

(Direktor: Univ.-Prof. Dr. M. Halle)

Einfluss eines kombinierten Koordinations- und Krafttrainings auf der Basis von Karate auf Sturzrisiko, Kognition und Lebensqualität bei älteren Menschen

Hermann J. Wagner

Vollständiger Abdruck der von der Fakultät für Medizin der Technischen
Universität München zur Erlangung des akademischen Grades eines

Doktors der Medizin

genehmigten Dissertation.

Vorsitzender: Univ.-Prof. Dr. D. Neumeier
Prüfer der Dissertation: 1. Univ.-Prof. Dr. M. Halle
2. apl. Prof. Dr. A. Kurz

Die Dissertation wurde am 15.05.2009 bei der Technischen Universität München eingereicht
und durch die Fakultät für Medizin am 18.11.2009 angenommen

1. Titel des Projekts

Einfluss eines kombinierten Koordinations- und Krafttrainings (auf der Grundlage von Karate) auf Koordination, Sturzrisiko, Kognition und Lebensqualität bei älteren Menschen.

1.1 Antragsteller

Hermann Wagner, Facharzt für Allgemeinmedizin, Naturheilverfahren, Asbacher Str. 7, 94255 Böbrach.

Univ.-Prof. Dr. med. Martin Halle, Institut für Präventive und Rehabilitative Sportmedizin München.

1.2 Ausführende Stelle

Lehrstuhl für Präventive und Rehabilitative Sportmedizin der TU München, Ärztlicher Direktor: Univ.-Prof. Dr. med. Martin Halle, Connollystr. 32, 80809 München, Tel: 0049-89-289244-31, www.sport.med.tum.de

1.3 Projektleitung

Hermann Wagner, Facharzt für Allgemeinmedizin, Naturheilverfahren, Asbacher Str. 7, 94255 Böbrach.

1.4 Kooperationspartner

Thomas Geiger, sankan®-Kampfkunstschulen, Salzbühl 4, 94256 Drachselsried.

Marco Altinger, sankan®-Karateschule, Landshut.

1.5 Laufzeit des Projekts

Ende 2007 bis Frühjahr 2009

Zusammenfassung

Sturzrisiko, Demenz und Lebensqualität sind vielbeachtete Themen angesichts der demografischen Entwicklung. Wir untersuchten diesbezüglich 113 Personen, die noch kein Karate trainiert hatten, zufällig aufgeteilt in eine Trainingsgruppe (n=59) und eine Kontrollgruppe (n=54).

Die Trainingsgruppe trainierte sechs Monate altersmodifiziertes Karate.

Fazit: Das modifizierte Karatetraining verbessert statistisch hoch signifikant Sturzrisiko, Hirnleistung und Lebensqualität bei über 50 jährigen Personen.

Es ist somit bestens geeignet, drei wesentliche Morbiditätsfaktoren beim alternden Menschen positiv zu beeinflussen und es kann so zur Gemeinschaftsgesundheit beitragen. Es hat den Beweis als kostengünstiger, breit einsetzbarer und effektiver Präventionssport erbracht.

Weitere Studien, auch an noch älteren Kollektiven erscheinen wünschenswert.

Abstract

Fall risk, dementia and reduced life quality are well reported health problems among elderly people.

We examined 113 persons over 50 years of age, randomized in a practice group (n=59) and a control group (n=53).

The practice group underwent modified karate training for six months.

Conclusions: The modified karate training improves significantly all three tested areas in over 50 year old people. The effects are a reduced morbidity and a stabilized health in ageing persons. It is able to contribute to public health and has proven to be a widely usable, cheap and effective preventive method.

Further studies, probably with older collectives are suggested.

Inhaltsverzeichnis		Seite
1.	Vorstellung der Studie	10
1.1	Wissenschaftlicher Hintergrund des Projekts	10
1.2	Vorstellung des Trainingsprogramms	12
1.2.1	Aufwärmphase	12
1.2.2	Technischer Teil	12
1.2.3	Abkühlphase, Stretching, Kräftigung	14
1.2.4	Trainingsdesign „Karate über 50“	15
1.2.4.1	Grundlagen	15
1.2.4.2	Intention	16
1.3	Studiendesign	17
1.3.1	Ein- und Ausschlusskriterien	17
1.3.2	Zielparameter	17
1.3.3	Intervention	18
1.3.4	Untersuchungen	18
1.3.4.1	Sturzrisikoassessment	18
1.3.4.1.1	Blinder Einbeinstand	19
1.3.4.1.2	Chair rising	19
1.3.4.1.3	Timed Stand Up And Run	19
1.3.4.1.4	Tandemgang	19
1.3.4.1.5	Seilspringen	19
1.3.4.2	Demtect-Test	20
1.3.4.3	SF-36	20
1.3.5	Rekrutierung	21
1.3.6	Aufteilung und Randomisierung	21
1.3.7	Qualifikation und Vorerfahrung der Studienleitung	22
1.3.8	Qualitätsentwicklung und Qualitätssicherung	22
1.3.9	Projektdokumentation	23
1.3.10	Projekttablauf	23
1.3.11	Versicherung	23
1.3.12	Datenschutz	23

