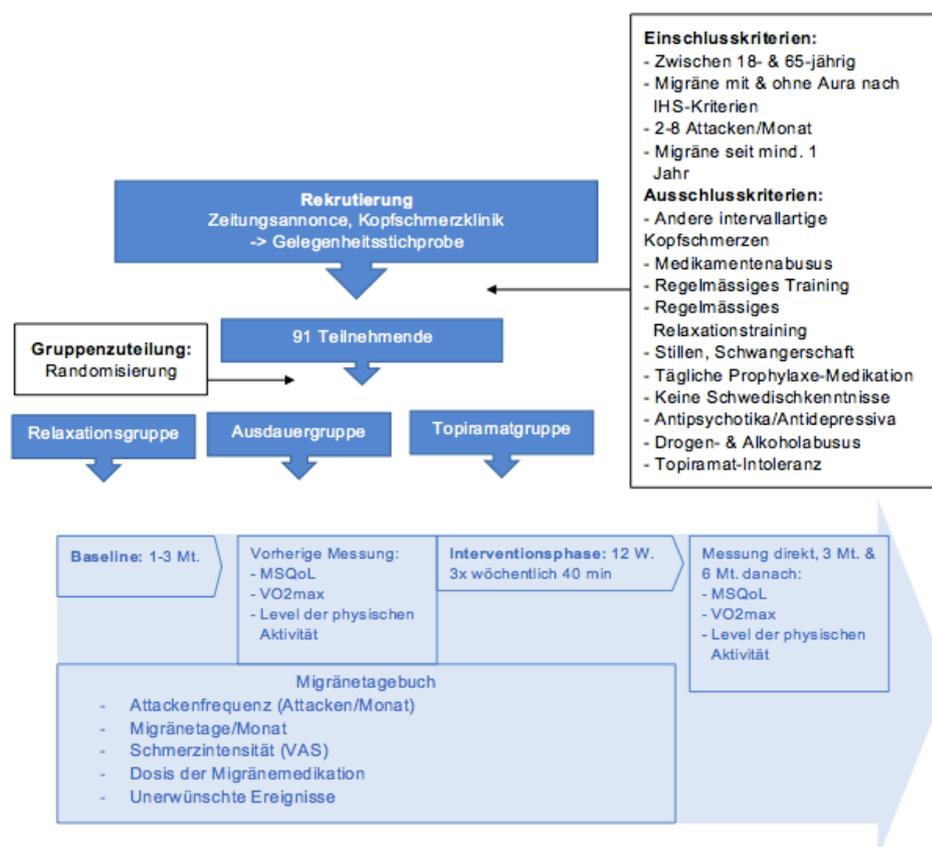


Abbildung 8: Übersicht der Studie von Varkey et al. (2011)

Die Stichprobe umfasste 91 erwachsene Migränebetroffene, welche über eine schwedische Kopfschmerzklinik und per Zeitungsannonce rekrutiert wurden. Mittels eines Zettelsystems wurden die Probanden zufällig einer von drei Gruppen zugeteilt. Die Gruppen waren homogen in den Parametern Alter, Gewicht, Grösse, BMI, Erkrankungsdauer und Migränefrequenz. Die erste Gruppe führte während zwölf Wochen mit Hilfe einer CD täglich ein Entspannungsverfahren durch. Die zweite

Gruppe absolvierte drei Mal wöchentlich ein *Indoor-Velotraining* (15-minütiges *Warm-up*, 20-minütiger Hauptteil und fünfminütiges *Cool-down*) unter Supervision (Abbildung 8). Die Probanden mussten mindestens einmal wöchentlich an diesem Training teilnehmen und durften die restlichen Ausdauertrainings selbstständig im aeroben Bereich durchführen. Die dritte Gruppe nahm täglich das Medikament Topiramat als Migräneprophylaxe ein. Es wurde ausschliesslich ausgewertet, wie sehr sich die Veränderungen drei Gruppen unterschieden. Pro Gruppe wurden keine Vergleiche zwischen verschiedenen Messzeitpunkten gezogen. Ein nicht signifikanter Unterschied bedeutet also, dass sich die drei Gruppen in Bezug auf die betreffende Variable ungefähr gleich entwickelt haben.

Die Differenz zwischen der Attackenfrequenz der Baseline und der Attackenfrequenz im letzten Trainingsmonat unterschied sich zwischen den Gruppen nicht signifikant. Auch die Anzahl Migränetage pro Monat und die Lebensqualität zeigten keinen signifikanten Unterschied. Einzig in der Trainingsperiode unterschied sich der Rückgang der Schmerzintensität der Topiramatgruppe signifikant von den anderen beiden Gruppen. Während der gesamten Studie traten keine negativen Nebenwirkungen auf.

4.5.2 Kritische Würdigung

Mit dem Randomized controlled trial haben die Forschenden ein Design eines hohen Niveaus gewählt. Die Verblindung der Testleitenden hat soweit wie möglich stattgefunden. Die Personen, welche das Migränetagebuch auswerteten, wussten nicht über die Gruppenzugehörigkeit der Teilnehmenden Bescheid. Der Vergleich einer Intervention mit zwei bewährten Interventionen erscheint sinnvoll. Positiv zu werten ist auch, dass eine Poweranalyse durchgeführt wurde. Die *Intention-to-treat**- und die *Per-protocol**-Stichprobe erscheinen sinnvoll. Damit konnten die Forschenden zeigen, dass der Einfluss der Drop-outs auf die Resultate gering ausfällt. Die gewählten Variablen sind auf das Ziel der Studie abgestimmt und nachvollziehbar. Dass die Probanden der Trainingsgruppe auch andere Sportarten ausüben durften, hat vermutlich die Adherence erhöht. Andererseits haben die Forschenden dadurch auch an Kontrolle über die Durchführungsquantität und -qualität eingebüsst. Der Einsatz eines submaximalen Ausdauertests bei den Migränebetroffenen wirkt angebracht.

Die Zuteilung in die Gruppen wie auch die Testung der VO_{2max} erfolgten durch eine unabhängige Person, was die Objektivität der Studie stärkt. Auch die auswertende Person war unabhängig von der Studie. Im Allgemeinen lassen sich sehr wenige Infos bezüglich Validität und Reliabilität der Messinstrumente finden. Durch die mangelnden Angaben zum Vorgehen ist die Intertester-Reliabilität jedoch deutlich reduziert. Dem Einfluss gewisser Störfaktoren wird durch die zwei Kontrollgruppen entgegengewirkt, was die interne Validität als gut erscheinen lässt. Die externe Validität ist vermindert durch die kleinen Stichproben, den vermutlich engen Rekrutierungsradius der Probanden und die engen Ein- und Ausschlusskriterien.

4.6 Santiago et al. 2014: Amitriptyline and aerobic exercise or amitriptyline alone in the treatment of chronic migraine: A randomized comparative study

4.6.1 Inhaltliche Zusammenfassung

Das Ziel von Santiago et al. (2014) war, den Effekt von Amitriptylin* und Ausdauertraining mit dem Effekt von der alleinigen Amitriptylineinnahme auf die Migränesymptome zu vergleichen. Zwischen Juni 2010 und Juni 2012 wurden Patienten mit chronischer Migräne an der "Universidade Federal de São Paulo" in Brasilien rekrutiert. Die 60 Teilnehmenden wurden per Computer zufällig in zwei Gruppen aufgeteilt. Die Gruppen zeigten keine signifikanten Unterschiede bezüglich durchschnittlichen Lebensalters und Durchschnittsalter bei Erkrankungsbeginn.

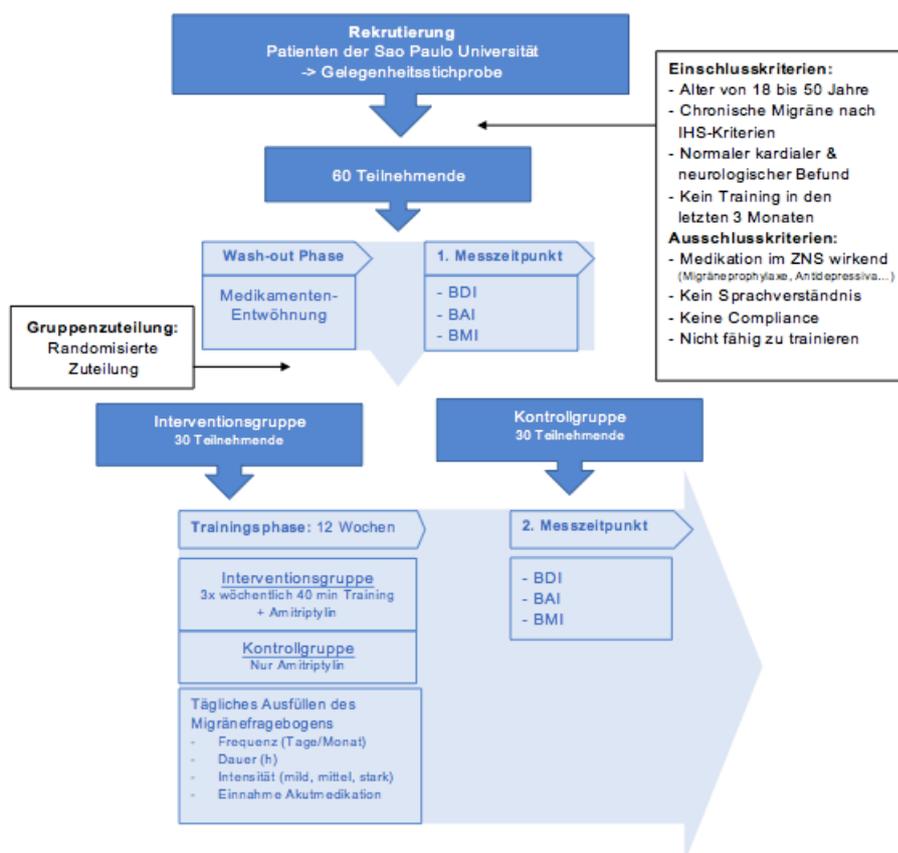


Abbildung 9: Übersicht der Studie von Santiago et al. (2014)

Die Teilnehmenden wurden schriftlich über das Training instruiert und absolvierten eine Trainingssitzung mit einem Physiotherapeuten oder einer Physiotherapeutin. Als Intervention wurde schnelles Gehen für 40 Minuten draussen angewandt. Der

Body mass index (BMI), der BDI sowie der *Beck Anxiety Inventory* (BAI) wurden bei Studienbeginn und nach der Trainingsperiode erfasst (Abbildung 9). Die Attackenfrequenz, Attackendauer (6, 12, 18 oder 24 h), Schmerzintensität (Intensität 1 = mild, 2 = moderat, 3 = stark einschränkend) sowie die Einnahme von Akutmedikamenten wurden mittels Kopfschmerzfragebogen erhoben. Bei der Attackendauer und der Schmerzintensität wurde jede Kategorie separat ausgewertet. Es fanden Vergleiche zwischen den beiden Gruppen statt, jedoch keine Vergleiche zwischen verschiedenen Messzeitpunkten.

Die Attackenfrequenz, die moderate Schmerzintensität, der BDI sowie der BAI waren im dritten Trainingsmonat bei der Interventionsgruppe bedeutend geringer als in der Kontrollgruppe. Die Attackenanzahl pro Monat ist bezüglich Schmerzdauer in den Bereichen sechs Stunden und 24 Stunden im Gruppenvergleich bei der Interventionsgruppe signifikant tiefer. Die monatliche Attackenanzahl zeigte bezüglich Schmerzdauer einzig im Bereich von zwölf Stunden in der Amitriptylin*-Gruppe einen wesentlich niedrigeren Wert als in der Ausdauergruppe.

4.6.2 Kritische Würdigung

Mit dem Randomized controlled trial haben sich die Forschenden für ein Studiendesign mit einem hohen Niveau entschieden. Eine Poweranalyse wurde hingegen nicht durchgeführt. Vorteilhaft wirkt jedoch das alltagsnah gestaltete Trainingsprogramm. Die Dosierung wurde den untrainierten Probanden angepasst und die Teilnehmenden konnten die Durchführungszeit flexibel gestalten, was bei Migränebetroffenen sinnvoll ist, da diese das Training aufgrund einer unvorhersehbaren Attacke verschieben können. Unklar bleibt aber, wie die Teilnehmenden ihre Trainingsintensität messen konnten. Das Heimtraining vermied, dass der Interventionsgruppe mehr Aufmerksamkeit zuteilwurde als der Kontrollgruppe. Dadurch wurde einem Performance-Bias entgegengewirkt. Die Auswertung der Daten ist sehr dürftig dokumentiert und daher nicht ausreichend nachvollziehbar.

Fraglich ist, ob die Personen, welche mit den Teilnehmenden die Fragebögen durchführten und die Daten auswerteten, sonst noch in der Studie involviert waren. Der Einfluss auf die Ergebnisse ist somit nicht kalkulierbar, was sich negativ auf die Objektivität und die Reliabilität der Studie auswirkt. Zur Reliabilität und Validität der

eingesetzten Messinstrumente sind keine Angaben zu finden. Obwohl es sich beispielsweise beim BAI oder BDI um standardisierte Messmethoden handelt, ist fraglich, ob sie die gesundheitliche Situation einer solch spezifischen Stichprobe adäquat abbilden können. Die Studie arbeitete mit einer Kontrollgruppe, was die interne Validität stärkt. Die Kontrolle über die Durchführung des Trainings ist jedoch gering. Die Übertragbarkeit der Daten ist stark eingeschränkt, da die Probanden vermutlich aus einem kleinen Radius rekrutiert wurden und die Stichprobe relativ spezifisch ausfiel.

4.7 Overath et al. (2014): Does an aerobic endurance programme have an influence on information processing in migraineurs?

4.7.1 Inhaltliche Zusammenfassung

Die Hypothese von Overath et al. (2014) bestand darin, dass aerobes Training die Anzahl Attacken reduzieren, die Amplitude und Habituation* der *Initial contingent negative variation** (iCNV) normalisieren und die Aufmerksamkeitsleistung von Migränebetroffenen verbessern soll. Es handelt sich um ein Open label trial mit Pre-post-Design. Die Stichprobe umfasste 52 erwachsene Migränebetroffene, welche via Zeitungsannonce und über neurologische Praxen rekrutiert wurden. Alle Teilnehmenden absolvierten in den ersten vier Wochen drei Mal wöchentlich ein *Jogging*-Intervalltraining. Ab der fünften Woche joggten die Probanden während den ganzen 30 Minuten des Hauptteils.

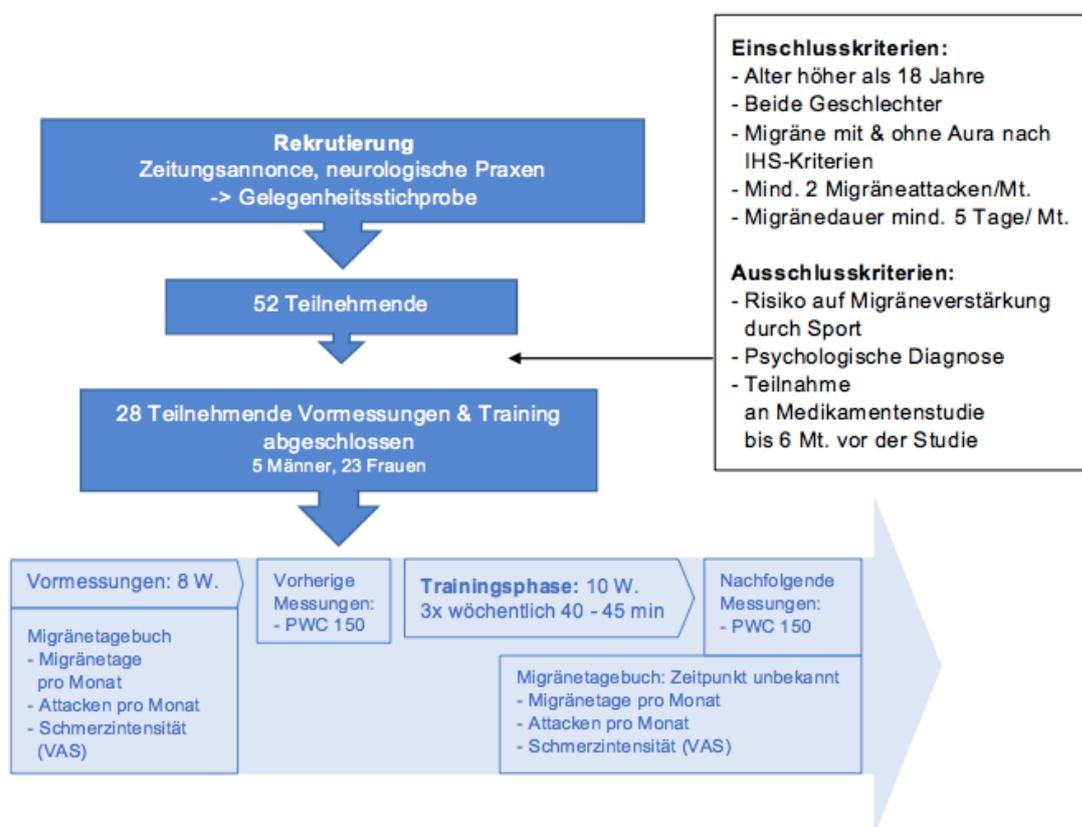


Abbildung 10: Übersicht der Studie von Overath et al. (2014)

Jeweils vor und nach der Trainingsphase wurden unter anderem Daten zur iCNV* erhoben sowie die physische Leistungsfähigkeit (*Physical working capacity, PWC*) ermittelt. Ein Migränetagebuch zur Ermittlung von Attackenfrequenz, -dauer und

Schmerzintensität wurde von den Probanden täglich während der Trainingsperiode sowie acht Wochen davor und insgesamt acht Wochen danach geführt (Abbildung 10).

Die Anzahl Migränetage pro Monat sowie die Attackenfrequenz waren nach dem Interventionsblock signifikant reduziert im Vergleich zur Baseline-Messung.

4.7.2 Kritische Würdigung

Positiv fällt in der Studie die alltagsnah gestaltete Intervention auf. Das Training von Untrainierten als Intervalltraining zu starten und die zu joggende Zeit von Woche zu Woche zu steigern, erweist sich als sehr sinnvoll. Zwar soll das Training im aeroben Bereich durchgeführt werden, die genaue Dosierung, insbesondere die gewünschte Herzfrequenz, ist jedoch nicht ersichtlich. Die Intervention unter Supervision durchzuführen, stärkt die Kontrolle über die Adherence und erscheint grundsätzlich sinnvoll. Die Teilnehmer sind so jedoch nicht mehr flexibel in der Durchführungszeit, was gerade bei Migränebetroffenen aufgrund unvorhersehbarer Attacken wichtig wäre. Die Wahl der Messinstrumente ist nachvollziehbar, wenn auch nicht begründet. Die Autorinnen und Autoren der Studie beziehen keine Stellung bezüglich der Reliabilität und Validität der Instrumente, was deren Beurteilung erschwert. Der PDI und die QoLS sind sehr allgemeine Fragebögen. Daher ist zu hinterfragen, ob ein Floor*- oder Ceiling-Effekt* zu erwarten ist. Weiter scheint die Messung der Frequenz in Tage pro Monat nicht valide. Diese Thematik wird in der Diskussion näher erläutert.

Einer der grössten Negativpunkte der Studie ist die fehlende Kontrollgruppe.