2.	Durchführung und Methodik	24
2.1	Trainingsplanung	24
2.2	Probandeninformation und Einverständniserklärung	24
2.3	Schulung von Trainern und Hilfspersonal, Standards	24
2.4	Durchführung der Untersuchungen	24
2.4.1	Material, Aufbau und Ablauf	25
2.4.2	Durchführung Sturzrisikoassessment	25
2.4.2.1	Blinder Einbeinstand	25
2.4.2.2	Chair Rising	26
2.4.2.3	Timed Stand Up And Run	26
2.4.2.4	Tandemgang	26
2.4.2.5	Seilspringen	26
2.4.3	Durchführung Demtect	26
2.4.4	Durchführung SF-36	26
3.	Ergebnisteil	27
3.1	Erläuterung der angewandten statistischen Methoden	27
3.2	Vergleichbarkeit der Gruppen	28
3.2.1	Alter und Geschlecht	28
3.2.1.1	Alters- und Geschlechtsverteilung des Gesamtkollektivs	28
3.2.1.2	Altersvergleich der Gruppen	29
3.2.1.3	Geschlechtsvergleich der Gruppen	30
3.2.2	Vergleichbarkeit anhand zusätzlicher Erkrankungen	32
3.2.3	Drop Outs	33
3.2.3.1	Kontrollgruppe	34
3.2.3.2	Interventionsgruppe	34
3.2.4	Reliabilitätsanalyse des Sturzrisikoassessments	34
3.2.4.1	Trennschärfekoeffizient	34
3.2.4.2	Cronbachs Alpha	34

3.3	Ergebnisse	35
3.3.1	Interventionsgruppe	35
3.3.1.1	Sturzrisiko	35
3.3.1.1.1	Item 1 Blinder Einbeistand	35
3.3.1.1.2	Item 2 Chair Rising	36
3.3.1.1.3	Item 3 Timed Stand Up And Run	38
3.3.1.1.4	Item 4 Tandemgang	39
3.3.1.1.5	Item 5 Seilspringen	40
3.3.1.1.6	Sturzrisiko Gesamtscore	41
3.3.1.2	Demtect	42
3.3.1.2.1	Item 1 Wortliste	42
3.3.1.2.2	Item 2 Zahlen Umwandeln	42
3.3.1.2.3	Item 3 Supermarktaufgabe	43
3.3.1.2.4	Item 4 Zahlenfolge rückwärts	44
3.3.1.2.5	Item 5 Erneute Abfrage der Wortliste	45
3.3.1.2.6	Demtect Gesamtscore	45
3.3.1.3	SF-36	47
3.3.1.3.1	Item 1 Körperliche Funktionsfähigkeit	47
3.3.1.3.2	Item 2 Körperliche Rollenfunktion	48
3.3.1.3.3	Item 3 Körperliche Schmerzen	49
3.3.1.3.4	Item 4 Allgemeine Gesundheitswahrnehmung	50
3.3.1.3.5	Item 5 Vitalität	51
3.3.1.3.6	Item 6 Soziale Funktionsfähigkeit	51
3.3.1.3.7	Item 7 Emotionale Rollenfunktion	52
3.3.1.3.8	Item 8 Psychisches Wohlbefinden	53
3.3.1.3.9	Item 9 Gesundheitsveränderung	54
3.3.1.3.10	Körperliche Summenskalen	55
3.3.1.3.11	Psychische Summenskalen	57
3.3.2	Kontrollgruppe	58
3.3.2.1	Sturzrisiko	58
3.3.2.1.1	Item 1 Blinder Einbeistand	58
3.3.2.1.2	Item 2 Chair Rising	59