Dadurch sind sehr viele Einflussfaktoren, wie der Wechsel der Jahreszeit oder von Teilnehmenden selbstständig durchgeführte Interventionen, nicht kontrollierbar. Vage bleibt, ob die Forschenden bei der Durchführung der Intervention und der Auswertung der Resultate beteiligt waren. Sind die Tests durch eine von der Studie abhängige Person durchgeführt worden, würde dies die Objektivität einschränken. Da die Autoren und Autorinnen keine genauen Angaben über die Reliabilität der Messinstrumente kundgeben, ist die Reliabilität der ganzen Studie nur schwer einschätzbar. Die Wahl des Migränetagebuchs ist nachvollziehbar zur Datenerhebung der Migräneparameter. Die Reproduzierbarkeit der Ergebnisse ist durch fehlende Informationen vermindert. Die Trainings fanden ausschliesslich unter

Supervision statt, was die interne Validität stärkt. Durch die fehlende Kontrollgruppe ist die interne Validität jedoch insgesamt reduziert. Die externe Validität ist gering, da in der Studie mit einer kleinen und spezifischen Stichprobe gearbeitet wurde und vermutlich der Rekrutierungsradius eher klein ausfiel.

5 Diskussion

Im Folgenden wird Bezug auf die Frage genommen, welchen Effekt ein Ausdauertraining auf die Parameter Schmerz und Lebensqualität bei erwachsenen Migränebetroffenen hat. Den Autorinnen dieser Arbeit wichtig erscheinende Aspekte werden expliziert und kritisch diskutiert. Ebenfalls wird die Fragestellung beantwortet und die Bedeutung in der Praxis aufgezeigt. Anschliessend lassen sich die Limitationen der Arbeit sowie die Schlussfolgerung aus der Diskussion finden. Die Diskussion besteht aus den beiden Unterthemen "Variablen und Messmethoden" sowie "Outcome". Diese Themen wurden ausgewählt, da die Studienergebnisse und deren Interpretation und Bedeutung ein zentrales Element der Arbeit darstellen, diese jedoch nur beurteilt werden können, wenn klar ist, wie die Ergebnisse zustande kamen.

5.1 Variablen und Messmethoden

Anfänglich wird auf die Dosierung der einzelnen Studien eingegangen. Das Ausdauertraining sollte nach Angaben der Forschenden bei allen Studien im aeroben Bereich stattfinden. Es gibt hierfür, wie im theoretischen Hintergrund erwähnt, unterschiedliche Methoden, die aerobe Schwelle zu bestimmen. Die Borgskala stellt beispielsweise eine verlässliche Messmethode dar. Bei Trainingsbeginn sollte ein Wert von Borg 11 erreicht werden, welcher optimalerweise im Verlauf bis maximal Borg 14 gesteigert wird (Löllgen, 2004). In den Studien von Varkey et al. (2009; 2011) wurde im Bereich von Borg 11 bis 13 aufgewärmt, bei Borg 14 bis 16 das Haupttraining absolviert und bei Borg 11 bis 13 das *Cool-down* durchgeführt. Im Hinblick auf Löllgens (2004) Definition war die Intensität bei Varkey et al. (2009; 2011) zu hoch angesetzt für ein aerobes Ausdauertraining.

Weiter kann mittels der Herzfrequenz ein optimaler Trainingsbereich definiert werden. Für ein aerobes Training sollte gemäss Muster und Zielinski (2006) unter 73 Prozent der HF_{max} trainiert werden. Diese aerobe Schwelle würde bei einer 60-jährigen Person bei ca. 117 Herzschlägen pro Minute liegen. Die Herzfrequenz ist mittels einer Pulsuhr messbar. Weiter bedeutet für Janssen (2003) ein leichtes aerobes Training eine Intensität zwischen 73 und 80 Prozent der HF_{max} und ein intensives aerobes Training 80 bis 87 Prozent der HF_{max} . Ein Training unter 73

Prozent der HF_{max} wird als Regenerationstraining betrachtet nach Janssen (2003). Es sind also auch in der Literatur verschiedenste Angaben zur Herzfrequenz zu finden, welche bei einem aeroben Training erreicht werden sollte. Bei Overath et al. (2014) und Darabaneanu et al. (2011) wurde erwähnt, dass während des Trainings eine Herzfrequenz im aeroben Bereich angezielt worden war. Bei beiden Studien wurde dieser Bereich weder genauer definiert, noch wurde erwähnt, wie die Teilnehmenden dies gemessen haben. Somit ist nicht gewährleistet, dass ihr Training tatsächlich aerob war. Köseoglu et al. (2003) definierten als einzige, dass die Trainingsintensität die Herzfrequenz von 60 Prozent der HF_{max} nicht überschreiten durfte. Nach der Definition von Janssen (2003) wäre das Training von Köseoglu et al. (2003) somit ein Regenerationstraining und kein Ausdauertraining. Bei den Studien von Narin et al. (2003) und von Santiago et al. (2014) liessen sich keine Angaben über die Intensität finden.

Im Überblick über alle sieben Studien sind vier verschiedene Arten von Ausdauer auszumachen. Varkey et al. (2009; 2011) nutzten in beiden Studien ein *Indoor-Cycling-Training*, welches mindestens einmal wöchentlich durchgeführt werden musste. Kombiniert wurde es mit einem zuhause selbstständig durchgeführten Ausdauertraining nach freier Wahl. Beim *Cycling-Training* ist zu hinterfragen, wie sinnvoll dies für Migränepatienten ist, da Probanden von der vorgegebenen Körperhaltung auf dem Fahrrad relativ schnell in eine *Forward head posture** ausweichen könnten, was Nacken- und Kopfschmerzen verstärken könnte. Weiter wurden von Darabaneanu et al. (2011) und Overath et al (2014) ein *Joggingtraining* unter Supervision angewandt. Einzig in diesen Studien wurde in Anbetracht der untrainierten Teilnehmenden mit einem Intervalltraining gestartet, auf welches ein reines Dauertraining folgte. Dies scheint sinnvoll, da nach Zintl und Eisenhut (2004) ein Intervalltraining dann nützlich ist, wenn "aufgrund zu geringer Leistungsfähigkeit kontinuierliche Belastungen von ausreichender Dauer nicht bewältigt werden können". Köseoglu et al. (2003) instruierten den Teilnehmenden ein aerobes Übungsprogramm, welches nicht genauer definiert wird und somit auch wenig nachvollziehbar ist. Auch Narin et al. (2003) nutzten ein Trainingsprogramm mit unterschiedlichen Übungen. Bei diesem Programm bleibt unklar, ob es sich um ein aerobes Training handelte, da nicht genau definiert wurde, wie die jeweiligen Übungen dosiert waren. Im Hinblick auf die Kontrolle der Intensität ist zu erwähnen,

dass ein gemischtes Übungsprogramm aufgrund höherer Pulsschwankungen tendenziell schwierig mit der Herzfrequenz zu kontrollieren ist. Die Borgskala wäre beispielsweise eine mögliche Option gewesen. Santiago et al. (2014) wählten als einzige *Walking* als Intervention. Das *Walking* scheint insofern eine gute Art des Ausdauertrainings zu sein, als dass die Teilnehmenden dies überall und zeitlich flexibel durchführen konnten. Jedoch müsste die Intensität mittels Borgskala oder einer Herzfrequenzmessung kontrolliert werden, was in dieser Studie nicht erfolgte. Ein einzelnes Training dauerte in allen Studien zwischen 40 und 60 Minuten, wobei der Hauptteil bei einer Dauer von mindestens 20 Minuten lag. Für das gesundheitsorientierte Training eignet sich gemäss Olivier, Marschall und Büsch (2008) besonders das extensive Dauermethodentraining. Hierbei sollte ohne Pause im aeroben Bereich mit einer Dauer von 20 Minuten bis zu mehreren Stunden trainiert werden. Laut dieser Definition befinden sich alle Trainings bezüglich des Zeitfaktors im Ausdauerbereich. Nur das Training von Narin et al. (2003) wird nach der Definition von Olivier et al. (2008) nicht als extensive Dauermethode betrachtet, da nach höchstens zehn Minuten Training die Übung gewechselt wird und dadurch Pausen entstehen. Somit entspricht die Intervention bei Narin et al. (2003) eher einem Intervalltraining.

Im Weiteren wird auf die Parameter Kopfschmerz und Lebensqualität sowie auf die psychischen Faktoren eingegangen. Bezüglich der Migräneparameter wurden des Öfteren Ausdrücke wie Kopfschmerzfrequenz, -intensität und -dauer genannt. Auffällig ist, dass in allen sieben Studien die jeweiligen Parameter unterschiedlich erhoben wurden. Die Intensität kann sowohl quantitativ, als auch qualitativ gemessen werden. Um die Intensität quantitativ zu messen, eignet sich gemäss Hilfiker (2008) beispielsweise die VAS, welche von Varkey et al. (2009; 2011), Darabaneanu et al. (2011) und Narin et al. (2003) genutzt wurde, um die Kopfschmerzintensität zu erheben. Santiago et al. (2014) arbeiteten mit einer Skalierung von eins bis drei, wobei eins mild und drei stark bedeutete. Hierbei ist zu hinterfragen, ob mit lediglich drei Antwortmöglichkeiten die Schmerzsituation der Betroffenen adäquat abgebildet werden kann. Bei einer solch groben Abstufung besteht die Gefahr, dass nur grosse Veränderungen sichtbar gemacht werden können. Daher ist nicht klar, ob alle tatsächlichen Effekte aufgezeigt wurden.

Köseoglu et al. (2003) erstellten für die Befragung der Intensität eine Skala von eins bis vier mit Einbezug der Einschränkung durch den Schmerz und der jeweilig konsumierten Medikamentendosen. Diese Methode ist geeignet zur Bestimmung der Schmerzintensität, da mittels Erfragung der Einschränkungen im Alltag eine qualitative Aussage über die Schmerzintensität gemacht wird (Medhost, n.d.). Jedoch ist fraglich, ob bei Köseoglu et al. (2003) tatsächlich die Schmerzintensität erhoben wurde oder doch eher der Medikamentenkonsum. Auch wenn der Medikamentenkonsum vermutlich mit der Schmerzintensität zusammenhängt, kann nicht zwingend vom einen auf das andere geschlossen werden.

Frequenz wird vom lateinischen "frequentia" abgeleitet und heisst soviel wie Häufigkeit (Duden, n.d.). Bei der Analyse aller Studien zeigen sich zwei Arten, die Frequenz auszudrücken. Einerseits wird die Frequenz als Attackenanzahl pro Monat beschrieben, andererseits als Tage pro Monat. Anzunehmen ist, dass bei "Tage pro Monat" die Anzahl Tage gemessen wurden, an denen ein Teilnehmender an Kopfschmerzen litt. Diese Art der Messung ist in Anbetracht der vorher genannten Definition der Frequenz nicht nachvollziehbar, da bei einer Attacke von 72 Stunden eine Frequenz von drei Tagen pro Monat gemessen würde. Somit könnten diese drei Tage als drei Ereignisse betrachtet werden, obwohl tatsächlich nur ein Ereignis über 72 Stunden stattfand.

Wie im theoretischen Hintergrund erwähnt, dauert eine Migräneattacke gemäss IHS zwischen vier und 72 Stunden. Bei Darabaneanu et al. (2011), Santiago et al. (2014) und Narin et al. (2003) wurde die Kopfschmerzdauer mit Anzahl Stunden pro Monat gemessen. Hierbei ist zu erwähnen, dass Santiago et al. (2014) die Stunden in vier Blöcke einteilten, wobei die Teilnehmenden je nach Dauer der Attacke einen der vier Blöcke ankreuzten. Fraglich ist, ob die Einheiten bei dieser Darstellung nicht zu gross gewählt sind, da eine Minderung der Kopfschmerzdauer von 24 Stunden auf 19 Stunden nicht als Veränderung gilt.

In den Studien von Overath et al. (2014) und Varkey et al. (2009; 2011) wurde die Kopfschmerzdauer mittels Tagen pro Monat gemessen. Dies ist sehr kritisch zu hinterfragen, da Teilnehmende, welche eine Attacke von vier Stunden haben, in dieser Darstellung die gleiche Kopfschmerzdauer aufweisen, wie Personen, die eine Attacke von 18 Stunden erleiden. Bei Köseoglu et al. (2003) kann keine Aussage

über die Kopfschmerzdauer erfolgen, da die Einheit der dargestellten Zahlen unklar bleibt.

Um die Kopfschmerzparameter zu ermitteln, wurde bei allen Studien ein Migränetagebuch eingesetzt, welches nicht näher beschrieben wurde. Obwohl eine Vorgabe eines Formulars für die Probanden naheliegend ist, bleibt die Gestaltung des Tagebuches unklar. Demzufolge kann nicht eingeschätzt werden, wie objektiv das Tagebuch ausgewertet werden konnte und wie hoch dabei der Interpretationsspielraum lag.

Weiter wurde in drei der sieben Studien auf den Parameter Lebensqualität eingegangen. Bei Narin et al. (2003) wurde die Lebensqualität unter anderem mit dem PDI gemessen. Dabei wurde untersucht, wie stark der chronische Schmerz mit dem alltäglichen Leben interagiert. Der PDI stellt eine gute Messmethode dar, um die Einschränkung im Alltag durch den Schmerz zu messen (Dillmann, Nilges, Saile & Gerbershagen, 2006). Da die Einschränkungen unmittelbar einen Einfluss auf die Lebensqualität haben, scheint der PDI ein geeignetes Instrument darzustellen, um einen Teil der Lebensqualität abzudecken. Weiter nutzten Narin et al. (2003) die QoLS, wobei nur gewisse Elemente daraus kombiniert wurden, um das Ausmass von Einschränkungen im Alltag festzustellen. Dabei ist nicht klar ersichtlich, ob die Zusammenstellungen der *Items* von den Forschenden selbst stammten oder ob es sich um einen standardisierten Teilfragebogen handelte. Weiter ist fraglich, ob die QoLS an sich ein geeignetes Mittel zur Messung der Lebensqualität bei Migränepatienten darstellt. Es müssen in diesem Fragebogen beispielsweise Einschätzungen über den durchschnittlichen Schmerz des letzten halben Jahres vorgenommen werden. Dabei ist ungeklärt, wie der durchschnittliche Schmerz genau definiert ist und wie eine Person diesen einschätzen soll. Auch ist fraglich, inwiefern sich Teilnehmende an alle Kopfschmerzen des letzten halben Jahres erinnern können. Weiter ist ein Floor-Effekt* oder ein Ceiling-Effekt* nicht auszuschliessen, da der Fragebogen nicht auf Migränebetroffene ausgerichtet ist. Varkey et al (2009; 2011) wiederum arbeiteten für die zwei Studien mit dem migränespezifischen MSQoL. Diese Messmethode wurde für Migränepatienten erstellt, um die Lebensqualität zu messen und gilt für diese Zielgruppe als reliabel und valide (Patrick, Hurst & Hughes, 2000).

Bei Darabaneanu et al. (2011) und Santiago et al. (2014) wurde getestet, inwiefern sich einzelne psychische Faktoren durch Ausdauersport verändern. Darabaneanu et al. (2011) untersuchten die Depression, das physische Wohlempfinden, die Stressreaktion und gewisse Persönlichkeitsparameter. Um diese Variablen zu testen, wurden standardisierte Fragebogen verwendet, bei welchen unklar bleibt, ob sie für Migränebetroffene konzipiert wurden. Wünschenswert wäre ein Pretest der Fragebogen, um auszuschliessen, dass ein Floor*- oder Ceiling*-Effekt vorhanden ist. Darabaneanu et al. (2011) beziehen keine Stellung zur Eignung der Fragebögen für ihre Stichprobe. Somit sind die Resultate, die daraus folgen, nur mit Vorsicht zu geniessen. Die Depression wurde auch von Santiago et al. (2014) erforscht und zwar mit Hilfe des PDI. Auch hier ist nicht geklärt, ob das Messinstrument geeignet ist, die Depression von Migränebetroffenen zu untersuchen.

5.2 Outcome

Im folgenden Abschnitt wird mit allgemeinen Aussagen nicht auf die Studien von Varkey et al. (2011) und Santiago et al. (2014) eingegangen. Diese werden aufgrund Intergruppenvergleichen separat diskutiert.

Bei Köseoglu et al. (2003), Narin et al. (2003), Varkey et al. (2009) und Darabaneanu et al. (2011) wurden signifikante Verminderungen aller gemessenen Kopfschmerzparameter über die Zeit verzeichnet. Overath et al. (2014) registrierten bei der Attackenfrequenz und -dauer auch eine signifikante Verminderung, zur Veränderung der Schmerzintensität lassen sich jedoch keine Angaben finden. Die Resultate dürfen nicht als absolut gesehen werden, da wie bereits erwähnt, teilweise mit unpassenden Einheiten gearbeitet wurde. Die Studien sind zwar untereinander in gewissen Aspekten kaum vergleichbar, doch scheint die Aussagekraft über die Kopfschmerzparameter insgesamt hoch zu sein, da fünf Studien auf die gleichen Resultate kamen.

Darabaneanu et al. (2011) nutzten als einzige eine ANOVA, um die Interaktion zwischen dem Training und den Kopfschmerzparametern zu ermitteln. Es wurde sowohl eine Interaktion zwischen dem Training und der Anzahl Migränetage pro Monat, als auch zwischen Training und der Schmerzintensität aufgezeigt. Einzig zwischen dem Training und der Kopfschmerzdauer wurde keine Interaktion festgestellt. Somit scheint die Verminderung der Kopfschmerzdauer nicht unmittelbar

auf das Training zurückzuführen zu sein. Die Dauer könnte sich durch psychische Faktoren, Veränderungen sozialer Begebenheiten oder anderen Einflussfaktoren verändert haben. In der Studie wurde nicht diskutiert, warum die Kopfschmerzdauer keine Interaktion mit dem Training zeigte.

Das Ausdauertraining wurde bei Varkey et al. (2011) mit Entspannungstherapie und Medikamenteneinnahme verglichen. Hierbei zeigte sich, dass Ausdauertraining gleich effizient ist wie die anderen beiden Interventionen. Da sich Entspannungstherapie und die Einnahme des Medikaments Topiramate bewährt haben in der Migränetherapie, scheint das Ausdauertraining eine geeignete Massnahme zur Migräneprophylaxe darzustellen. Weiter verzeichneten Varkey et al. (2011) einzig in der Medikamentengruppe negative Nebenwirkungen. Etwa vier von 30 Patienten beschrieben Parästhesien, Müdigkeit, Schwindel und depressive Verstimmungen. Im Gegensatz dazu hat Ausdauertraining sogar gesundheitsfördernde Faktoren. Mittels regelmässigem Training kann beispielsweise Übergewicht abgebaut und dadurch die arterielle Hypertonie leicht gesenkt werden (Gohlke, n.d.). Somit erweist sich Ausdauersport bezüglich gesundheitlicher Aspekte als vorteilhafter als die Einnahme von Topiramate. Bei Santiago et al. (2014) erwies sich die Kombination von Ausdauertraining und Medikamenteneinnahme als effektiver in der Reduktion der Kopfschmerzparameter als die alleinige Medikamenteneinnahme. Ein ergänzendes Ausdauertraining könnte sowohl die Dosierung reduzieren als auch eventuell die Nebenwirkungen, wie beispielsweise eine Gewichtszunahme, vermindern. Da durch Sport die Endorphinproduktion ansteigt und die körperliche Aktivität laut Weinecke (2004) auch pädagogisch-psychologische Wirkungen (Verbesserung der Willensspannkraft, verlängertes Durchhaltevermögen) hat, wäre vorstellbar, dass auch Nebenwirkungen psychologischer Art, wie depressive Verstimmungen, vermindert werden. Varkey et al. (2009; 2011) und Narin et al. (2003) haben die Lebensqualität der Betroffenen ermittelt. Bei allen drei Studien hat sich diese im Verlauf signifikant verbessert. Es ist fraglich, inwiefern die veränderte Lebensqualität tatsächlich auf den Ausdauersport zurückzuführen ist, da keine Interaktionen festgestellt wurden. Für einen positiven Effekt durch den Ausdauersport sprechen die oben erwähnten pädagogisch-psychologischen Wirkungen von Weinecke (2004). Weiter kann aufgrund verminderter Kopfschmerzeinflüsse eine erhöhte Lebensqualität

geschlussfolgert werden, da mehr schmerzfreie Zeit zur Verfügung steht. Zu bedenken ist jedoch, dass die verbesserte Lebensqualität auch auf eine vermehrte Aufmerksamkeit durch Trainingsleitende zurückzuführen sein könnte, da Migränepatienten zu sozialem Rückzug neigen (Diener, 2006).

Wie bereits angesprochen, ist zu hinterfragen, inwiefern die Resultate ausschliesslich auf das Ausdauertraining zurückzuführen sind. Bei Studien ohne Kontrollgruppe, wie bei Varkey et al. (2009), Overath et al. (2014) und Köseoglu et al. (2003), ist die Aussagekraft der Ergebnisse aufgrund der tiefen internen Validität zu relativieren. Eine signifikante Änderung der Variablen basiert zwar vor allem bei grossen Stichproben kaum einzig auf einem Placebo-Effekt, doch ist dessen Einfluss nicht einschätzbar ohne Kontrollgruppe. Auch Einwirkungen wie diejenige der Jahreszeiten oder von selbstständig durchgeführten Interventionen können nicht kontrolliert werden. Wie bereits erwähnt, werden von rund 71 Prozent der Migränebetroffenen Wetterwechsel als Triggerfaktor angegeben (Donnet, 2013). Folglich haben äussere Einwirkungen einen nicht zu unterschätzenden Einfluss auf die Migräne. Die kontrollierten Studien weisen demnach per se eine deutlich höhere interne Validität auf. Bei Narin et al. (2003) und Darabaneanu et al. (2011) fanden der grösste Teil der Ausdauerleistungen unter Supervision statt, wodurch die Ausführung zwar besser überwacht war, die Probanden der Ausdauergruppe aber auch viel mehr Aufmerksamkeit durch die Testleitenden erhielten als die Kontrollgruppe. Dieses Vorgehen führt zu einem Performance-Bias, welcher die positiven Effekte des Trainings unschätzbar steigern und somit verzerren kann. Weiter wurde nur bei einer Studie die Korrelation zwischen Ausdauersport und den Migräneparametern berechnet. Ohne die Korrelationsberechnung kann lediglich eine Mutmassung geäussert, jedoch kein eindeutiger linearer Zusammenhang gezeigt werden.

Die Fragestellung beinhaltet auch die Eruiierung der negativen Auswirkungen des Trainings auf die Migräne. In keiner der sieben Studien haben sich Kopfschmerzparameter oder die Lebensqualität signifikant verschlechtert. Auch bei Varkey et al. (2011), welche die Nebenwirkungen erfassten, konnten in der Ausdauergruppe keine negativen Nebenwirkungen gefunden werden. Lediglich bei Overath et al. (2014) wurde von einer Person berichtet, die das Training aufgrund einer Schmerzexazerbation abbrechen musste. Bei Narin et al. (2003) wird erwähnt,

dass gemessene negative Effekte in bestehenden Studien auf eine zu hohe Dosierung des Trainings zurückzuführen sind. Zu vermuten ist ausserdem, dass sich Personen zur Studienteilnahme angesprochen fühlten, welche wissen, dass sie auf körperliche Aktivität nicht negativ reagieren. Somit wären in der Grundgesamtheit der Migränebetroffenen eher mehr negative Reaktionen zu erwarten.

Die Übertragbarkeit der Ergebnisse wird durch einen eingeschränkten Rekrutierungsradius, das Missverhältnis von weiblichen zu männlichen Teilnehmenden sowie den Ausschluss von sportlichen Patienten gemindert. Weiter wurden in der Studie von Narin et al. (2003) nur Probanden mit Migräne ohne Aura berücksichtigt und bei Santiago et al. (2014) nur diejenigen mit chronischer Migräne. Somit kann in diesen Studien nur für diese Population eine Aussage getroffen werden. Weiter sind die Ein- und Ausschlusskriterien zu engmaschig angelegt. Dadurch kann lediglich eine Aussage für erwachsene, eher unспортliche Migränebetroffene ohne oder mit Aura getroffen werden. Zu erwähnen ist, dass kein Vergleich zwischen Migränebetroffenen mit und ohne Aura stattgefunden hat, obwohl sich das Training eventuell nicht auf beide Patientengruppen gleich auswirkt. Schlussendlich stellt sich die Frage nach der klinischen Relevanz der Ergebnisse, da diese oft bedeutender als die statistische Signifikanz ist (Statistikglossar, 2005). Die Relevanz kann aufgrund fehlender Stellungnahme nur bei einzelnen Studien beantwortet werden. So berechneten Varkey et al. (2011) im Vorfeld eine Poweranalyse, bei welcher mindestens 30 Probanden pro Gruppe vorhanden sein mussten, was erfüllt wurde in der Studie. Weiter wurden in den Studien von Darabaneanu et al. (2011) und Varkey et al. (2011) *Responders* definiert. Bei Darabaneanu et al. (2011) galten Probanden als *Responders*, wenn sich einer der Kopfschmerzparameter um mindestens 50 Prozent verminderte. Es ist nachvollziehbar, dass eine solche Reduktion beispielsweise bei der Schmerzintensität oder der Attackendauer im Alltag bemerkbar ist. Diese Reduktion ist zudem ein guter Indikator für die Krankheitskosten, da weniger Kosten entstehen, wenn jemand bei der Arbeit nur noch zwei Tage anstatt vier Tage im Monat ausfällt. Eine weitere Methode, die klinische Relevanz zu ermitteln, wäre der Einsatz eines standardisierten Fragebogens. Dieser sollte aufzeigen, inwiefern Teilnehmende tatsächlich eine Veränderung der Migräne durch die Intervention wahrnehmen. In

einem solchen Fragebogen könnten Parameter wie Arbeitsausfälle, tägliche Einschränkungen und selbst beobachtete Veränderungen festgehalten werden.

5.3 Beantwortung der Fragestellung

Die Fragestellung kann mit Hilfe der analysierten Literatur nur teilweise beantwortet werden. In Bezug auf die Frage, wie sich das Ausdauertraining auf die Parameter Schmerz und Lebensqualität auswirkt, kann angenommen werden, dass mittels eines Ausdauertrainings, die Kopfschmerzparameter (Frequenz, Dauer, Intensität) verringert und die Lebensqualität gesteigert werden können. Weiter berichten nur vereinzelte Teilnehmende von negativen Effekten aufgrund des Trainings, wie beispielsweise einer Schmerzzunahme. Das Ausdauertraining zeigt also klar positive Wirkungen. Hierbei ist jedoch zu erwähnen, dass diese Aussage lediglich für erwachsene, unsportliche Migränebetroffene mit oder ohne Aura zutrifft, da in allen Studien mit sehr spezifischen Samplings gearbeitet wurde.

Aufgrund verschiedenster Schwächen der Studien, wie beispielsweise der tiefen internen Validität und fehlenden Angaben zur Methodik, ist die Grösse der Effekte nicht einschätzbar. Zwar wurde in einzelnen Studien die klinische Relevanz gezeigt, trotzdem bleibt die Relevanz der Ergebnisse im Allgemeinen für die Migränebetroffenen unklar.

5.4 Theorie-Praxis-Transfer

Nach der Analyse der Studien scheint die Art des Ausdauersportes in Bezug auf den *Outcome* keine bedeutende Rolle zu spielen. So kann beispielsweise *Jogging* oder ein *Aerobic*-Programm angewendet werden.

In Bezug auf die Dosierung kann davon ausgegangen werden, dass es sich eignet, ein Ausdauertraining mit einem Hauptteil von mindestens zwanzig Minuten zu absolvieren. Das Aufwärmen soll rund fünf bis zehn Minuten dauern. Zum Schluss sollte wenigstens ein minimales *Cool-down* von fünf Minuten erfolgen. Die Durchführung eines solchen Programmes von mindestens drei Mal pro Woche wäre empfehlenswert. Weiter ist für das Training eine Intensität im aeroben Bereich geeignet. Aufgrund ungenauer Beschreibungen in den Studien kann keine genauere Intensitätsangabe erfolgen. Daher wird empfohlen, sich auf die Richtlinien für ein gesundheitsorientiertes Training von Muster und Zielinski (2006) und Löllgen (2004)

zu stützen. Hierbei eignet sich die Intensitätsmessung mit einer Borgskala, wobei der Höchstwert von 14 nicht überschritten werden sollte. Darüber hinaus kann die maximale Herzfrequenz während des Trainings gemessen werden, wobei Hollmann et al. (2000, zit. nach Van den Berg, 2001, S. 100) für Untrainierte unter dem 50. Lebensjahr circa 130 Schläge pro Minute empfehlen. Ein wichtiger Punkt ist, dass mindestens sechs Wochen am Stück regelmässig trainiert werden muss, damit tatsächlich eine Veränderung stattfindet. Alle sieben Studien nutzten eine Trainingszeit von sechs bis zwölf Wochen.

Anzufügen ist, dass die oben erwähnten Empfehlungen lediglich Richtlinien sind. Andere Dosierungen oder Interventionen sollten nicht ausgeschlossen werden, da sich die Empfehlungen einzig auf die sieben analysierten Studien stützen. Aufgrund der kaum erwähnten Nebenwirkungen, spricht nichts dagegen, ein Ausdauertraining als Migräneprophylaxe zu testen.

5.5 Limitationen

Die Bachelorarbeit wurde durch einige Faktoren limitiert. Wegen eingeschränkten Mitteln, sowohl finanzieller als auch zeitlicher Art, konnte nicht alle Literatur berücksichtigt werden, welche für diese Arbeit eine Relevanz aufweist. Weiter ist die geringe Vorerfahrung der Forschenden in Bezug auf das Thema der Migräne limitierend. Jedoch kann diese Limitation auch als positiv bewertet werden. Die Thematik wird von einer neuen Seite betrachtet, welche noch nicht durch vorbestehende Paradigmen beeinflusst wurde. Auch stellt die Übersetzung der Studien vom Englischen ins Deutsche eine potentielle Fehlerquelle dar. Zudem konnten gewisse Begriffe vom Englischen nicht direkt ins Deutsche übersetzt, sondern nur sinngemäss wiedergegeben werden. Limitierend ist ebenfalls, dass die Fragestellung nicht für die Grundgesamtheit der Migränepatienten beantwortet werden kann, aufgrund der spezifischen Ein- und Ausschlusskriterien der analysierten Studien. Wegen eines relativ kleinen vorgegebenen Zeitrahmens für die Resultate-, Diskussions- und Schlussfolgerungsteile könnte ausserdem eine weniger detaillierte Analyse erfolgt sein, wie dies bei grosszügigeren zeitlichen Ressourcen möglich gewesen wäre.

6 Schlussfolgerung

Gemäss den Studien vermag das aerobe Ausdauertraining die Kopfschmerzintensität, die Attackenfrequenz und die Attackendauer von Migränebetroffenen zu senken. Ebenfalls kann die Lebensqualität der Betroffenen tendenziell gesteigert werden. Nur in sehr vereinzelt Fällen konnte eine negative Wirkung im Sinne einer Schmerzverstärkung festgestellt werden.

Um in Zukunft genauere Aussagen über die Wirkung von Interventionen auf die Kopfschmerzparameter zu machen, ist es wichtig, einheitliche Messverfahren mit gleichen Masseinheiten zu verwenden. Weiter wurden sehr kleine Populationen aus der Grundgesamtheit der Migränebetroffenen untersucht. Daher können bisher lediglich Aussagen für diese spezifischen Populationen getroffen werden. Es wäre wünschenswert, die Stichproben grosszügiger zu definieren, um globalere Aussagen für eine grössere Gruppe an Migränebetroffenen tätigen zu können. Auch wurde nie der Effekt von Ausdauersport auf einzelne Migräneformen im Vergleich zueinander untersucht. In Zukunft wäre dies ein neuer Forschungsansatz, um herauszufinden, ob alle Migränebetroffenen einen Nutzen aus dem Ausdauersport ziehen könnten. Auch wäre es wünschenswert, dass in zukünftigen Studien Korrelationsberechnungen bezüglich des Ausdauersportes und der zu messenden Variablen erfolgen, um Interaktionen aufzudecken. Eine weitere wichtige Erkenntnis war, dass meist keine Informationen zur klinischen Relevanz angegeben wurden. Somit kann nicht abschliessend beurteilt werden, wie gross der Nutzen der Ausdauerintervention für die Probanden tatsächlich ist. In zukünftigen Studien soll mehr Bezug auf die klinische Relevanz genommen werden, beispielsweise durch die Berechnung von *Responders* oder durch eine qualitative Datenerhebung unter den Teilnehmenden. Zudem wären in neuen Studien Kontrollgruppen sehr geschätzt, da so der Placebo-Effekt und viele Einflussfaktoren wesentlich besser kontrolliert wären, was die Aussagekraft der Ergebnisse deutlich stärken würde. Obwohl bereits Tendenzen bezüglich der Trainingsintensität bei Migränebetroffenen festgestellt wurden, bleibt die optimale Dosierung dennoch ungeklärt.

Verzeichnisse

Literaturverzeichnis

- Agosti, R. (2011). Migräne: häufig unterschätzt. Heruntergeladen von <http://www.kopfwww.ch/wp-content/uploads/2011-04.pdf> am 23.04.2017
- Antonaci, F. & Allena, M. (2013). Acute anti-migraine drugs. In C. Fernández-de-las-Peñas, L. Chaitow & J. Schoenen (Eds.), *Multidisciplinary management of migraine* (pp. 83-89). Burlington: Jones & Bartlett Learning.
- Bovey, M. & Chmelik, S. (2013). Chinese and traditional east asian medicine. In C. Fernández-de-las-Peñas, L. Chaitow & J. Schoenen (Eds.), *Multidisciplinary management of migraine* (pp. 370-396). Burlington: Jones & Bartlett Learning.
- Cyclotest (2016). Migräne mit Aura. Heruntergeladen von <https://www.cyclotest.de/migraene-mit-aura/> am 19.12.2016
- Darabaneanu, S., Overath, C.H., Rubin, D., Lüthje, S., Sye, W., Niederberger, U., Gerber, W.-D. & Weisser, B. (2011). Aerobic exercise as a therapy option for migraine: A pilot study. *International Journal of Sports Medicine*, 32, 455-460. doi:10.1055/s-0030-1269928
- Deutscher Olympischer Sportbund (n.d.). Entspannung. Heruntergeladen von http://www.sportprogesundheit.de/de/sport-und-gesundheit/lexikon/lexikon-details/lexikon_begriff/100/ am 20.11.2016
- Diener, H. (2006). *Migräne*. Stuttgart: Thieme.
- Diener, H. (2012). Therapie der Migräne. Heruntergeladen von <https://www.dgn.org/leitlinien/2298-ii-55-2012-therapie-der-migraene#epidemiologie> am 28.11.2016

- Diener, H. (2013). Leitlinie für die Therapie der Migräne. Heruntergeladen von <http://www.dmkg.de/therapie-empfehlungen> am 12.08.2016
- Dillmann, U., Nilges, P., Saile, H. & Gerbershagen, H. U. (2006). PDI, Pain Disability Index. Heruntergeladen von <http://www.assessment-info.de/assessment/seiten/datenbank/vollanzeige/vollanzeige-de.asp?vid=23#top> am 21.04.2017
- Donnet, A. (2013). Aggravating and trigger factors for migraine. In C. Fernández-de-las-Peñas, L. Chaitow & J. Schoenen (Eds.), *Multidisciplinary management of migraine* (pp. 29-35). Burlington: Jones & Bartlett Learning.
- Duden (n.d.). Frequenz, die. Heruntergeladen von <http://www.duden.de/rechtschreibung/Frequenz> am 10.04.2017
- Evers, S. (2006). *Migräne*. Stuttgart: Thieme.
- Fernández-de-las-Peñas, C. & Gerwin, R. (2013). Manual approaches for myofascial trigger points. In C. Fernández-de-las-Peñas, L. Chaitow & J. Schoenen (Eds.), *Multidisciplinary management of migraine* (pp. 167-184). Burlington: Jones & Bartlett Learning.
- Förderreuther, S. & Straube, A. (2009). Migräneprophylaxe beim Erwachsenen. In Th. Brandt, R. Hohlfeld, J. Noth & H. Reichmann (Hrsg.), *Klinische Neurologie: Kopfschmerzen* (S. 92-108). Stuttgart: W. Kohlhammer.
- Frey, G. (1977). Zur Terminologie und Struktur physischer Leistungsfaktoren und motorischer Fähigkeiten. *Leistungssport*, 7, 339-362.
- Hilfiker, R. (2008). Schmerzintensität messen. *Physiopraxis*, 11-12, 46-47.
doi:10.1055/s-0032-1308158

Gaul, C. (2013). Pharmakologische Therapie von Kopfschmerzen. In G. Fritsche & C. Gaul (Hrsg.), *Multimodale Schmerztherapie bei chronischen Kopfschmerzen* (S. 64-69). Stuttgart: Thieme.

Göbel, H. (2004). *Erfolgreich gegen Kopfschmerzen und Migräne*. Kiel: Springer.

Göbel, H. (2012). *Migräne: Diagnostik - Therapie - Prävention*. Berlin Heidelberg: Springer.

Gohlke, H. (n.d.). Blutdruck auf natürliche Weise senken. Heruntergeladen von <http://www.herzstiftung.de/Blutdruck-natuerlich-senken.html> am 20.04.2017

Graf, M. & Wedig, H.-D. (2009). Krankheit - Schmerz - Behinderung: Klassifikationssysteme in der Medizin. In M. Graf, C. Grill & H.-D. Wedig (Hrsg.), *Beschleunigungsverletzungen der Halswirbelsäule: HWS-Schleudertrauma* (S. 415-423). Würzburg: Steinkopff Verlag.

Grehl, H. & Reinhardt, F. (2005). *Checkliste Neurologie*. Stuttgart: Thieme.

Hollmann, W. & Hettinger, Th. (2000). *Sportmedizin - Grundlagen für Arbeit, Training und Präventivmedizin*. Stuttgart: Schattauer.

IHS (n.d.). IHS Classification ICHD-II. Heruntergeladen von http://www.ihs-klassifikation.de/de/02_klassifikation/02_teil1/01.00.00_migraine.html am 19.12.2016

Internationale Triggerpunkt-Akademie (n.d.). Definitionen. Heruntergeladen von <http://www.triggerpunkt-akademie.de/trigger/images/pdf/Definitionen.pdf> am 18.12.2016

Janssen, P. (2003). *Ausdauertraining: Trainingssteuerung über die Herzfrequenz- und Milchsäurebestimmung*. Ballingen: Spitta Verlag.

Köseoglu, E., Akboyraz, A., Soyuer, A. & Ersoy, A.O. (2003). Aerobic exercise and plasma beta endorphin levels in patients with migrainous headache without aura. *Cephalalgia*, 23, 972-976. doi:10.1046/j.1468-2982.2003.00624.x

Kühnis, S. (2014). Teure Migräne. Heruntergeladen von https://www.hirslanden.ch/content/global/de/startseite/gesundheit_medizin/media_thek_bibliothek/fachartikel/verschiedenes/teure_migraene/_jcr_content/download/file.res/Teure%20Migr%C3%A4ne.pdf am 28.11.2016

Liesen, H. (1983). Training konditioneller Fähigkeiten in der Vorbereitungsperiode. *Fussballtraining*, 3, 11-14.

Löllgen, H. (2004). Das Anstrengungsempfinden (RPE, Borg-Skala). Heruntergeladen von http://www.mesics.de/fileadmin/user/literature/Allgemein/Borg-Skala_Loellgen.pdf am 1.12.2016

Lüking, M. (2013). Entspannungsverfahren. In G. Fritsche & C. Gaul (Hrsg.), *Multimodale Schmerztherapie bei chronischen Kopfschmerzen* (S. 82-84). Stuttgart: Thieme.

Medhost (n.d.). Kopfschmerzintensität. Heruntergeladen von <http://www.medhost.de/schmerzen/kopfschmerz-intensitaet.html> am 21.04.2017

Mumenthaler, M. & Mattle, H. (2008). *Neurologie*. Stuttgart: Thieme.