3.3.2.1.3	Item 3 Timed Stand Up And Run	60
3.3.2.1.4	Item 4 Tandemgang	61
3.3.2.1.5	Item 5 Seilspringen	62
3.3.2.1.6	Sturzrisiko Gesamtscore	63
3.3.2.2	Demtect	64
3.3.2.2.1	Item 1 Wortliste	64
3.3.2.2.2	Item 2 Zahlen Umwandeln	64
3.3.2.2.3	Item 3 Supermarktaufgabe	65
3.3.2.2.4	Item 4 Zahlenfolge rückwärts	66
3.3.2.2.5	Item 5 Erneute Abfrage der Wortliste	66
3.3.2.2.6	Demtect Gesamtscore	67
3.3.2.3	SF-36	69
3.3.2.3.1	Item 1 Körperliche Funktionsfähigkeit	69
3.3.2.3.2	Item 2 Körperliche Rollenfunktion	70
3.3.2.3.3	Item 3 Körperliche Schmerzen	71
3.3.2.3.4	Item 4 Allgemeine Gesundheitswahrnehmung	72
3.3.2.3.5	Item 5 Vitalität	73
3.3.2.3.6	Item 6 Soziale Funktionsfähigkeit	74
3.3.2.3.7	Item 7 Emotionale Rollenfunktion	75
3.3.2.3.8	Item 8 Psychisches Wohlbefinden	76
3.3.2.3.9	Item 9 Gesundheitsveränderung	77
3.3.2.3.10	Körperliche Summenskalen	78
3.3.2.3.11	Psychische Summenskalen	79
3.3.3	Vergleich zwischen den Gruppen	80
3.3.3.1	Sturzrisiko	80
3.3.3.1.1	Blinder Einbeinstand	80
3.3.3.1.2	Chair Rising Test	80
3.3.3.1.3	Timed Stand Up And Run Test	81
3.3.3.1.4	Tandemgang	81
3.3.3.1.5	Seilspringen	82
3.3.3.1.6	Sturzrisiko Gesamtscore	84
3.3.3.2	Demtect	85
3.3.3.2.1	Wortliste	85

3.3.3.2.2	Zahlen Umwandeln	85
3.3.3.2.3	Supermarktaufgabe	86
3.3.3.2.4	Zahlenfolge rückwärts	86
3.3.3.2.5	Erneute Abfrage der Wortliste	87
3.3.3.2.6	Demtect Gesamtscore	87
3.3.3.3	SF-36	90
3.3.3.3.1	Körperliche Summenskalen	90
3.3.3.3.2	Psychische Summenskalen	91
4.	Diskussion	92
4.1	Sturzrisiko	92
4.1.1	Blinder Einbeinstand	92
4.1.2	Chair Rising Test	93
4.1.3	Timed Stand Up And Run Test	94
4.1.4	Tandemgang	95
4.1.5	Seilspringen	96
4.1.6	Sturzrisiko Gesamtscore	97
4.1.7	Literaturvergleich Sturzrisiko	97
4.1.8	Fazit Sturzrisiko	99
4.2	Demtect	99
4.2.1	Wortliste	99
4.2.2	Zahlen Umwandeln	100
4.2.3	Supermarktaufgabe	100
4.2.4	Zahlenfolge rückwärts	101
4.2.5	Erneute Abfrage der Wortliste	102
4.2.6	Demtect Gesamtscore	102
4.2.7	Literaturvergleich Demtect - Hirnleistung	103
4.2.8	Fazit Demtect	103
4.3	SF-36	104
4.3.1	Item 1 Körperliche Funktionsfähigkeit	104
4.3.2	Item 2 Körperliche Rollenfunktion	104
4.3.3	Item 3 Körperliche Schmerzen	104
4.3.4	Item 4 Allgemeine Gesundheitswahrnehmung	105

4.3.5	Item 5 Vitalität	105
4.3.6	Item 6 Soziale Funktionsfähigkeit	105
4.3.7	Item 7 Emotionale Rollenfunktion	105
4.3.8	Item 8 Psychisches Wohlbefinden	105
4.3.9	Item 9 Gesundheitsveränderung	105
4.3.10	Körperliche Summenskalen	106
4.3.11	Psychische Summenskalen	106
4.3.12	Literaturvergleich SF-36, Lebensqualität, Selbsteinschätzung	107
4.3.13	Fazit SF-36,	108
4.4	Diskussion des gesamten Projekts	109
4.5	Fazit des Projekts	111
4.6	Ausblick und Anregungen für weitere Studien	112
5.	Literaturverzeichnis	113
6.	Anhang	118
6.1	Trainingsplan	118
6.2	Standards zur Durchführung	120
6.3	Probandeninformation	124
6.4	Einverständniserklärung	128
6.5	Curriculum Vitae	129

1. Vorstellung der Studie

1.1 Wissenschaftlicher Hintergrund des Projekts

Die Altersstruktur unserer Bevölkerung verändert sich kontinuierlich in Richtung »Rentnergesellschaft«. Besondere Probleme bei älteren Menschen sind die zunehmende Sturzhäufigkeit, die Altersdemenz und die Entwicklung von Depressionen (1, 2, 3).