Muster, M. & Zielinski, R. (2006). *Bewegung und Gesundheit: Gesicherte Effekte von körperlicher Aktivität und Ausdauertraining*. Darmstadt: Steinkopff.

Narin, O.S., Pinar, L, Erbas, D., Oztürk, V. & Idiman F. (2003). The effects of exercise and exercise-related changes in blood nitric oxide level on migraine headache. *Clinical Rehabilitation*, 17, 624-630. doi:10.1191/0269215503cr657oa

Olivier, N., Marschall, F. & Büsch, D. (2008). *Grundlagen der Trainingswissenschaft und -lehre*. Schorndorf: Hofmann.

Overath, C.H., Darabaneanu, S., Evers, M.C., Gerber, W.-D., Graf, M., Keller, A., Niederberger, U., Schäl, H., Siniatchkin, M. & Weisser, B. (2014). Does an aerobic endurance programme have an influence on information processing in migraineurs? *The Journal of headache and pain*, 15:11.
doi:10.1186/1129-2377-15-11

Patrick, D. L., Hurst, B. C. & Hughes, J. (2000). Further development and testing of the migraine-specific quality of life (MSQOL) measure. *Headache*, 40, 550-560.
doi: 10.1046/j.1526-4610.2000.00086.x

Pharmawiki (2013). Amitriptylin. Heruntergeladen von
<http://www.pharmawiki.ch/wiki/index.php?wiki=Amitriptylin> am 15.04.2017

Pharmawiki (2017). Topiramat. Heruntergeladen von
<http://www.pharmawiki.ch/wiki/index.php?wiki=Topiramat> am 15.04.2017

Sandig, D. & Kraus, U. (2013). Sporttherapie. In G. Fritsche & C. Gaul (Hrsg.), *Multimodale Schmerztherapie bei chronischen Kopfschmerzen* (S. 99-102). Stuttgart: Thieme.

Santiago, M.D., Carvalho, Dde S., Gabbai, A.A., Pinto, M.M., Moutran, A.R. & Villa, T.R. (2014). Amitriptyline and aerobic exercise or amitriptyline alone in the treatment of chronic migraine: A randomized comparative study. *Arg Neuropsiquiatr*, 72, 851-855. doi:10.1590/0004-282X20140148

Schmerzlinik Kiel (n.d.). Migräne in Deutschland. Heruntergeladen von
<http://www.schmerzlinik.de/service-fuer-patienten/migraene-wissen/wer-leidet/>
am 3.12.2016

Schwarz, L., Kindermann, W. (1989). Beta-Endorphin, Cortisol und Katecholamine während fahrradergometrischer Ausdauerbelastungen und Feldtestuntersuchungen. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 40, 160-169.

Schweizerische Kopfwehgesellschaft (n.d.). Migräne hat viele Gesichter. Heruntergeladen von http://www.headache.ch/migraene_und_ihre_gesichter am 12.08.2016

Sjaastad, O., Fredriksen, T. A. & Pfaffenrath, V. (1998). Cervicogenic headache: Diagnostic criteria. *Headache*, 38, 442–445.
doi:10.1046/j.1526-4610.1998.3806442.x

Sport Clinic Zurich (n.d.). Spiroergometrie (Atemgasmessung mit EKG unter Belastung). Heruntergeladen von <http://www.sportclinic.ch/htm/660/de/Spiroergometrie-Atemgasmessung-mit-EKG-unter-Belastung.htm?Angebot=19410&Bereich=19351&Disziplin=19211> am 18.12.2016

Statistikglossar (28.08.2005). Klinische Relevanz im Gegensatz zu statistischer Signifikanz. Heruntergeladen von <http://www.reiter1.com/Glossar/Glossar.htm> am 18.04.2017

Weineck, J. (2004). *Optimales Training: Leistungsphysiologische Trainingslehre unter besonderer Berücksichtigung des Kinder- und Jugendtrainings*. Balingen: Spitta Verlag.

Van den Berg, F. (2001). *Angewandte Physiologie: Therapie, Training, Tests*. Stuttgart: Thieme.

Varkey, E., Cider, A., Carlsson, J. & Linde, M. (2009). A study to evaluate the feasibility of an aerobic exercise program in patients with migraine. *Headache*, 49, 563-570. doi:10.1111/j.1526-4610.2008.01231.x

Varkey, E., Cider, A., Carlsson, J. & Linde, M. (2011). Exercise as migraine prophylaxis: A randomized study using relaxation and topiramate as controls. *Cephalalgia*, 31, 1428-1438. doi:10.1177/0333102411419681

Yoon, M.S., Katarava, Z., Obermann, M., Fritsche, G., Oezyurt, M., Kaesewinkel, K., Katsarova, A., Santowski, I., Diener, H. & Moebus, S. (2012). Prevalence of primary headaches in Germany: results of the German Headache Consortium Study. *Headache pain*, 13, 215-223. doi:10.1007/s10194-012-0425-x

Zintl, F. & Eisenhut, A. (2004). *Ausdauertraining*. München: BLV

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Charakteristika der Migräne ohne Aura	10
Tabelle 2: Charakteristika der Migräne mit Aura	10
Tabelle 3: IHS-Diagnosekriterien: Episodischer Kopfschmerz vom Spannungstyp ..	11
Tabelle 4: IHS-Diagnosekriterien des Clusterkopfschmerzes	12
Tabelle 5: Klinische Kriterien für die Diagnostik des zervikogenen Kopfschmerzes .	13
Tabelle 6: Bedeutung der Zahlen auf der Borgskala für Anstrengung	22
Tabelle 7: Zusammengefasste und kritisch gewürdigte Studien	27
Tabelle 8: Übersicht über die Keywordkombinationen bei der Studiensuche	72
Tabelle 9: Suchkombinationen für die ausgewählten Hauptstudien.....	72
Tabelle 10: Exakte Zahlen der Studienhauptegebnisse.....	73
Tabelle 11: Kritische Würdigung der Studie von Köseoglu et al. (2003)	75
Tabelle 12: Kritische Würdigung der Studie von Narin et al. (2003).....	77
Tabelle 13: Kritische Würdigung der Studie von Varkey et al. (2009).....	79
Tabelle 14: Kritische Würdigung der Studie von Darabaneanu et al. (2011)	81
Tabelle 15: Kritische Würdigung der Studie von Varkey et al. (2011).....	83
Tabelle 16: Kritische Würdigung der Studie von Santiago et al. (2014).....	85
Tabelle 17: Kritische Würdigung der Studie von Overath et al. (2014)	87

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Visuelle Aura-Symptome	8
Abbildung 2: Übersicht über die Ausdauerformen	19
Abbildung 3: Selektionsprozess der Studiensuche	25
Abbildung 4: Übersicht der Studie von Köseoglu et al. (2003)	28
Abbildung 5: Übersicht der Studie von Narin et al. (2003)	31
Abbildung 6: Übersicht der Studie von Varkey et al. (2009)	34
Abbildung 7: Übersicht der Studie von Darabaneanu et al. (2011)	36
Abbildung 8: Übersicht der Studie von Varkey et al. (2011)	39
Abbildung 9: Übersicht der Studie von Santiago et al. (2014)	42
Abbildung 10: Übersicht der Studie von Overath et al. (2014)	45

Deklaration der Wortanzahl

Wortanzahl der Arbeit: 11'953 (exklusive Abstract, Tabellen, Abbildungen, Literaturverzeichnis, Danksagung, Eigenständigkeitserklärung und Anhänge)
Wortanzahl des Abstracts: 199 (deutsch); 200 (englisch)

Danksagung

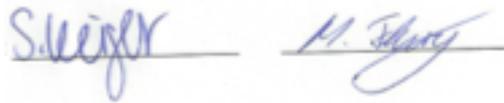
In erster Linie möchten wir uns herzlich bei unserer begleitenden Lehrperson Frau Lutz bedanken für die wertvolle Unterstützung und die vielen hilfreichen Tipps. Besonders bedanken möchten wir uns auch bei Yoselin Henriques für ihre konstruktiven Feedbacks. Weiter geht ein herzliches Dankeschön an unsere Familien, die uns während der Zeit des Schreibens mit Rat und Tat zur Seite standen.

Eigenständigkeitserklärung

"Wir, Shayne Keiser und Maya Flury, erklären hiermit, dass wir die vorliegende Arbeit selbständig, ohne Mithilfe Dritter und unter Benutzung der angegebenen Quellen verfasst haben."

Ort, Datum: Zürich, 27.04.2017

Unterschriften:

The image shows two handwritten signatures in blue ink. The first signature is 'S. Keiser' and the second is 'M. Flury'. Each signature is written above a horizontal line.

Anhang

Glossar

Begriff	Erklärung
Amitriptylin	Amitriptylin ist ein stimmungsaufhellender Wirkstoff aus der Gruppe der trizyklischen Antidepressiva mit beruhigenden und angstlösenden Eigenschaften. Es wird in der Regel zur Behandlung von depressiven Erkrankungen und gegen chronische Schmerzen eingesetzt. (Pharmawiki, 2013)
Calcitonin-gene-related-peptide (CGRP)	- Ist ein aus 37 Aminosäuren bestehendes Neuropeptid - zählt zu den stärksten Blutgefäß erweiternden Substanzen und spielt bei der Pathophysiologie der Migräne eine wichtige Rolle
Ceiling-Effekt	Ein Ceiling-Effekt (deutsch Deckeneffekt) bezeichnet ein Phänomen, bei dem ein Test Veränderungen der Messparameter im obersten Messbereich nicht mehr als Veränderungen misst. Bsp.: Bei einer Messung der Migräneattackendauer gibt es folgende fünf Kategorien: 0-6 h, 7-12 h, 13-18 h, 19-24 h, >24 h. Ein Rückgang der Attackendauer von 30 h auf 25 h wird bei diesem Test nicht als Veränderung erkannt.
Dura mater	aussen gelegene harte Hirnhaut
Dysphasische Sprachstörung	Minderung der Sprechfähigkeit
Ergotamin	ist ein gefäßverengender Wirkstoff aus der Gruppe der Mutterkornalkaloide, der zur Behandlung akuter Migräneanfälle eingesetzt wird
Floor-Effekt	Ein Floor-Effekt (deutsch: Bodeneffekt) bezeichnet ein Phänomen, bei dem ein Test Veränderungen der Messparameter im untersten Messbereich nicht mehr als Veränderungen misst. Bsp: Bei einer Messung der Migräneattackendauer gibt es folgende fünf Kategorien: 0-6 h, 7-12 h, 13-18 h, 19-24 h, >24 h. Ein Rückgang der Attackendauer von z.B. 5 h auf 1 h wird bei diesem Test nicht als Veränderung erkannt.
Forward head posture	Die Forward head posture bezeichnet eine Fehlhaltung der Halswirbelsäule, wobei der Kopf im Verhältnis zum Schultergürtel zu weit vorne steht.
Habituation	Gewöhnung; Wenn der gleiche Reiz immer wieder auftaucht, sinkt die Reaktionsbereitschaft auf diesen Reiz.
Hirnelektrische Aktivität	Aktivität der Neuronen im Gehirn, wird durch das Elektroenzephalogramm (EEG) gemessen
Histamin	- Ist ein Naturstoff, der im menschlichen oder tierischen Organismus als Gewebshormon und Neurotransmitter wirkt - spielt eine zentrale Rolle bei allergischen Reaktionen und ist am Immunsystem, d. h. an der Abwehr körperfremder Stoffe beteiligt
Homonyme visuelle Symptome	Der gleichseitige Teil des Gesichtsfelds beider Augen ist abgeschwächt oder fällt ganz aus.
Hyperperfusion	verstärkte Durchblutung eines Gewebes
Hypothalamus	Teil des Zwischenhirns, Regulationszentrum für vegetative und endokrine Vorgänge
Indometacin	ein Wirkstoff aus der Gruppe der nicht-steroidalen Entzündungshemmer mit schmerzlindernden,

	fiebersenkenden und entzündungshemmenden Eigenschaften
Initial contingent negative variation iCNV	Das CNV ist ein sogenanntes ereigniskorreliertes Hirnpotential. Es erfolgt nach einem externen Reiz im Gehirn und kann mithilfe eines EEGs abgeleitet werden. Das iCNV bezeichnet die erste Komponente des gesamten Potentials. Bei Migränebetroffenen ist die Amplitude des iCNVs häufig erhöht und die Habituation erniedrigt.
Intention-to-treat-Stichprobe	Die Intention-to-treat-Stichprobe umfasst alle Probanden, die in die Studie eingeschlossen wurden, unabhängig davon, ob sie die Studie beendet haben oder nicht.
Ipsilateral	auf der selben Körperseite oder -hälfte gelegen
Ischämie	pathologisch verminderte oder aufgehobene Durchblutung eines Gewebes
Konjunktivale Injektion	Von konjunktivaler Injektion sprechen wir, wenn die oberflächlichen Konjunktivalgefäße (Gefäße unter der Bindehaut) vermehrt blutgefüllt sind.
Kortikal	zur Gehirnrinde gehörend
Lanzinierend	plötzlich und heftig zu schmerzen beginnen
Lakrimation	bezeichnet die Produktion und Sekretion von Tränenflüssigkeit durch die Tränendrüse
Minderperfusion	verminderte Durchblutung
Miosis	ist die medizinische Bezeichnung für die ein- oder beidseitige Engstellung der Pupille
Nasale Kongestion	ist eine andere Bezeichnung für eine verstopfte Nase
Neurokinin A	<ul style="list-style-type: none"> - Ist ein Peptid aus der Gruppe der Tachykinine - Kommt zumeist zusammen mit dem Tachykinin Substanz P insbesondere im Zentralnervensystem, im Rückenmark und im Magen-Darm-Trakt vor - Die zentrale Rolle des Neurokinin A ist die eines Neurotransmitters und Neuromodulators im Nervensystem
Orbital	den medizinischen Bezug auf die Augenhöhle (Orbita)
Oxydativ	Oxidation bezeichnet man eine Elektronenübergangsreaktion, bei der eine Substanz (Reduktionsmittel) ein oder mehrere Elektronen an eine andere Substanz (Oxidationsmittel) abgibt und damit "oxidiert" wird
Periokuläres Ödem	Ödem, welches um den Augenbereich herum ist
Phonophobie	Lärmempfindlichkeit
Per-protocol-Stichprobe	Die Per-protocol-Stichprobe umfasst alle Probanden, welche die Intervention und die von der Studie vorgesehenen Tests vollständig durchlaufen und abgeschlossen haben.
Photophobie	Lichtempfindlichkeit
Plasmaextravasation	Austritt von Plasma aus einem Gefäß und seine anschließende, umschriebene oder diffuse Verteilung im Gewebe
Positronenemissionstomographie	Abkürzung PET, ist als Variante der Emissionscomputertomographie ein bildgebendes Verfahren der Nuklearmedizin
Ptosis	Am häufigsten wird "Ptosis" verwendet, um das Herabhängen des oberen Augenlids zu benennen
Refraktärzeit	Während dieser Zeit kann kein Aktionspotential ausgelöst werden, unabhängig von der Reizstärke,

	da die spannungsabhängigen Natrium-Kanäle in einem inaktivierten, geschlossenen Zustand vorliegen
Rhinorrhö	die starke Absonderung von dünnflüssigem bis schleimigem Nasensekret
Single-Photon-Emissionscomputertomographie	- kurz SPECT, ist ein diagnostisches Schnittbildverfahren, bei dem die Verteilung eines radioaktiven Stoffes in bestimmten Organen dargestellt wird - So können Rückschlüsse über die Funktionalität des Organs getroffen werden.
Sinus cavernosus	venöser Blutleiter des Gehirns
Spiroergometrie	Verfahren der sportmedizinischen Leistungsdiagnostik. Proband/-in wird auf dem Veloergometer oder Laufband bis zum Leistungsmaximum belastet. Durch Analyse der Gaszusammensetzung der ein- und ausgeatmeten Luft kann auf die Ausdauerleistungsfähigkeit zurückgeschlossen werden. (Sport Clinic Zurich, n.d.)
Substanz P	- ist ein Neurotransmitter aus der Familie der Neurokinine (Tachykinine) - spielt eine Rolle bei der Schmerzübertragung und bei der Steuerung von Entzündungsprozessen - Sie bewirkt unter anderem eine Vasodilatation und eine Steigerung der Gefäßpermeabilität
Sumatriptan	- ist ein Wirkstoff aus der Gruppe der Triptane zur Akutbehandlung der Migräne und Cluster-Kopfschmerz - Die Effekte beruhen auf der selektiven Bindung an Serotoninrezeptoren
Temporal	im Bereich der Schläfe
Topiramate	"Topiramate ist ein Wirkstoff aus der Gruppe der Antiepileptika. Es wird zur Behandlung verschiedener Epilepsieformen und zur Migräneprophylaxe eingesetzt." (Pharmawiki, 2017)
Triggerpunktbehandlung	Lösen von sogenannten myofaszialen Triggerpunkten. Dies sind übererregbare, druckempfindliche Stellen innerhalb eines Muskels (Hartspannstrang), welche einen Übertragungsschmerz ("Referred pain") auslösen können. (Internationale Triggerpunkt-Akademie, n.d.)
Vasoaktiv	bezeichnet körpereigene Substanzen (z.B. Stickstoffmonoxid, Adrenalin) oder Medikamente, die einen Einfluss auf die Gefäßmuskulatur und damit auf die Gefäßweite (Lumen) ausüben
Vasointestinales Peptid (VIP)	- Vasoaktives Intestinalpeptid ist ein aus 28 Aminosäuren bestehendes Peptidhormon, das strukturell mit dem Sekretin verwandt ist - VIP scheint eine große Zahl von biologischen Effekten zu triggern, u.a.: - Vasodilatation - Relaxation der glatten Darmwandmuskulatur, u.a. am Ösophagus sphinkter, am Magen und der Gallenblase - Hemmung der Magen-Darm-Beweglichkeit - Steigerung der Pankreas- und Gallensekretion - Stimulation der Lipo- und Glykogenolyse - Hemmung von Gastrin - Hemmung der Magensaftsekretion
Willensspannkraft	Willensspannkraft und Durchhaltevermögen sind

	leistungsentscheidende psychische Voraussetzungen, um das energetische Potenzial bei fortschreitender Ermüdung voll auszuschöpfen
--	---

Tabelle 8

Übersicht über die Keywordkombinationen bei der Studiensuche

Datenbanken Cinahl & Medline	Datenbanken PubMed & Pedro
"Migraine" AND "Exercis*" AND "Endurance" AND "Aerobic"	Advanced search: Eingabe von "Migraine" in Kombination mit 1-2 der folgenden Keywords: "Exercis*", "Endurance", "Aerobic"
"Migraine" AND "Exercis*" NOT "Endurance" NOT "Aerobic"	
"Migraine" AND "Endurance" NOT "Exercis*" NOT "Aerobic"	
"Migraine" AND "Aerobic" NOT "Endurance" NOT "Exercis*"	
"Migraine" AND "Exercis*" AND "Endurance" NOT "Aerobic"	
"Migraine" AND "Exercis*" AND "Aerobic" NOT "Endurance"	
"Migraine" AND "Endurance" AND "Aerobic" NOT "Exercis*"	
"Quality of life" mit AND mit oben genannten Kombinationen verknüpft	"Quality of life" nach einem Komma angehängt

Tabelle 9

Suchkombinationen für die ausgewählten Hauptstudien

Autoren, Erscheinungsjahr	Keywordkombination	Datenbank, Anzahl Treffer
Overath et al., 2014	Eingegeben in "Advanced search" bei "Titel & Abstract": Migraine, Exercis*, Endurance	PubMed, 5
Varkey et al., 2009	"Migraine" AND "Exercis*" AND "Aerobic" NOT "Endurance"	Cinahl, 18
Darabaneanu et al., 2011	"Migraine" AND "Exercis*" AND "Aerobic" NOT "Endurance"	Cinahl, 18
Narin et al., 2003	"Migraine" AND "Exercis*" AND "Aerobic" NOT "Endurance"	Cinahl, 18
Köseoglu et al., 2003	"Migraine" AND "Exercis*" AND "Aerobic" NOT "Endurance"	Medline, 24
Varkey et al., 2011	"Migraine" AND "Exercis*" NOT "Endurance" NOT "Aerobic" AND "Quality of life"	Medline, 23
Santiago et al., 2014	Eingegeben in "Advanced search" bei "Abstract & Titel": "Migraine", "Aerobic"	PEDro, 5

Tabelle 10

Exakte Zahlen der Studienhauptergebnisse

Studie, Erscheinungsjahr	Hauptergebnisse																		
Köseoglu et al. (2003)	<p>Folgende signifikante Veränderungen wurden zwischen <i>Baseline</i> und Messung nach der Intervention festgestellt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schmerzintensität (Schweregrad 1-4): 3 (2-4) zu 2 (0-4), $Z = 5.10$, $p < 0.0001$ - Totale Attackendauer/Monat (Einheit unbekannt): 20.94 ± 11.74 zu 10.89 ± 9.06, $t = 6.83$, $p < 0.0001$ - Attackenfrequenz (Attacken/Monat): 2 (1-3) zu 1 (0-3), $Z = 3.98$, $p < 0.0001$ 																		
Narin et al. (2003)	<p>- Die Attackenfrequenz, der PDI und das <i>Item Disability points</i> aus der QoLS haben sich von der Messung vor der Trainingsphase zur Messung danach bei beiden Gruppen signifikant ($p < 0.05$) verringert.</p> <table border="1" data-bbox="384 779 1410 943"> <thead> <tr> <th></th> <th>Ausdauergruppe</th> <th>Kontrollgruppe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Attackenfrequenz (Tage)</td> <td>7.4 ± 2.9 zu 3.6 ± 1.6</td> <td>8.9 ± 3.3 zu 7.0 ± 2.4</td> </tr> <tr> <td>PDI (Punkte)</td> <td>46.1 ± 7.9 zu 20.4 ± 4.9</td> <td>49.2 ± 6.7 zu 41.3 ± 6.5</td> </tr> <tr> <td><i>Disability points</i></td> <td>4.4 ± 4.9 zu 0.3 ± 0.7</td> <td>1.6 ± 1.5 zu 0.7 ± 1.1</td> </tr> </tbody> </table> <p>- Die Probanden aus der Interventionsgruppe wiesen im Vergleich zur Kontrollgruppe eine signifikant grössere Schmerzsensung auf ($p < 0.05$). Es ist unklar, ob dasselbe auch für die Schmerzdauer gilt.</p> <table border="1" data-bbox="384 1084 1410 1173"> <thead> <tr> <th></th> <th>Ausdauergruppe</th> <th>Kontrollgruppe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Schmerzintensität (VAS von 0-10)</td> <td>8.8 ± 1.7 zu 4.0 ± 1.4</td> <td>8.5 ± 0.8 zu 7.0 ± 0.9</td> </tr> </tbody> </table>		Ausdauergruppe	Kontrollgruppe	Attackenfrequenz (Tage)	7.4 ± 2.9 zu 3.6 ± 1.6	8.9 ± 3.3 zu 7.0 ± 2.4	PDI (Punkte)	46.1 ± 7.9 zu 20.4 ± 4.9	49.2 ± 6.7 zu 41.3 ± 6.5	<i>Disability points</i>	4.4 ± 4.9 zu 0.3 ± 0.7	1.6 ± 1.5 zu 0.7 ± 1.1		Ausdauergruppe	Kontrollgruppe	Schmerzintensität (VAS von 0-10)	8.8 ± 1.7 zu 4.0 ± 1.4	8.5 ± 0.8 zu 7.0 ± 0.9
	Ausdauergruppe	Kontrollgruppe																	
Attackenfrequenz (Tage)	7.4 ± 2.9 zu 3.6 ± 1.6	8.9 ± 3.3 zu 7.0 ± 2.4																	
PDI (Punkte)	46.1 ± 7.9 zu 20.4 ± 4.9	49.2 ± 6.7 zu 41.3 ± 6.5																	
<i>Disability points</i>	4.4 ± 4.9 zu 0.3 ± 0.7	1.6 ± 1.5 zu 0.7 ± 1.1																	
	Ausdauergruppe	Kontrollgruppe																	
Schmerzintensität (VAS von 0-10)	8.8 ± 1.7 zu 4.0 ± 1.4	8.5 ± 0.8 zu 7.0 ± 0.9																	
Varkey et al. (2009)	<p>Signifikante Veränderungen von der <i>Baseline</i> zum letztem Trainingsmonat:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Attackenfrequenz: 4.7 ± 2.0 zu 3.6 ± 1.9 Attacken/Monat ($p = 0.027$) - Migränetage pro Monat: 7.5 ± 3.6 zu 5.4 ± 3.6 Tage ($p < 0.01$) - Schmerzintensität: 57 ± 36 zu 47 ± 33 mm auf der VAS ($p = 0.019$) - VO_{2max}: 32.9 ± 9.8 auf 36.2 ± 8.1 ml/kg/min ($p = 0.044$) - Lebensqualität: 58 ± 37 zu 65 ± 25 Punkte im MSQoL ($p < 0.01$) <p>- Negative Effekte: keine</p>																		
Darabaneanu et al. (2011)	<p>Die Interventionsgruppe erzielte im Gegensatz zur Kontrollgruppe signifikante Veränderungen bei folgenden Variablen:</p> <table border="1" data-bbox="384 1518 1410 1794"> <thead> <tr> <th></th> <th>Ausdauergruppe</th> <th>Kontrollgruppe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Migränetage pro Monat</td> <td>3.8 ± 1.3 zu 2.3 ± 1.7 $p = 0.048$</td> <td>3.3 ± 1.3 zu 3.6 ± 1.4 nicht signifikant</td> </tr> <tr> <td>Schmerzintensität (VAS von 0-10)</td> <td>0.7 ± 0.4 zu 0.4 ± 0.3 $p = 0.028$</td> <td>0.5 ± 0.2 zu 0.5 ± 0.2 nicht signifikant</td> </tr> <tr> <td>Attackendauer (h/Monat)</td> <td>0.9 ± 0.6 zu 0.4 ± 0.3 $p = 0.020$</td> <td>0.8 ± 0.4 zu 0.5 ± 0.3 nicht signifikant</td> </tr> </tbody> </table> <p>Die Intensität und Dauer wurden mit einer Zeitreihenanalyse (ARIMA) ausgewertet, deswegen befinden sich die Werte zwischen 0 und 1.</p> <p>Interaktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Interaktion zwischen Ausdauergruppe und Migränetage pro Monat ($F = 4.009$, $p = 0.029$) - Interaktion zwischen Ausdauergruppe und Migräneintensität ($F = 3.850$, $p = 0.033$) 		Ausdauergruppe	Kontrollgruppe	Migränetage pro Monat	3.8 ± 1.3 zu 2.3 ± 1.7 $p = 0.048$	3.3 ± 1.3 zu 3.6 ± 1.4 nicht signifikant	Schmerzintensität (VAS von 0-10)	0.7 ± 0.4 zu 0.4 ± 0.3 $p = 0.028$	0.5 ± 0.2 zu 0.5 ± 0.2 nicht signifikant	Attackendauer (h/Monat)	0.9 ± 0.6 zu 0.4 ± 0.3 $p = 0.020$	0.8 ± 0.4 zu 0.5 ± 0.3 nicht signifikant						
	Ausdauergruppe	Kontrollgruppe																	
Migränetage pro Monat	3.8 ± 1.3 zu 2.3 ± 1.7 $p = 0.048$	3.3 ± 1.3 zu 3.6 ± 1.4 nicht signifikant																	
Schmerzintensität (VAS von 0-10)	0.7 ± 0.4 zu 0.4 ± 0.3 $p = 0.028$	0.5 ± 0.2 zu 0.5 ± 0.2 nicht signifikant																	
Attackendauer (h/Monat)	0.9 ± 0.6 zu 0.4 ± 0.3 $p = 0.020$	0.8 ± 0.4 zu 0.5 ± 0.3 nicht signifikant																	

	<p>- keine Interaktion zwischen Ausdauergruppe und Migränedauer (F = 1.901, p = 0.168)</p> <p>Der <i>Stress level questionnaire</i> hat sich in folgenden Bereichen signifikant verbessert:</p> <ul style="list-style-type: none"> - "looking for displacement activity": r = -0.715, p = 0.046 - "looking for self confirmation": r = -0.742, p = 0.035 - "level of aggression": r = -0.802, p = 0.017 <p>In der Ausdauergruppe wurden 5 <i>Responders</i> ermittelt, dies entspricht 62.5% der Teilnehmenden dieser Gruppe.</p>								
Varkey et al. (2011)	<p>Es fanden Vergleiche zwischen den Gruppen zu unterschiedlichen Zeitpunkten statt. Die Unterschiede jeder Gruppe von der <i>Baseline</i> zu nach der Interventionsphase wurden nicht berechnet.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Differenz zwischen der Attackenfrequenz der <i>Baseline</i> und der Attackenfrequenz zu den anderen Messzeitpunkten unterschied sich zwischen den Gruppen nicht signifikant. Dasselbe gilt für die Migränetage/Monat und die Lebensqualität. - Einzig in der Trainingsperiode unterschied sich der Rückgang der Schmerzintensität der Topiramatgruppe signifikant (p = 0.04) von den anderen beiden Gruppen: <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;"></th> <th style="width: 15%;">Entspannung</th> <th style="width: 15%;">Ausdauer</th> <th style="width: 15%;">Topiramat</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Schmerzintensität (VAS von 0-100): Veränderung Baseline zu letztem Trainingsmonat</td> <td style="text-align: center;">-3.1±2.3</td> <td style="text-align: center;">-4.7±2.3</td> <td style="text-align: center;">-11.1±2.3</td> </tr> </tbody> </table> <p>- Negative Nebenwirkungen: keine in der Ausdauergruppe</p>		Entspannung	Ausdauer	Topiramat	Schmerzintensität (VAS von 0-100): Veränderung Baseline zu letztem Trainingsmonat	-3.1±2.3	-4.7±2.3	-11.1±2.3
	Entspannung	Ausdauer	Topiramat						
Schmerzintensität (VAS von 0-100): Veränderung Baseline zu letztem Trainingsmonat	-3.1±2.3	-4.7±2.3	-11.1±2.3						
Santiago et al. (2014)	<p>Es fanden Intergruppenvergleiche statt. Die Unterschiede jeder Gruppe von der <i>Baseline</i> zu nach der Interventionsphase wurden nicht berechnet.</p> <p>Im dritten Trainingsmonat waren in der Ausdauergruppe folgende Ergebnisse signifikant besser als in der Amitriptylin-Gruppe. Der erste Mittelwert bezieht sich auf die Amitriptylin-Gruppe, der zweite auf die Ausdauergruppe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Attackenfrequenz: 13±6.31 zu 5±2.21 Tage/Monat (p = 0.001) - moderate Schmerzintensität: 6±4.75 zu 3±1.86 Attacken/Monat (p = 0.048) - BDI: 10±11.20 zu 6±5.69 Punkte (p = 0.001) - BAI: 10±12.10 zu 8±7.17 Punkte (p = 0.001) - 6-stündige Attacken: 4±2.94 zu 3±1.79 Attacken/Monat (p = 0.017) - 24-stündige Attacken: 3±6.19 zu 0 Attacken/Monat (p = 0.001) <p>Im dritten Trainingsmonat waren in der Amitriptylin-Gruppe folgende Ergebnisse signifikant besser als in der Ausdauergruppe:</p> <p>12-stündige Attacken: 1±4.62 zu 6±1.74 Attacken/Monat (p = 0.001)</p>								
Overath et al. (2014)	<p>Von der Baselinemessung zur Messung nach der Trainingsperiode wurden folgende signifikante Verbesserungen festgestellt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Migränetage pro Monat: 6.16±2.49 zu 5.27±3.25 (p = 0.01) - Attackenfrequenz (Attacken/Monat): 3.98±1.94 zu 3.16±1.63 (p = 0.001) - Schmerzintensität: unbekannt 								

Anmerkung. Falls nicht anders erwähnt, sind die Resultate in folgender Weise aufgeführt: Mittelwert±Standardabweichung beziehungsweise Median (Range).

Tabelle 11

Kritische Würdigung der Studie von Köseoglu et al. (2003)

Einleitung	<p>Berufspraxis relevant: Für den Beruf des Physiotherapeuten, ist die Frage, ob Ausdauertraining einen Einfluss auf das Migräneverhalten hat, praxisrelevant. Es kann immer wieder vorkommen, dass Patienten mit Kopfschmerzen in die Therapie kommen. Das Verhalten des β-Levels ist mässig relevant, da die Physios keine solchen Messungen machen. Es ist jedoch gut zu wissen, falls ein Arzt einmal einen Migränepatienten oder eine Migränepatientin überweist. Auch ist es relevant für die Erklärung, warum Ausdauersport hilft.</p> <p>BA relevant: Relevant für die BA ist die Veränderbarkeit der Migräneparameter mittels Ausdauersport. Jedoch wurde zu wenig genau erwähnt, wie gross und bedeutsam diese Veränderungen sind.</p> <p>F-Frage Klar definiert: Die Fragestellung ist klar definiert, jedoch wollen die Forschenden mehrere Sachen auf einmal ermitteln, was die Fragestellung sehr komplex macht.</p> <p>Mit Hypothese ergänzt: Es ist keine klare Hypothese aufgeschrieben, jedoch wird so argumentiert, dass die Hypothese gefolgert werden kann.</p> <p>Logische Darstellung mit Literatur: Die Forschenden unterlegen die schon vorausgegangenen Annahmen mit Literatur und zeigen somit logisch auf, wieso das Endorphin getestet wird.</p>
Methode	<p>Design Logisch gewählt (bzgl. F-Frage): Nein, dieses Design ist nicht gut gewählt, da es besser gewesen wäre, mittels Vergleichsgruppen zu arbeiten. Mit nur einer Gruppe kann der Effekt nicht direkt der entsprechenden abhängigen Variablen zugeschrieben werden. Kontrolle der Gefahren für interne Validität & externe Validität: Mit diesem Design können die Gefahren für die interne und externe Validität nicht kontrolliert werden. Dadurch wird es schwierig eine Aussage über die Resultate zu machen.</p> <p>Stichprobe Stichprobe vs. Design Die Stichprobe scheint für dieses Design annehmbar zu sein, da es keine randomisierte Stichprobe ist, sondern eine ausgewählte.</p> <p>Repräsentativ für Population: Die Stichprobe ist nicht repräsentativ für eine Population. Sie wurde zu fest eingeschränkt und zu extrem von den Forschenden nach Kriterien ausgesucht. Auch nur schon das Verhältnis von Männern(1/8) zu Frauen (7/8) ist nicht übertragbar zu den in der Literatur gängigen Zahlen. Drop-out Einfluss: Es sind 4 Dropouts von 40 Teilnehmenden. Solch eine Dropout-Zahl hat einen Einfluss auf die Resultate. Es fielen 4 Frauen raus, wodurch die Männer proportional in einem besseren Verhältnis standen. Begründung Drop-Outs: Haben das Training nicht regelmässig gemacht, jedoch weiss man nicht, warum sie dieses nicht machten. Vielleicht machten sie es ja nicht wegen den Nebeneffekten durch das Training oder sie hatten zu oft Migräne, um es zu verfolgen.</p> <p>Datenerhebung Datenerhebung vs. Fragestellung Es scheint nicht wirklich sinnvoll zu sein.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Es sollte der β-Levelstatus über eine längere Zeit gemessen werden und den Durchschnitt jeder Person herausgefunden werden. Somit hätte man einen konstanten Vergleichswert und nicht nur eine kurze Momentaufnahme. 2. Es sollte der β-Levelstatus während der Migräneattacke gemessen werden und währenddem der Patient kein Anfall hat. So könnte man eine genauere Aussage darüber machen, wie er sich denn nun wirklich verhält. Vorallem bezüglich ihres Zieles: "Den β-Level bei Migräne zu ergründen." 3. Während der Studie sollte eine Vorher- Nachher- Messung und eine nach 5min gemacht werden oder nur der ermittelte Anfangsdurchschnitt mit einem ermittelten Enddurchschnitt, weil nur so kann man wirklich eine Aussage über das ganze Training machen. So wie die Forschenden es gemacht haben, hat man keine präzise Aussage. Man weiss gerade nach dem Sport ist der β-Level hoch. Wie ist es 1h nachher? 1 Tag nachher? Und man kann auch nicht sagen, ob der Wert wirklich erhöht wird durch den Sport, somit kann man keine Rückschlüsse ziehen. <p>Gleiche Methoden Datenerhebung Es wird nicht genauer erwähnt, deswegen kann man davon ausgehen.</p> <p>Messverfahren & Interventionen Reliabilität Die Messung der Kopfschmerzdauer und -frequenz scheint reliabel. Bei der Kopfschmerzintensität ist fraglich, ob die selbsterstellte Skalierung von 1 bis 4, welche die Forschenden erstellten, tatsächlich reliabel ist. β-Level: Wird auch nicht erwähnt.</p> <p>Validität Bei den Kopfschmerzparametern scheint einzig die Kopfschmerzintensität nicht valide zu sein. Die Forschenden verwenden eine Messmethode einer Skala. Jedoch wird in der Skala auch der Medikamentengebrauch miteingeschlossen, somit kann nicht direkt eine Aussage über die Intensität gesagt werden. Eine VAS hätte sich besser geeignet.</p>

	<p>Auswahl logisch begründet: Es ist logisch, warum sie genau diese Messverfahren gewählt haben, jedoch wird es nicht gut begründet. Bei der Intervention begründen sie ein wenig im Diskussionsteil, wieso sie genau diese Art von Training gewählt haben, jedoch zu wenig genau. Auch erwähnen die Forschenden nie welche Art von Übungen die Patienten nun zuhause weiterverfolgen.</p> <p>Verzerrungen, Einflüsse Menstruationszyklus, Ernährung</p> <p>Datenanalyse Verfahren klar beschrieben Es wird mässig beschrieben. Zwar erwähnen sie, welche Texte für was genommen wurden, jedoch nur grob unterteilt, anstatt gleich zu sagen, welche Variablen für welches Verfahren genutzt wurden. So hat man auch keinen klaren Überblick, ob das Skalenniveau bezüglich des Testes richtig genutzt wurde.</p> <p>Sinnvolle Verfahren Die Forschenden haben die richtigen statistischen Verfahren für die jeweils unterschiedlich skalierten Variablen benutzt.</p> <p>Test entsprechend der Datenniveaus <u>Willkoxon Rank Test «Mann-Whitney-U-Test»</u> (mind. ordinalverteilt) -> Misst, ob zwei Verteilungen A und B zu der gleichen Grundgesamtheit gehören Falls der Willkoxon Rank Test für statistische Analysen mit der Variable Kopfschmerzintensität benutzt wurde, wäre dieser super, jedoch kann man dies aus der Studie nicht ableiten <u>t- Test (mind. intervallverteilt)</u> Der T-Test scheint für alle Variablen gut nutzbar zu sein, ausser die Forschenden haben mit der Variable «Kopfschmerzintensität», «Attackenanzahl pro Monat» gerechnet, da müssen sie einen anderen Test nehmen <u>Spearman Test</u> (Rangkorrelation, mind. ordinal, beschreibt Zusammenhang) Ja, der Spearman Test eignet sich gut für Berechnungen sobald die „Kopfschmerzintensität“, „Attackenanzahl pro Monat“ dabei ist Die Tests sind gut gewählt und die Resultate erlauben eine Beurteilung. Es wurde leider keine Testung gemacht, ob die Daten anfangs normalverteilt gewesen sind. Dies wäre wünschenswert.</p> <p>Höhe des Signifikanzniveaus begründet? Die Höhe des Signifikanzniveaus ist begründet.</p> <p>Die Studie wurde von der Ethikkommission abgeseget.</p>
Ergebnisse	<p>Präzise Ergebnisse Da die Messverfahren mit den entsprechenden Skalenniveaus übereinstimmen, sollten auch die Ergebnisse dementsprechend präzise sein, außer es passierten Rechnungsfehler. Die Tabelle 1 ist präzise und gut ausgeführt. Man kann schnell alles über einen Blick erfassen.</p>
Diskussion	<p>Alle Resultate diskutiert: Es werden alle Resultate wieder erwähnt, jedoch nicht alle wieder diskutiert.</p> <p>Stimmt Interpretation mit Resultaten: Nein, nicht alle Interpretationen stimmen. Obwohl es keine Korrelation zwischen dem Beta-Endorphinlevel der Übungen (vor und nach) und den verbesserten Kopfschmerzparametern gibt, finden sie trotzdem, dass Beta-Endorphin mit der Migräne zusammenhängt.</p> <p>Werden Resultate verglichen mit Hypothese, Studien, F-Stellung Die Resultate werden teilweise mit Literatur unterlegt und es werden gewisse Hypothesen aufgestellt. Auch nehmen die Forschenden am Anfang der Diskussion noch einmal Bezug auf die Fragestellung.</p> <p>Alternative Erklärungen: - Andere Parameter sind für das Ganze zuständig - Ein anderer Faktor/ anderes Hormon wirkt auf den Körper und löst zusätzlich eine Kaskade mit dem Beta-Endorphin aus.</p> <p>Ist diese Studie sinnvoll? Werden Stärken und Schwächen aufgewogen? Die Studie scheint nicht so sinnvoll zu sein. Wenn man tatsächlich herausfinden will wie die Endorphine auf den Körper wirken, hätte man andere und mehrere Parameter nehmen sollen. Auch wäre es gut gewesen eine Kontrollgruppe einzubauen.</p> <p>Wäre es möglich diese Studie in einem anderen klinischen Setting zu wiederholen? Ja, das wäre sicherlich möglich.</p>