Die Kosten für die medizinischen und pflegerischen Aufwendungen werden in Deutschland bald unbezahlbar werden.

Es wird in Deutschland davon ausgegangen, dass es jährlich zu etwa 130.000 neuen Hüftfrakturen kommt. Tendenz steigend. Allein die Folgekosten einer einzigen Schenkelhalsfraktur wurden von Minne (1) schon 2001 auf ca. 20.000 Euro beziffert.

Prof. Berger, Freiburg und Dr. Fritz vom Zentralinstitut für seelische Gesundheit in Mannheim gehen von einem Anstieg der pflegebedürftigen Demenzkranken bis 2040 von 120% aus (2). Am 111. Deutschen Ärztetag in Ulm 2008 wurden von der Vizepräsidentin der Bundesärztekammer, Frau Dr. Goesmann, die Probleme der alternden Gesellschaft und fehlende Finanzierungsmodelle angemahnt. Sie rechnet mit über zwei Millionen Demenzkranken in Deutschland bis zum Jahr 2050. Auch die Zahl allein lebender Senioren, die in Würde altern wollen, nehme drastisch zu (3).

Präventive Maßnahmen bei älteren Menschen sind deswegen dringend geboten (4). Besonders effektive Präventionsmaßnahmen für diese Altersgruppe liegen dann vor, wenn sowohl das Sturzrisiko als auch die Altersdemenz positiv beeinflusst und der Entwicklung von Depressionen entgegengewirkt werden können. Die Erhaltung der selbständigen Lebensfähigkeit in der eigenen Wohnung muss daher als Primärziel gelten. Eine Möglichkeit dafür könnte ein kombiniertes Kraft- und Koordinationstraining bieten, das z.B. im Rahmen eines Karatetrainings erfolgen könnte.

Unter diesen Aspekten und mit diesen Ideen waren wir auf der Suche nach einer geeigneten und interessierten Universität. Der erste Anlauf führte an die sportmedizinische Fakultät der TU München. Erstens aufgrund des hervorragenden internationalen Rufs dieser Fakultät, zweitens aufgrund der Tatsache, dass der Studienleiter an der TU promovierte, drittens weil hier schon erhebliche Erfahrung und Interesse bezüglich der Erforschung von altersbedingten Krankheiten und deren Prävention durch Sport bestehen (4). Prof. Martin Halle leitet dieses Institut seit September 2003 und hat seine Schwerpunkte neben den klassischen sportmedizinischen Themen, die vor allem junge, gesunde Sportler betreffen,

auch bei den Problemen der alternden Bevölkerung. So erforscht er seit Jahren Risiko- und Präventionsfaktoren bei Kollektiven älterer und chronisch kranker Patienten (5, 6) Er ist engagiert in der Bundesärztekammer-Kommission zur Senkung chronisch Kranker und der Sektion Prävention und Rehabilitation der Deutschen Gesellschaft für Sportmedizin und Prävention e.V. Erfreulicherweise bestand sofort Interesse seitens Prof. Halle und seines Lehrstuhls. So entstand gemeinsam das Konzept für dieses Projekt.

Bisherige eigene Erfahrungen im Karate deuten darauf hin, dass eine positive Beeinflussung von Sturzrisiko, Demenzentwicklung und Lebensqualität möglich sein könnte. Eine interne Pilotstudie mit 13 Teilnehmern von 30 bis 53 Jahren zeigte schon innerhalb von sechs Wochen deutliche Verbesserungen bei den Kraft-, Beweglichkeits- und Gleichgewichtsfähigkeiten der trainierenden Personen.

Unser Projekt hat es sich zum Ziel gesetzt, gestützt auf die langjährigen Trainingserfahrungen und die Ergebnisse aus der Vorstudie, Karate als mögliche Präventionssportart zur Verminderung des Sturzrisikos und zur Prävention der Demenz- und Depressionsentwicklung bei älteren Menschen zu untersuchen.

Im Training der sankan®-Kampfkunstschulen mit mehr als 2500 aktiven Mitgliedern, der größten Karateschule Deutschlands, werden im Karatetraining seit über 10 Jahren Kinder, Jugendliche und Erwachsene in Kampfkünsten, vor allem Karate (Shito Ryu Shukokai) unterwiesen. Dabei werden neben Beweglichkeit und Kraft vor allem koordinative Fähigkeiten vermittelt. Dadurch werden die Propriozeption, das Raumgefühl, die Verbindung der beiden Hirnhemisphären, die viso-motorische Koordination und der Gleichgewichtssinn gefördert. Alle diese Fähigkeiten können möglicherweise auch im mittleren und höheren Lebensalter geschult bzw. wieder aktiviert werden. Somit wäre der Trainierende besser vor Stürzen geschützt und behielte im Alltag länger seine Selbständigkeit. Durch die Beanspruchung der meisten Hirnareale wird indirekt die gesamte Leistungsfähigkeit optimiert und kognitive Funktionen verbessert im Sinne einer Demenzprophylaxe (21).