Tabelle 12

Kritische Würdigung der Studie von Narin et al. (2003)

Einleitung	<p>Berufspraxis relevant: Diese Studie hat für die Praxis des Physiotherapeuten eher eine bedingte Relevanz. Sicherlich ist es wichtig die physiologischen Prozesse, welche die Migräne beeinflussen, zu verstehen, jedoch wird diese Studie alleine diese noch nicht abdecken. Auch hat sich diese Studie für unsere BA nur als teilweise relevant erwiesen.</p> <p>Fragestellung Klar definiert: In der Studie wurde klar erläutert was das Ziel ist, wobei es sich eher um eine explorative Studie handelt. Mit welcher Fragenstellung gearbeitet wurde ist eher unklar. Jedoch wurde gut begründet, warum diese Forschung gemacht wird. Diese Begründung wird mit viel Literatur und Ergebnissen aus unterschiedlichen Studien unterlegt.</p>
Methode	<p>Design Logisch gewählt (bzgl. F-Frage): Das Design selbst ist logisch im Bezug auf die Fragestellung. Durch eine kontrollierte Studie kann man im Vorhinein die Gruppen so einteilen, dass sie ausgeglichen sind. Jedoch ist die Umsetzung der sogenannten Kontrolle fraglich. Anstatt die Leute nach «Lust sich sportlich zu betätigen» und «keine Lust sich sportlich zu betätigen» einzuteilen, wäre es besser gewesen zu schauen, dass alle anfänglichen Parameter ausgeglichen sind.</p> <p>Kontrolle der Gefahren für interne Validität & externe Validität: Die interne Validität konnte hier nicht wirklich gewährleistet werden. Die Tatsache, dass sich beide Gruppen in den Vorher & Nachher-Vergleichen teilweise signifikant verbessert haben, zeigt, dass es noch alternative Erklärungen für die Verbesserung gibt. Der Störfaktor «Medikamentenwechsel» wurde nicht miteinbezogen in die Studie. Es wäre ratsam gewesen einen 8-12 wöchigen Vorlauf zu machen, in welchem eine Baseline erstellt wird. Auch die externe Validität der Studie ist ziemlich tief. Durch das Kriterium, dass nur Frauen teilnehmen dürfen, kann man keine wirkliche Aussage über Migräniker treffen. Frauen sind zwar drei mal häufiger betroffen als die Männer, jedoch gibt es auch Männer, welche Migräne haben. Weiter werden nur Patienten mit Migräne ohne Aura eingeschlossen. Diese machen zwar prozentual einen grösseren Anteil aus bei den Migränikern, sind jedoch nicht die ganze Gesamtheit davon. Die Intervention selbst wurde in einem sehr klinischen Rahmen gehalten, da die Teilnehmer drei Mal in der Woche an die Universität kommen mussten. Auch hatten sie eine andauernde Begleitung, welche man im Fitness oder zuhause nicht hätte. → Externe Validität, abhängig von Grösse der Stichprobe, wie spezifisch oder unspezifisch die Studie ist.</p> <p>Wäre Training umsetzbar: Ja: Weil es ein klar strukturiertes Training ist, man könnte es in jedem Fitnesscenter machen. Nein: Weil die Patienten während der Studie zu viel Aufmerksamkeit bekamen, dies wäre in der Realität nicht möglich.</p> <p>Stichprobe Stichprobe vs. Design Die Stichprobe ist gut gewählt für ein solches Design. Jedoch wäre eine Poweranalyse im Vorhinein wünschenswert gewesen</p> <p>Repräsentativ für Population:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fragwürdig ob repräsentativ, da nur Frauen mitmachen und Männer ausgeschlossen werden - Die Altersklasse beschränkt sich nur bis 50 Jahre und schliesst somit die älteren Patienten aus - Das Ausschlusskriterium der sportlichen Hintergrundgeschichte ist ein bisschen vage. Wie soll ein sportlicher Hintergrund definiert sein? Profisportlerin? Regelmässiges Training? - Die Kontrollgruppe ist im Vergleich zur Interventionsgruppe schon von Anfang an 5 Jahre älter. Es wäre gut zu wissen, ob dies einen Einfluss auf die jeweiligen Daten hat. <p>Grösse Drop-out Einfluss: In der Studie werden keine Drop-Outs beschrieben. Dies ist fraglich. Gab es diese nicht, respektive sind die Bedingungen zu einfach gewesen?</p> <p>Vergleichsgruppe Der Mittelwert des Alters der Vergleichsgruppe ist um 5 Jahre höher als in der Interventionsgruppe. Es wird nicht erwähnt wieso dies so ist. Eine mögliche Erklärung wäre, dass die älteren Patientinnen lieber keinen Sport machen wollten und deswegen eher in die Kontrollgruppe gingen.</p> <p>Begründung Drop-Outs In der Studie selbst wird nichts von Drop-Outs erwähnt. Da bei der statistischen Tabelle mit n=20 pro Gruppe gerechnet wird, ist davon auszugehen, dass es keine Drop-Outs gegeben hat. Dies könnte damit begründet werden, dass alle Teilnehmenden freiwillig mitmachten und auch nach Interesse in die jeweiligen Gruppen eingeteilt wurden.</p> <p>Datenerhebung Die Datenerhebung ist für das Ziel der Studie nachvollziehbar. Die Daten wurden bei allen Teilnehmenden mit der gleichen Methode erhoben</p> <p>Messverfahren & Interventionen</p> <hr/> <p>Reliabilität & Validität Visual Analogue Scale: In der Studie wird die VAS als reliabel bezeichnet, um Schmerzen zu erfragen.</p>

	<p>Pain Disability Index (PDI) : Beim PDI schreiben sie, dass er die alltägliche Einschränkungen des chronischen Schmerzes messen soll, jedoch wurde in der Selektion des Samples nicht ausdrücklich auf chronische Migränepatienten geschaut. Das gleiche gilt für die QoLS. Zwar ist diese vermutlich reliabel, da sie ein allgemein anerkanntes Messinstrument ist, jedoch ist nicht zu erwarten, dass dieses Instrument valide ist.</p> <p>Auswahl logisch begründet Visual Analogue Scale: In der Studie wird die VAS als reliabel bezeichnet, um Schmerzen zu erfragen. Die Fragebögen sind zu allgemein. Zwar wurden diese beschrieben, aber es wurde nicht erwähnt, ob diese im Vorhinein auf einen Floor- oder Ceilingeffekt getestet wurden. Dies ist bei der QoLS zu erwarten, da es ja eine migränespezifischen Quality of Life Scale gibt.</p> <p>Chemilumineszenz Analyse : Bei der Erstellung der standardisierten Kurve ist fraglich, wieso die Forschenden nicht schon eine bereits bestehende Kurve genommen haben, sondern eine selbst erstellt wurde. Auch wäre es gut zu wissen, wie genau diese erstellt wurde. Auch schreiben die Forschenden, dass die Untersuchung verblindet durchgeführt wurde. Als Leser muss man dies einfach so hinnehmen, kann es jedoch nicht kontrollieren.</p> <p>Verzerrungen, Einflüsse Visual Analogue Scale: In der Studie wird die VAS als reliabel bezeichnet, um Schmerzen zu erfragen. Quality of Life Scale (QoLS) : Durch die Fragen, bei welchen die Patienten eine Einschätzung über eine Periode eines halben Jahres machen, kann es zu extremen Verzerrungen kommen, da die Studie nur 8 Wochen geht.</p> <p>Datenanalyse Verfahren klar beschrieben Nein, die Datenanalyse wurde gar nicht beschrieben. Einzig wird erwähnt, dass alle Daten in Mittelwert und Standardverteilung beschrieben sind. Dies ist sehr schlecht für die Qualität der Studie. Man könnte diese Studie nicht replizieren. Auch kann man so nicht sagen, ob die richtigen Tests für die jeweiligen Datenniveaus genutzt wurden.</p> <p>Erlauben Angaben eine Beurteilung Eigentlich nicht, da man nicht weiss, mit welchen Test diese Daten berechnet wurden. Die Forschenden hätten auch einfach irgendetwas hinschreiben können.</p> <p>Höhe des Signifikanzniveaus begründet Nein</p>
Ergebnisse	<p>Präzise Ergebnisse Die Ergebnisse sind sehr kurz gehalten. Auch werden die Kopfschmerzparameter in 1-2 Sätzen erwähnt. Bei den restlichen Resultaten wird über den NO gesprochen.</p> <p>Präzise Tabellen Die Tabellen sind logisch aufgebaut und gut verständlich, jedoch ist es unklar, was bei den Werten gezeigt wird.</p>
Diskussion	<p>Alle Resultate diskutiert: In der Diskussion wird intensiv auf die Resultate eingegangen und teilweise besser erläutert.</p> <p>Stimmt Interpretation mit Resultaten: Ja</p> <p>Werden Resultate verglichen mit Hypothese, Studien, Fragestellung Ja, die Resultate werden mit anderen Studien verglichen und auch begründet.</p> <p>Ist diese Studie sinnvoll? Werden Stärken und Schwächen aufgewogen? Die aufgeführten Limitationen der Studien sind dürftig. Vor allem schreiben die Forschenden noch, dass sie ihre Limitationen doch nicht als Limitation sehen.</p> <p>Wie und unter welchen Bedingungen sind die Ergebnisse in die Praxis umsetzbar? Es ist fraglich, ob diese Studie umsetzbar wäre. Klar könnte man die gleiche Intervention machen, jedoch ist die Studie nicht sauber genug gemacht, um alles nachzumachen.</p>

Tabelle 13

Kritische Würdigung der Studie von Varkey et al. (2009)

Einleitung	<p>Problembeschreibung, Bezugsrahmen, Forschungsfrage Die Studie wertet den Effekt des Trainings auf Schmerzintensität, Attackenfrequenz und Lebensqualität aus und achtet auf allfällige negative Effekte. Somit beantwortet sie eine wichtige Frage der Bachelorarbeit.</p> <p>Der thematische Kontext wird v.a. auf empirische Literatur gestützt und wird nachvollziehbar dargestellt. Das Ziel ist klar definiert und lässt sich aus der theoretischen Einleitung logisch ableiten. Die Forschungsfrage sowie Hypothesen sind nicht ausformuliert.</p>
Methode	<p>Design Die experimentelle Vorgehensweise erscheint nachvollziehbar und logisch. Eine Kontrollgruppe wäre jedoch sehr sinnvoll gewesen.</p> <p>Stichprobe Das Sample entspricht einer Gelegenheitsstichprobe. Die Stichprobengrösse wurde nicht berechnet, eine Power Analyse ist nicht erwähnt. Die Ergebnisse können nur sehr begrenzt übertragen werden, da die Stichprobe klein ausfällt und das Einzugsgebiet der Probanden vermutlich ebenfalls klein ist. Die Anzahl und Gründe der Drop-outs sind deklariert. Da die Drop-outs rund ein Viertel aller Teilnehmenden ausmacht, hat dies sicher Einfluss auf die Resultate. Es existiert nur die Experimentalgruppe, keine Kontrollgruppe.</p> <p>Datenerhebung Die Datenerhebung ist für das Ziel der Studie nachvollziehbar. Die Daten wurden bei allen Teilnehmenden mit der gleichen Methode erhoben. Von ca. 18 Personen konnten die Daten komplett erhoben werden. Allgemein ist wenig bekannt, wie das Migränetagebuch geführt werden musste und welche Vorgaben die Probanden diesbezüglich hatten. Auch ist nicht klar, ob die Teilnehmenden den MSQoL in der Klinik oder zuhause ausfüllen mussten.</p> <p>Messverfahren und/oder Intervention Der MSQoL und Åstrand's submaximal bicycle test werden in der Studie als reliabel und valide beschrieben. Ob dies auch bei der kleinen, spezifischen Migränestichprobe zutrifft, bleibt unklar. Die Auswahl der Instrumente wird ansonsten nicht begründet. Zur Reliabilität und Validität von der RPE-Skala und der VAS wird keine Stellung bezogen. Ebenfalls ist nicht beschrieben, ab wann eine Verbesserung des VO_{2max} klinisch relevant ist bzw. wie die Veränderungen einzuordnen sind. Auch ist der Test des VO_{2max} stark abhängig von der Motivation des Probanden.</p> <p>Warum gerade Velofahren als Trainingsart gewählt wurde, ist nicht ganz klar. In dieser Position ist die Gefahr einer Forward head posture besonders gross, was zu Nackenbeschwerden führen kann. Diese könnten negative Auswirkungen auf die Kopfschmerzen haben. Dass die Probanden im Rahmen der Studie neben Velofahren auch andere Sportarten ausüben durften, ist positiv zu erwähnen und hat evt. die Drop-out-Rate reduziert. Die Intensität des Trainings ist zwar angegeben, ob diese (Pulsfrequenz) ans Alter angepasst wurde, ist jedoch nicht ganz klar. Da die Studie keine Kontrollgruppe beinhaltete, hätten während der Baseline mehrere Messungen stattfinden können, um zu zeigen, wie konstant die Parameter sind. So könnten die Veränderungen nach der Interventionsphase besser eingeschätzt werden.</p> <p>Datenanalyse Als einziges Verfahren wird der Wilcoxon signed rank test erwähnt. Dieser erscheint sinnvoll für die ordinalskalierten Daten. Ebenfalls ist er angemessen, da nicht von einer Normalverteilung ausgegangen werden darf. Welche Verfahren für metrische Daten wie z.B. den VO_{2max} verwendet wurden, ist nicht beschrieben. Wurde dafür auch der Wilcoxon signed rank test verwendet, ist fraglich, warum nicht ein Test für Daten eines höheren Niveaus angewendet wurde. Ob für die Resultate auch Daten von Probanden ausgewertet wurden, deren Datensatz nicht komplett war, ist unklar. Das Signifikanzniveau ist mit $p < 0.05$ beschrieben, aber nicht begründet.</p> <p>Ethik Die Studie wurde durch die Ethikkommission von Göteborg genehmigt. Es darf davon ausgegangen werden, dass diese unabhängig ist von der schwedischen Klinik. Da die Klinik nicht näher beschrieben wird, ist unklar, ob eine Beziehung zwischen Forschenden und Klinik bzw. deren Patienten besteht.</p>
Ergebnisse	<p>Ergebnisse Die Ergebnisse sind mehrheitlich präzise dargestellt. Es ist jedoch erwähnt, dass von 20 Probanden 7 Migräne ohne Aura, 1 Migräne mit Aura und 11 Migräne mit und ohne Aura hatten. Was mit der 20. Person ist, wird nicht aufgeführt. Ob in die Ergebnisse auch Daten eingeflossen sind von Probanden, die nicht alle Messungen absolvierten, ist nicht ganz klar. Es ist auch nicht ersichtlich, in welcher Einheit die Medikamentendosis aufgeführt ist und wie deren Wert zustande kam. Ansonsten sind Tabellen und Grafiken ausreichend beschriftet und nachvollziehbar. Sie ergänzen den Text sinnvoll und verdeutlichen das Geschriebene. Evt. hätte die Lebensqualität noch detaillierter auf einzelne Aspekte ausgewertet werden können, da eine Gesamtpunktzahl nicht sehr aussagekräftig ist.</p>

Diskussion und Interpretation der Ergebnisse

Die erwartete Diskussion und Interpretation zu den Ergebnissen fehlt vollständig. Auch Hypothesen zu den Effekten - auf Literatur gestützt oder von den Autoren selber - sind nicht vorhanden. Das Ziel wurde gemäss den Autoren erreicht. Unklar ist, ab wann die Unterschiede klinisch relevant sind, da keine Power Analyse durchgeführt wurde. Auch wird keine Stellung bezogen, welche Faktoren die Ergebnisse hätten beeinflusst haben können. Beispielsweise hätte der Austausch der Probanden während des Trainings oder selbstständig durchgeführte Interventionen die Resultate positiv verändert haben können. Eventuell hat auch die viele Aufmerksamkeit, welche die Probanden erhielten, zur höheren Lebensqualität beigetragen.

Schlussfolgerung Anwendung und Verwertung in der Praxis

Eine Trainingsmethode für Migränebetroffene zu finden ist sinnvoll. Die grosse Schwäche der Studie ist jedoch die fehlende Kontrollgruppe. Inwiefern die Effekte auf das Training zurückzuschliessen sind, kann so nicht eruiert werden. Ohne Kontrollgruppe ist eine Interpretation und Einordnung der Resultate sehr schwierig.

Das Training selbst mit der Variation verschiedener Sportarten erscheint alltagsnah und könnte von Betroffenen in ähnlicher Intensität selbstständig durchgeführt werden.

Von der Intervention her könnte die Studie ähnlich wiederholt werden. Die Datenerhebung, v.a. das Migränetagebuch, ist dafür aber zu ungenau beschrieben.

Eine Kontrollgruppe würde die Güte der Studie stark erhöhen.

Tabelle 14

Kritische Würdigung der Studie von Darabaneanu et al. (2011)

Einleitung	<p>Berufspraxis relevant: Die Studie hat eine sehr hohe Relevanz für die Berufspraxis. Sie ist sauber durchgeführt und vergleicht ihre eigenen Resultate mit anderen. Auch gibt sie am Schluss Tipps, wie man ein Training für Migränepatienten gestalten kann. Auch für unsere Bachelorarbeit spielt die Studie eine grosse Rolle, da sie Migräneparameter misst und im Vorher-Nachher-Vergleich betrachtet.</p> <p>Fragestellung: Klar definiert: Die Forschungsfrage ist klar definiert und dargelegt. Sie wollten klar zeigen, wie Ausdauersport einen positiven Effekt auf die Migräne hat.</p> <p>Logische Darstellung mit Literatur: Die Forschenden erklären logisch, wieso sie das Thema gewählt haben und hinterlegen dies mit Studien. Wünschenswert wäre gewesen, dass die Forschenden ihre Theorie-Bildungen darüber wieso der Ausdauersport etwas nützt, mit neueren Literaturen begründet hätten. Sie benutzten Erkenntnisse aus den 80er Jahren.</p>
Methode	<p>Design Logisch gewählt (bzgl. F-Frage): Das Randomized controlled trial ist ein optimales Design für diese Studie. Auch gibt dieses Design einen hohen Qualitätsstandard voraus. Dadurch, dass die Forschenden einige Faktoren schon bei der Vorselektion beachten, können sie gewisse Verzerrungen der Studie vermeiden. Kontrolle der Gefahren für interne Validität & externe Validität: Die interne Validität der Studie ist durch dieses Design sehr hoch, jedoch ist die externe Validität vermindert, da mit sehr spezifischen Populationen gearbeitet wurde. Zwar kann nach dieser Studie sowohl eine Aussage über Betroffene mit und ohne Aura getroffen werden, jedoch ist schon die Reliabilität eingeschränkt und somit auch die Validität. (Aufbau einzelner Gütekriterien)</p> <p>Stichprobe Stichprobe vs. Design Da sich die Forschenden für eine Pilotstudie entschieden haben mit einem Randomized controlled trial, ist die Wahl der sehr kleinen Stichprobe gut gewählt, da die Idee einer Pilotstudie ist, entweder zu schauen wie gross der Anklang des Themas ist oder Sponsoren zu finden. Repräsentativ für Population: Die Stichprobe ist nicht repräsentativ für die Population. Es sind viel zu wenige Leute und das Alter der Experimentalgruppe war von 24-52 Jahre. Auch waren zu wenige Männer vertreten proportional für die Grundpopulation der Migräniker. Gut ist, dass sowohl Patienten und Patientinnen mit und ohne Aura eingeschlossen wurden, somit kann für eine breitere Migränepopulation eine Aussage getroffen werden. Wünschenswert wäre, dass auch die einzelnen Migränearten untereinander verglichen werden in Bezug auf die Effektivität eines Ausdauertrainings. Drop-out Einfluss: Ja, die Dropouts hatten sicherlich einen Einfluss auf die Studie. Die Hälfte der Teilnehmenden waren Dropouts. (4 von 8 Leuten)</p> <p>Vergleichsgruppe Die Vergleichsgruppen wurden gleich erstellt wie die Ausdauergruppe. Die Gruppen unterscheiden sich jedoch ziemlich bezüglich des Alters.</p> <p>Begründung Drop-Outs Es wird argumentiert, dass alle Drop-Outs mehr als 5 Trainingseinheiten verpasst haben und deswegen rausgefallen sind. Die Drop-Outs wurden jedoch bei der weiteren Verrechnung genutzt. Dies ist wichtig zu wissen, da somit nicht immer mit ganzen Datensätzen gearbeitet wurde und dadurch die Resultate mit Vorsicht zu geniessen sind. Leider wurde nicht erwähnt, dass die Drop-Outs mittels speziellen Verrechnungsarten wie der SAS bearbeitet wurden. Somit könnten sich Fehler eingeschlichen haben.</p> <p>Datenerhebung Datenerhebung vs. Fragestellung Die Datenerhebung macht grösstenteils Sinn, so wie die Forschenden es gemacht haben. Einzig ist fraglich, wieso die Forschenden allgemeine Fragebögen nutzten. Es wäre lobenswert, wenn im Vorhinein Testungen der jeweiligen Fragebögen stattgefunden hätten, um zu schauen, ob ein Floor- oder Ceiling-Effekt vorhanden ist.</p> <p>Messverfahren & Interventionen Reliabilität PWC150: Die Forschenden selbst erwähnen nicht, wie reliabel dieses Messinstrument ist. Der PWC150 gilt als ein sehr reliables Messinstrument. BDI, B-L, SVF, FPI: Sind bekannte und schon geeichte Fragebogen. Man kann davon ausgehen, dass diese Fragebogen reliabel genug sind. Jedoch wäre ein Hinweis in der Studie diesbezüglich wünschenswert gewesen. Bei allen psychologischen Messverfahren ist davon auszugehen, dass die Reliabilität sehr hoch ist, da sie standardisiert und anerkannt sind. Von den Forschenden selbst wird kein Hinweis gegeben. Die Kopfschmerzparameter sind von den Masseinheiten her sehr valide. Jedoch ist hier wichtig anzumerken, dass die jeweilige Aussage bezüglich der Parameter immer subjektiv ist.</p> <p>Validität PWC150: Es wurde nicht geschaut, wie valide diese Testung ist in der Studie. Jedoch scheint der PWC150 geeigneter zu sein, um die Ausdauerfähigkeit zu testen, da dieser nur eine Pulsrate von 150 benötigt. Somit kann vermieden werden, eine Migräneattacke auszulösen, da die Belastung während des Tests weniger intensiv ist. Bei den Fragebogen ist es wichtig zu hinterfragen, ob ein Decken- oder Bodeneffekt vorhanden ist für Migräniker. Es ist anzunehmen, da beispielsweise auch die Quality of Life Scale eine spezielle Version für Migräniker benötigt. Um solche Effekte zu vermeiden, wäre es wünschenswert im Vorhinein Testungen dafür zu machen.</p>

	<p>Kopfschmerztagebuch Auswahl logisch begründet Es gibt keine Begründung seitens der Forschenden, warum sie ein jeweiliges Messverfahren wählten. Verzerrungen, Einflüsse Nein, die Forschenden reden grundsätzlich über keine Verzerrungen der Intervention. Jedoch könnte man sich fragen, ob die Patienten zuhause ihr Programm gleich fleissig gestalten wie in der Trainingshalle. Auch die Lust und Freude am Joggen selbst könnte eine Verzerrung reinbringen, gewisse Menschen bevorzugen eine andere Art des Sportes. Weiter ist es wichtig zu wissen, ob ein Observer's Paradoxon möglich gewesen wäre. Wie fest waren die Forschenden in die Durchführung der Intervention einbezogen? Wie fest haben sie bei der Analyse mitgeholfen?</p> <p>Datenanalyse Verfahren klar beschrieben Das Verfahren ist klar beschrieben und die einzelnen Tests aufgelistet. Teilweise haben die Forschenden sogar geschrieben, welche Tests sie nicht benutzten. Beispielsweise wurde der Bonferroni-Test nicht durchgeführt, da die ARIMA gemacht wurde. Sinnvolle Verfahren Es macht Sinn, die erwähnten Messmethoden zu nehmen, da ja im Vorhinein auch schon die Normalverteilung getestet wurde mittels des Kolmogoroff-Smirnoff-Tests. Einzig ein Testverfahren, um mit den Drop-Outs umzugehen wäre wünschenswert gewesen. Weiter ist der Kolmogoroff-Smirnoff-Test auch insofern gut, als dass die Unterschiede der Baseline-Werte mitberechnet wurden. So sind die Resultate aussagekräftiger. Test entsprechend der Datenniveaus Für den post-hoc t-Test muss mindestens ein Intervallniveau erreicht sein. Da die Intensität der Kopfschmerzen skaliert wurde von 0-10, sind alle Variablen mindestens intervallskaliert. Das gleiche gilt für die ANOVA-Analyse. Es ist sehr gut, dass die Forschenden eine ARIMA gemacht hatten. So konnten sie schauen, ob auch einfach eine «Spontanheilung» aufgrund der Zeit stattfand. Erlauben Angaben eine Beurteilung Die Angaben erlauben rein von der rechnerischen Seite her eine Beurteilung, wenn da keine Fehler passiert sind. Zu hinterfragen ist einzig, dass sie nicht immer mit ganzen Datensätzen gerechnet haben, da es vier Drop-Outs gab. Höhe des Signifikanzniveaus begründet? Die Forschenden schreiben im Text, dass sie sich für ein Signifikanzniveau von 0.05 entscheiden. Sie erwähnen nicht explizit, warum sie diesen Grenzwert nehmen, doch es ist ein allgemeiner, standardisierter Wert, auf den man gerne zurückgreift.</p>
Ergebnisse	<p>Die Ergebnisse sind präzise aufgelistet. Die Tabellen sind präzise und logisch gestaltet. Sie sind gut beschriftet und helfen für das Verständnis. Bei der Tabelle 2 wäre es noch wünschenswert gewesen, darzustellen, ob es signifikante Unterschiede schon vor dem Trainingsblock gab, vor allem bezüglich der Fitness.</p>
Diskussion	<p>Alle Resultate diskutiert: Es wurden alle Resultate sauber diskutiert und aufgeführt. Stimmt Interpretation mit Resultaten: Die Interpretation der Forschenden stimmt mit ihren Resultaten und denen anderer überein. Werden Resultate verglichen mit Hypothese, Studien, Fragestellung Ja, es werden Vergleiche gezogen, Unterschiede betrachtet und Hypothesen bezüglich dieser erstellt. Es wird jedoch im Diskussionsteil nicht explizit noch einmal auf die Fragestellung hingewiesen. Alternative Erklärungen: Der Trainer trainierte immer mit den Patienten, vielleicht tat ihnen auch einfach seine Aufmerksamkeit gut. Auch könnte die Leitperson besonders motiviert gewesen sein. Weiter könnten die Patienten nicht aufgrund des Ausdauersportes eine Verbesserung bemerken, sondern aufgrund ihrer Hoffnung und Voreinstellung gegenüber dem Programm. Ist diese Studie sinnvoll? Werden Stärken und Schwächen aufgewogen? Die Studie war in diesem Rahmen sehr sinnvoll. Es war ja nur eine Pilotstudie, deswegen kann man auch ein bisschen über die kleine Teilnehmerzahl hinwegsehen. Wie und unter welchen Bedingungen sind die Ergebnisse in die Praxis umsetzbar? Man müsste einen Migränepatienten haben (MoA oder MmA), welcher keine Prophylaxe-Medikamente benutzt, mehr als 2 Mal monatlich Attacken bekommt und selbst nicht allzu viel Sport macht. Dieser Patient müsste optimalerweise motiviert sein, dadurch wäre er ein größerer „Responder“. Das Training selbst müsste mindestens 30 Minuten 3 Mal pro Woche sein. Die Messmethodik hierfür wäre entweder der PWC150 oder der VO_{2max} (60%-70%). Man muss das Training lange genug durchführen. Das heisst, erst nach mindestens 8-10 Wochen kann man wirklich eine Veränderung feststellen. Wäre es möglich diese Studie in einem anderen klinischen Setting zu wiederholen? Ja, das wäre es. Man könnte eine „Feldstudie“ machen und mit den Leuten draussen joggen gehen mit Pulsmessuhren. Oder man würde eine andere Art von Ausdauertraining ausprobieren, vielleicht Rudern anstatt Joggen.</p>

Tabelle 15

Kritische Würdigung der Studie von Varkey et al. (2011)

Einleitung	<p>Problembeschreibung, Bezugsrahmen, Forschungsfrage Die Studie beantwortet eine wichtige Frage der Bachelorarbeit, da verschiedene Effekte körperlichen Trainings im Vergleich zu anderen Interventionen bzgl. Attackenfrequenz, Migränetage/Monat, Schmerzintensität und Lebensqualität ausgewertet werden. Die Kontrollgruppen führen eine Entspannungstherapie durch bzw. nehmen Migränemedikamente ein.</p> <p>Das Thema wird logisch dargestellt und gut auf empirische Literatur abgestützt. Das Ziel der Studie ist erwartungsgemäss am Ende der Einleitung zu finden. Es erscheint durch die thematische Einführung nachvollziehbar. Eine konkrete Fragestellung ist nicht vorhanden. Die Nullhypothese ist ausformuliert, allerdings erst in der Methode zu finden anstatt in der Einleitung.</p>
Methode	<p>Design Bei dieser Fragestellung ist das gewählte Design des RCTs nachvollziehbar und logisch. Von den Forschenden wird es nicht explizit begründet.</p> <p>Stichprobe Die Gruppenzuteilung müsste bei einem RCT zufällig erfolgen, was sie hier auch fast erfüllt. Theoretisch müsste jeder/jede genau die gleiche Wahrscheinlichkeit haben in Gruppe 1, 2 oder 3 zu kommen. Dies ist hier nicht der Fall, da durch das Zettelsystem die Zuteilung der Teilnehmenden von der Zuteilung der vorherigen Probanden abhängig ist. Nur die Person, die jeweils den ersten Zettel aus dem Umschlag nimmt, hat je einen Drittel Chance in die jeweilige Gruppe eingeteilt zu werden. Aufgrund der spezifischen Ein- und Ausschlusskriterien, der kleinen Stichprobengrösse und des vermutlich kleinen Rekrutierungsradius ist die Übertragbarkeit der Ergebnisse stark eingeschränkt. Um die Stichprobengrösse zu berechnen, wurde eine Poweranalyse durchgeführt. Die Stichprobengrösse entspricht am Anfang dem Ergebnis der Poweranalyse. Die vielen Drop-outs beeinflussen mit grösster Wahrscheinlichkeit die Ergebnisse. Die Drop-outs während der Interventionsperiode sind begründet. Warum nach 6 Monaten die Daten von nur noch so wenigen Probanden erhoben werden konnten, wird nicht dargelegt. Dass der Unterschied zwischen den drei Gruppen bzgl. Alter, Körpergrösse etc. nicht-signifikant ist, wird nicht explizit erwähnt. Die Durchschnitte und Mediane sind zwar aufgeführt, der p-Wert ist jedoch nicht angegeben. Die Ein- und Ausschlusskriterien sind detailliert aufgeführt und nachvollziehbar, aber nicht begründet.</p> <p>Datenerhebung Die Datenerhebung mit den gewählten Variablen erscheint sinnvoll. Wie genau diese mit dem Migränetagebuch erfolgte, wird nicht genau beschrieben. Es ist beispielsweise unklar, wie der Medikamentengebrauch gemessen wurde und wie dieser unter den Gruppen vergleichbar gemacht wurde. Auch wäre interessant zu wissen, ob die Probanden Vorgaben zum Führen des Migränetagebuches hatten oder dies jeder individuell machte. Weiter ist zwar angegeben wie viele Probanden zu den jeweiligen Messzeitpunkten noch Teil der Studie waren, ob von diesen aber jeweils alle Daten komplett erhoben werden konnten, bleibt unklar. Aufgrund der vielen Drop-outs (1/5 bis zu 1/2 der Probanden) ist die Datenmenge stark reduziert.</p> <p>Messverfahren und/oder Intervention Die Messverfahren insbesondere der Åstrand's submaximal bicycle test, und der IPAQ gelten im Allgemeinen als valide und reliabel. Inwiefern sie die Kriterien auch bei dieser spezifischen Gruppe von Migränebetroffenen erfüllen, wird nicht getestet oder Stellung dazu genommen. Die Wahl eines submaximalen anstatt eines maximalen Ausdauer-tests für die Migränebetroffenen ist nachvollziehbar und sinnvoll. Allgemein scheinen die Messinstrumente angebracht. Ihre Auswahl ist jedoch nicht begründet. Fraglich bleibt auch, warum gerade Velofahren als Intervention gewählt wurde. Durch die Ausgangslage besteht die Gefahr einer Fehlhaltung (Forward head posture) und damit verbundenen Nackenbeschwerden, welche Kopfschmerzen begünstigen könnten. Positiv ist sicherlich, dass die Probanden auch andere Sportarten ausüben durften. Dies hat vermutlich die Drop-out-Rate reduziert. Die Werte auf der RPE-Skala korrelieren eng mit der Herzfrequenz. Ob die Intensität für alle Probanden gleich gewählt wurde oder je nach Alter angepasst wurden, wird nicht deklariert.</p> <p>Datenanalyse Die statistische Analyse ist beschrieben. Auch sind die ANCOVA für metrische und der Chi-quadrat-Test für die nominalen und ordinalen Daten sinnvoll gewählt. Es ist jedoch nicht explizit ausgeführt, wie das Migränetagebuch ausgesehen hat und welche Daten daraus als stetig/metrisch und welche als kategorisch/nicht-metrisch ausgewertet wurden. Ob also überall ein ans Skalenniveau angepasstes Verfahren genutzt wurden, kann nicht abschliessend beurteilt werden. Auch ist nicht klar, ob für die Resultate Daten ausgewertet wurden von unvollständigen Datensätzen, was die Ergebnisse hätte verfälschen können. Die Person, welche alle Daten auswertete, wusste nicht über die Gruppenzugehörigkeit Bescheid, was zur Objektivität bzgl. Datenanalyse beiträgt. Auch die VO_{2max}-Messung erfolgte durch einen Physiotherapeuten, der nicht in die Behandlung involviert war. Die Höhe des Signifikanzniveaus ist mit $p < 0.05$ nachvollziehbar, aber nicht begründet.</p> <p>Ethik Die regionale Ethikkommission von Göteborg darf grundsätzlich als unabhängig betrachtet werden. Da die Probanden über eine nicht näher beschriebene Klinik rekrutiert wurden, ist unklar, ob evt. eine Beziehung zwischen den Forschenden und der Klinik bzw. deren Patienten bestand.</p>

Ergebnisse	<p>Ergebnisse</p> <p>Die Ergebnisse sind mit genauen Werten inklusive p- Wert dargestellt. Die Tabellen ergänzen den Text mehrheitlich sinnvoll. Die Tabelle 3 ist zwar im Text kurz erwähnt, wie deren Ergebnisse zustande kamen und diese zu interpretieren sind, ist aber unklar. Die Interpretation der Tabelle 2 (Darstellung der Ergebnisse) ist auf den ersten Blick erschwert, da im Text nicht erwähnt wird, dass nur Unterschiede zw. den Gruppen, jedoch keine Vorher-Nachher-Unterschiede berechnet wurden.</p> <p>Weiter sind am p-Wert signifikante Ergebnisse erkennbar. Auf welche der Gruppen sich dieser bezieht lässt sich erahnen, dürfte jedoch klarer vermerkt sein.</p>
Diskussion	<p>Diskussion und Interpretation der Ergebnisse</p> <p>In der Diskussion werden wichtige Punkte der Studie angesprochen. Es finden Vergleiche mit anderen Studien statt z.B. bzgl. Resultate oder Charakteristika der Probanden. Die Autoren wirken reflektiert, sind selbstkritisch und beschreiben einige Faktoren, welche einen Einfluss auf die Ergebnisse gehabt haben könnten. Auch schreiben sie, es könne diskutiert werden, ob alle signifikanten Ergebnisse klinisch relevant seien. Dies bleibt leider ohne nähere Erklärungen. Für einige Resultate werden mögliche Ursachen aufgezeigt. Vermutungen darüber, warum genau die einen Resultate signifikant sind und die anderen nicht, sind nicht vorhanden. Um zu kontrollieren, ob die Drop-outs die Ergebnisse beeinflusst haben, wurden die ITT- (alle Probanden) und PP- Stichprobe (alle Probanden ohne Drop-outs) miteinander verglichen. Dies ist ein sehr guter Ansatz und für die Messungen unmittelbar nach der Behandlungsperiode nachvollziehbar.</p> <p>Die Limitationen werden deklariert, diskutiert und zum Teil begründet.</p> <p>Auch Stärken der Studie werden angesprochen. Diese sind grösstenteils nachvollziehbar.</p> <p>Die Möglichkeit eines Placebo-Effekts wird dadurch entkräftet, dass immer noch viel höhere Effekte erzielt werden konnten wie bei Placebogruppen anderer Studien. Ob die Resultate 1:1 mit Ergebnissen anderer Studien mit anderen Stichproben verglichen werden können, ist fraglich.</p> <p>Schlussfolgerung, Anwendung und Verwertung in der Praxis</p> <p>Grosse Stärken der Studie sind sicher die drei Gruppen mit den drei verschiedenen Interventionen. Die gewählten Variablen und die Länge der Interventionsperiode erscheinen sinnvoll. Auch die Erhebungsmethoden sind passend gewählt. Weiter scheint der Vergleich der ITT- und PP-Stichprobe sehr sinnvoll. Die Analyseverfahren sind jedoch zu wenig nachvollziehbar. Es ist unklar, wie die Werte der Ergebnisse zustande kamen und daher auch ein Stück weit, wie diese zu interpretieren sind. Da Details zu methodische Vorgehensweisen wie z.B. Erhebungen wie mit dem Migränetagebuch oder Ausfüllen der Fragebögen fehlen, ist die Reproduzierbarkeit der Studie eingeschränkt.</p> <p>Das Ausdauertraining wirkt mit Art und Dosierung alltagsnah und könnte von Betroffenen sehr ähnlich übernommen werden. Auch die anderen Prophylaxemassnahmen sind alltagsrelevant. Das Entspannungsverfahren ist mit täglichem Üben etwas hoch "dosiert" und auch die Topiramat-Einnahme wird vermutlich im Alltag nicht zwingend bis zur individuellen Höchstdosis gesteigert. Für die Studie ist die gewählte Dosis, wenn auch nicht begründet, nachvollziehbar.</p>

Tabelle 16

Kritische Würdigung der Studie von Santiago et al. (2014)

Einleitung	<p>Problembeschreibung, Bezugsrahmen, Forschungsfrage Die Studie beantwortet die Frage, ob ein Ausdauertraining die Effekte einer medikamentösen Migräneprophylaxe bei Migränebetroffenen bezüglich Attackenfrequenz, Schmerzdauer und -intensität beeinflusst. Daher ist die Studie relevant für die Bachelorarbeit.</p> <p>Das Thema wird logisch dargestellt und auf mehrere Literaturquellen abgestützt. Das Ziel der Studie ist zwar erwähnt, die Fragestellung aber nicht ausformuliert. Die Zielsetzung wurde nicht vollständig nachvollziehbar aus den theoretischen Aspekten hergeleitet und ist kaum begründet. Die Nennung des Ziels erfolgt wie erwartet am Ende des Einleitungsteils und die ausgewerteten Parameter sind kurz erwähnt.</p>
Methode	<p>Design Um die Effekte von Amitriptylin allein und Amitriptylin + Ausdauertraining auf Migräne zu vergleichen, scheint ein Randomized controlled trial sinnvoll. Ein Open-label-trial, bei dem Probanden und Versuchsleitende wissen, wer welcher Gruppen angehört, ist in einer solchen Studie unumgänglich und daher ebenfalls sinnvoll.</p> <p>Stichprobe Für die Stichprobe wurden alle Personen, die während zwei Jahren Patienten einer schwedischen Klinik waren und die Kriterien erfüllten in die Studie aufgenommen. So entspricht die Stichprobe einer Gelegenheitsstichprobe. Die Ein- und Ausschlusskriterien sind aufgeführt, jedoch nicht begründet. Wie "kein Training" in den letzten 3 Monaten definiert wurde, ist nicht ganz klar. Eine Sample size calculation wurde nicht durchgeführt. Die Gruppen wurden - wie es für ein RCT üblich ist - per Zufall eingeteilt. Sie sind sich gemäss p-Wert ähnlich, was eine gute Voraussetzung für die Vergleichbarkeit darstellt. Eine Angabe der Prüfgrösse wie z.B. des t-Werts wäre an dieser Stelle ebenfalls interessant. Evt. wäre es sinnvoll gewesen die Gruppen zusätzlich auf Ähnlichkeit bzgl. migränespezifischer Parameter wie Attackenfrequenz zu testen. Fraglich ist, ob die Gruppen durch Zufall so ähnlich wurden oder ob ein "Matching" stattfand. Die Drop-outs werden deklariert und begründet. Die Resultate basieren einzig auf Daten von denjenigen Probanden, welche die Studie abgeschlossen haben. Die Drop-outs sollten die Resultate also nicht beeinflusst haben. Die Daten von Patienten einer einzelnen Klinik sind kaum auf die Bevölkerung eines ganzen Landes übertragbar. Eventuell ist die Stichprobe repräsentativ für Migränebetroffene im Einzugsgebiet der Klinik.</p> <p>Datenerhebung Die Datenerhebung mit Migränetagebuch und Fragebögen ist für das Ziel der Studie nachvollziehbar. Es ist allerdings nicht beschrieben, wie der Kopfschmerzfragebogen aussah. Ebenfalls ist nicht deklariert, wie lange die Baseline-Periode dauerte, bzw. wie die Anfangswerte erhoben wurden. Die Methoden der Datenerhebung sind bei allen Teilnehmern gleich und wurden, da nichts anderes erwähnt ist, vermutlich von allen erhoben. Es wird zwar deklariert, dass 50 Probanden die Studie abschlossen, ob jedoch von allen Teilnehmenden auswertbare Daten vorlagen, ist unklar.</p> <p>Messverfahren und/oder Intervention Die Daten basieren alle auf Fragebögen. Es fanden keine physiologischen Messungen statt. Die Borgskala ist zwar erwähnt, es wird jedoch nicht genannt, welche Werte während des Trainings erreicht werden sollten. Im Studientext finden sich keine Angaben zu Reliabilität oder Validität der Messinstrumente. Die Auswahl der Messinstrumente ist nicht begründet. Mögliche Störfaktoren oder Einflüsse auf die Intervention werden nicht erwähnt. Die Probanden erhielten schriftliche Informationen über das Training und absolvierten eine Session mit einem Physiotherapeuten, was grundsätzlich positiv ist. Wie diese Infos ausgesehen haben und was die Probanden beim Training beachten sollten, ist aber nicht beschrieben. Die Autoren erwähnen in der Einleitung, dass frühere Studien zeigten, dass die Compliance bei Ausdauertraining besser sei, wenn die Sessions unter Supervision stattfanden. Warum hier die Trainingseinheiten ohne Supervision durchgeführt wurden, ist nicht klar.</p> <p>Datenanalyse Für die Schmerzdauer und -intensität wurde eine Skala verwendet mit 3 bzw. 4 Antwortmöglichkeiten. Jede einzelne Kategorie wurde einzeln ausgewertet, was statistisch gesehen möglich ist, aber die Interpretation der Ergebnisse erschwert. Der t-Test ist als einziges Verfahren der Datenanalyse erwähnt. Es ist anzunehmen, dass der doppelte t-Test für jede Variable verwendet wurde, um herauszufinden, ob sich die Mittelwerte zwischen den beiden Gruppen unterscheiden, was bei den metrischen Daten sinnvoll ist. Der BMI, BDI und BAI basieren streng genommen auf ordinalskalierten Daten, wobei eine Berechnung des Mittelwerts eigentlich nicht sinnvoll ist. Eine Auswertung jeder Gruppe zwischen den beiden Messzeitpunkten wäre sehr interessant gewesen. So wird nicht klar, welche Gruppe bei welchen Parametern signifikante Unterschiede im Vergleich zur Messung vor der Intervention erzielte. Die Höhe des Signifikanzniveaus ist nachvollziehbar, jedoch nicht begründet.</p> <p>Ethik Die lokale Ethikkommission ist grundsätzlich als unabhängig zu betrachten. Die Beziehung der Forschenden zur Kopfschmerzambulanz der Universität in Sao Paulo, wo die Probanden rekrutiert wurden, ist unklar. Daher kann auch eine Beziehung zwischen den Forschenden und Patienten dieser Klinik nicht ganz ausgeschlossen werden.</p>

Ergebnisse	<p>Ergebnisse Die konkreten Werte der Ergebnisse sind in einer Tabelle aufgezeigt. Die Bedeutung der Werte wird im Text sehr knapp wiedergegeben und ist nur teilweise nachvollziehbar.</p> <p>Die Tabellen stellen eine Ergänzung zum Text dar. Die 1. Tabelle (Vergleich der beiden Gruppen) scheint vollständig und nachvollziehbar. Die Tabelle 2 (Darstellung der Ergebnisse) scheint in einigen Punkten unklar. Es dürfte erwähnt sein, dass es sich um Mittelwertsunterschiede der beiden Gruppen handelt und Vorher-Nachher-Unterschiede nicht berechnet wurden. Die errechneten Durchschnittswerte für BMI, BDI und BAI sind fragwürdig, da alle Parameter streng genommen ordinalskaliert sind. Die Interpretation der Ergebnisse ist dadurch erschwert.</p>
Diskussion	<p>Diskussion und Interpretation der Ergebnisse Die Forschenden weisen darauf hin, dass eine Gewichtszunahme wegen Amitriptylin-Einnahme durch das Training verhindert werden kann. Dass sich das Training allgemein positiv auf die Migräne auswirkt, wird mit Literaturangaben belegt. Eine mögliche Erklärung der positiven Effekte findet sich knapp beschrieben mit Verweis auf zwei Studien. Ansonsten werden die Ergebnisse der Studie kaum diskutiert. Zwischen den einzelnen Effekten wird nicht differenziert. Eigene Gedanken der Forschungsgruppe zum Thema sind nicht zu finden. Limitationen werden in die Diskussion integriert, sind jedoch sehr knapp gehalten.</p> <p>Schlussfolgerung, Anwendung und Verwertung in der Praxis Die Studie an sich ist sinnvoll. Der Forschungsbedarf ist sicherlich vorhanden, die Ein- und Ausschlusskriterien, das Trainingsprogramm sowie die erhobenen Parameter sind plausibel. Auch die sorgfältige Einführung ins Training ist ein Pluspunkt der Studie. Durch die Datenerhebung auf zum Teil tiefen Datenniveaus und die unklare Darstellung der Resultate, sind die Ergebnisse schwierig einzuordnen und zu bewerten. Das Trainingsprogramm scheint alltagsnah gestaltet zu sein und ist daher gut in die Praxis umzusetzen. Die Intensität des Trainings ist jedoch unbekannt. Die Studie ähnlich zu wiederholen wäre schwierig, da wichtige methodische Angaben insbesondere zur Datenerhebung fehlen.</p>

Tabelle 17

Kritische Würdigung der Studie von Overath et al. (2014)

Einleitung	<p>Problembeschreibung, Bezugsrahmen, Forschungsfrage In der Studie werden die Attackenfrequenz und -dauer von Migränebetroffenen vor und nach einem 10-wöchigen Ausdauertraining erhoben. Die Resultate über den Effekt des Trainings auf die Migräneattacken beantworten einen Teil der Bachelorarbeit-Fragestellung.</p> <p>In der Einleitung findet sich ein ausführlicher und verständlich formulierter theoretischer Hintergrund. Das Thema wird anhand mehrerer Literaturquellen nachvollziehbar erläutert. Eine Forschungsfrage ist nicht explizit ausformuliert. Das Ziel, die Hypothese zu überprüfen, ist verständlich dargestellt. Was die Motivationen für diese Überprüfung sind, ist nicht beschrieben. Die Hypothese lässt sich nachvollziehbar aus den beschriebenen theoretischen Grundlagen ableiten.</p>
Methode	<p>Design Die Begründung des Designs findet sich erst in der Diskussion statt erwartungsgemäß in der Einleitung. Die Begründung ist nachvollziehbar formuliert, ob sie eine fehlende Kontrollgruppe wirklich rechtfertigt, ist fraglich.</p> <p>Stichprobe Es ist nicht klar beschrieben, wie die Probanden über die Praxen rekrutiert wurden und in welchem Umkreis die Rekrutierung stattfand. Eine Power Analyse ist nicht erwähnt. Die Einschlusskriterien sind beschrieben, jedoch nicht begründet. Wie die Forschenden "kein Ausdauertraining vor der Studie" genau definiert haben und auf welchen Zeitraum sich das bezieht, ist unklar. Von den Probanden, welche das Training und die Messungen vollständig absolvierten, sind nähere Charakteristika aufgeführt. Ob aber z.B. die Einnahme von Medikamenten als Ausschlusskriterium galt oder "zufällig" niemand aus der Stichprobe Medikamente einnahm in den letzten sechs Monaten, ist nicht erkennbar. Die Drop-out-Rate von 46% wird in der Diskussion begründet. Wegen widersprüchlichen Angaben (einmal 28, einmal 33 Probanden) ist unklar, ob unvollständige Datensätze für die Ergebnisauswertung verwendet wurden. Ist das der Fall, beeinflussen die Drop-outs sicherlich die Resultate. Die Drop-out-Rate ist unter anderem so hoch, weil Probanden mehr als 5 Trainingseinheiten verpasst haben. Dies werden vermutlich v.a. diejenigen gewesen sein, welche eine hohe Attackenfrequenz und/oder eine schwere Schmerzintensität erlebten. So gesehen hat durch die strikten Vorgaben evt. eine Selektion stattgefunden, dass am Ende nur noch diejenigen dazugehörten, welche nicht so stark betroffen waren und sich durch eine hohe Disziplin auszeichneten. Dies hat die Drop-outs mit hoher Wahrscheinlichkeit beeinflusst.</p> <p>Datenerhebung Die Variablen und die Methoden der Datenerhebung sind für das Ziel der Studie nachvollziehbar. Es ist nicht ersichtlich, wie die strukturierten Kopfschmerzfragebögen aussahen und wer diese wie durchgeführt hat. Auch fehlen wichtige Angaben, wie das Migränetagebuch geführt werden musste und wo und unter welchen Bedingungen die schriftlichen Tests (TMT-A, TMT-B, d2-LCT) durchgeführt wurden. Von 52 Teilnehmenden konnten die Daten von 28 Probanden vollständig erhoben werden. Der Datensatz ist also klein im Verhältnis zur ursprünglichen Stichprobe.</p> <p>Messverfahren und/oder Intervention Die Auswahl der Messinstrumente erscheint sinnvoll, ist jedoch nicht begründet. Zur Reliabilität und Validität der Messinstrumente werden keine Angaben gemacht. Die Beschreibung des Trainings ist ungenau. Es wäre wissenswert, wie lange die Probanden von diesen 30min jeweils gejoggt und wie lange gegangen sind. Ebenfalls ist es fraglich, ob die untrainierten Probanden nach 4 Wochen tatsächlich alle 30min am Stück joggen konnten. Jeder Teilnehmende wurde über die Herzfrequenz informiert, welche nicht überschritten werden durfte. Es ist nicht deklariert, wie diese berechnet wurde und von welchen Faktoren (z.B. Alter) sie abhing. Ebenfalls ist unklar, wie die Pulskontrolle während des Trainings erfolgte.</p> <p>Datenanalyse Der Kolmogorow-Smirnow-Test und der Levene-Test sind geeignete Verfahren, um auf eine Normalverteilung und eine Varianzhomogenität zu testen. Üblicherweise wird die Varianzhomogenität jedoch getestet, um die Varianzen von Variablen mehrerer Gruppen zu vergleichen. Da jedoch nur eine Gruppe existiert, ist unklar, wofür der Levene-Test genau verwendet wurde. Wie genau die Attackenfrequenz, die Attackendauer und die Schmerzintensität mit Hilfe des Migränetagebuchs gemessen wurden, ist nicht klar. Daher ist auch eine Beurteilung über das Analyseverfahren nicht möglich. Die Auswertung der Schmerzintensität fehlt ganz. Das verwendete Verfahren ist nicht beschrieben. Alle anderen Daten sind metrisch und wurden mit einem dafür geeigneten Verfahren (t-Test) ausgewertet. Da viele Einzelvergleiche durchgeführt wurden, erscheint die Bonferroni-Korrektur absolut sinnvoll. Die Wahl des Signifikanzniveaus bei $p < 0.05$ ist nachvollziehbar, aber nicht begründet.</p> <p>Ethik Die Forschenden scheinen zum Teil für die Universität von Kiel, deren Ethikkommission die Studie genehmigte, zu arbeiten. Ob der Entscheid der Ethikkommission davon völlig unabhängig ist, bleibt fraglich. Da die neurologischen Praxen nicht näher bezeichnet sind, ist unklar, ob die Forschenden unabhängig waren von den Praxen und deren Patienten.</p>

Ergebnisse	<p>Ergebnisse</p> <p>Die signifikanten Ergebnisse werden in Textform nachvollziehbar dargelegt. Tabellen und Grafiken ergänzen den Text sinnvoll und verdeutlichen das Geschriebene. Die präzisen Mittelwertdifferenzen inkl. t- und p-Wert werden in einer Tabelle verständlich präsentiert. Lediglich die Auswertung der Schmerzintensität ist nicht zu finden.</p> <p>Bei den Diagrammen sind die Achsen zum Teil nicht eindeutig beschriftet (z.B. Figure 6). Dies erschwert die Interpretation der Grafik wesentlich.</p> <p>Im Methodenteil ist von 28 Probanden die Rede, welche die Intervention und die Messungen vollständig absolvierten. In der Auswertung umfasst das Sample in der 2. Tabelle 33 Teilnehmende. Dementsprechend müssten für die Ergebnisse auch Daten von Probanden ausgewertet worden sein, deren Datensatz unvollständig war. Dies ist nicht deklariert. Da es sich um eine Gelegenheitsstichprobe und ein kleines, spezifisches Sample handelt, ist die Verallgemeinerungsfähigkeit der Resultate eingeschränkt.</p>
Diskussion	<p>Diskussion und Interpretation der Ergebnisse</p> <p>Alle Resultate werden in der Diskussion erläutert. Die Interpretationen stimmen mit den Resultaten überein. Die Forschenden stellen Hypothesen zu den Wirkungsmechanismen des Trainings auf. Dabei stützen sich ihre Aussagen auf andere Studien und Fachartikel. Die Argumente sind nachvollziehbar und schlüssig.</p> <p>Die Autoren beschreiben Limitationen ausführlich und selbstkritisch. Gemäss den Forschenden müsste eine Kontrollgruppe in dieser Studie gleich viele Termine in der Klinik wahrnehmen wie die Interventionsgruppe und dabei einer nicht näher ausgeführten Tätigkeit nachgehen. Wie sich dies konkret umsetzen liesse und welche Tätigkeiten dafür in Frage kämen, bleibt unklar. Der Placeboeffekt ist laut Autoren wenig wahrscheinlich, da sich in einer ähnlichen Studie in der Kontrollgruppe keine Effekte zeigten. Dieses Argument ist zur Entkräftigung des Placeboeffekts unzureichend. Die beiden Studien lassen sich aufgrund eventuell nicht ähnlicher Stichproben und verschiedenen Studienbedingungen nur begrenzt vergleichen. Viele Störgrössen wie z.B. der Einfluss der Jahreszeiten werden nicht berücksichtigt. Die Drop-outs werden zwar mit Anzahl und Grund deklariert, welche Effekte diese auf die Ergebnisse hatten und wie die Rate ein nächstes Mal reduziert werden könnte, bleibt jedoch offen.</p> <p>Darauf ob die signifikanten Resultate auch klinisch relevant sind, wird nicht eingegangen. Eine Poweranalyse wird ebenfalls nicht erwähnt.</p> <p>Am Schluss wird das Ziel erneut aufgegriffen und die wichtigsten Resultate diesbezüglich zusammengefasst.</p> <p>Schlussfolgerung, Anwendung und Verwertung in der Praxis</p> <p>Die Schlussfolgerungen der Autoren sind nachvollziehbar. Der Praxisbezug fehlt. Auch wird nicht auf einen eventuellen weiteren Bedarf an Studien eingegangen. Neben positiven Aspekten wie zum Beispiel dem neurophysiologischen Ansatz, der Art der Intervention oder der sinnvoll gewählten Variablen, stellt die fehlende Kontrollgruppe das grösste Defizit dar. Diese wäre nötig, um den Placeboeffekt realistisch einschätzen zu können. Die Studie ist bedingt wiederholbar, da einige methodologische Aspekte wie das Führen des Migränetagebuchs und die Datenauswertung zu wenig konkretisiert werden.</p> <p>Das Trainingsprogramm wirkt in Art und Dosierung praxisnah und könnte von Betroffenen umgesetzt werden. Sinnvoll erscheint, dass die untrainierten Migränebetroffenen das Training langsam steigern und nicht mit 30min Jogging starten sollten.</p>