Das gesamte Konzept eines altersspezifischen Karatetrainings für ältere Personen wird im folgenden Kapitel detailliert dargestellt. Im Anhang ist das Trainingsprogramm im zeitlichen Ablauf enthalten.

1.2 Vorstellung des Trainingsprogramms

1.2.1 Aufwärmphase (ca. 15 Min.)

Kurze förmliche Begrüßung durch leichte Verbeugung und verbalen Gruß (ONEGAI SHIMAS = bitte zeige mir den Weg).

Durcheinanderlaufen oder rasches Gehen auf definiertem Raum.

Lockerung und Aufwärmen der Muskulatur bei gleichzeitiger Beachtung der Umgebung, um Zusammenstöße durch Ausweichen zu vermeiden. Nacheinander zusätzliche Aufgaben in der Bewegung: Armkreisen, seitliche lockere Rückhandschläge mit der geballten Faust, in rascher Folge, Anziehen der Knie, Anziehen der Fersen, lockere Fauststöße nach vorne.

Anschließend im Stand: lockere Fußkicks nach vorne, Grätschstände gerade und seitlich, Fuß- Knie- und Hüftkreisen, Knie- und Hüftbeugen abwechselnd mit Streckstand mit Händen nach oben. Leichtes Stretching und/oder Lockern aller Gelenke (auch Hals-/Kopfgelenke, Kiefer-, Hand- und Fingergelenke, Fußgelenke).

Weitere Übungen: z.B. Ballwurf- und Fangübungen, Laufen im Kreis mit Richtungswechsel auf Ansage, Seitwärtslaufen mit und ohne Übersteigen, Rückwärtslaufen, Hampelmann mit und ohne Drehung etc. Die Übungen werden vom Trainer gezeigt, jeder Teilnehmer übt nach seinen Fähigkeiten.

Die Aufwärmübungen werden in jeder Übungsstunde variiert.

1.2.2 Technischer Teil (ca. 35 Min.)

Grundtechniken im Stand:

Fauststoß nach vorne (SHOMEN TSUKI), zur Seite (YOKO TSUKI), nach unten (GEDAN BARAI) und nach hinten (USHIRO TSUKI):

Die geschlossene Faust schnellst aus der Hüfte in die vorgegebene Position, dreht erst am Ende der Bewegung um 180° von der Supination in die Pronation. Der andere Arm macht zur Verstärkung der Kraft eine Gegenzugbewegung zur Hüfte und die Hand dreht dabei umgekehrt in die Supination. Die Bewegung erfolgt locker und schnell, die Muskeln werden mit der Ausatmung erst am Endpunkt angespannt (KIME). Übung einzeln und mehrfach hintereinander.

Abwehr nach oben (JODAN UKE) zur Seite von außen nach innen (CHUDAN SOTO UKE), von innen nach außen (CHUDAN UKE) und nach unten (GEDAN BARAI). Der abwehrende Unterarm schnellst aus der Hüfte in die Endposition, um dort mit der ulnaren oder radialen

Knochenkante den imaginären Angriff abzuwehren. Ebenfalls Gegenzug mit der anderen Hand und Endpunktspannung (KIME).

Handkantenabwehr nach vorne (SHUTO UKE): Die Handkante der abwehrenden Hand liegt anfangs in Supination am gegenüberliegenden Oberarm an, der Arm schnell gerade nach vorne und die Handkante drückt in halber Pronation bei radialflektiertem Handgelenk den imaginären Angriff weg. Die andere Hand geht im Gegenzug rasch beschützend zum Plexus solaris.

Fußstoß nach vorne (MAE GERI): Das Knie wird zunächst gebeugt, dann angehoben, dann erst schnell der Unterschenkel nach vorne mit angespanntem halb flektiertem Sprunggelenk, Zehen in maximaler Elevation, so dass der Zehenballen trifft.

Fußstoß zur Seite (YOKO GERI): Blick zur Seite und angehobene, im Ellbogen gebeugte Arme in Abwehrhaltung, Anheben des Knies mit maximal eleviertem Fuß. Drehung in der Hüfte, die Ferse des Standfußes dreht sich in Richtung des Kicks, rasches Strecken des Stoßbeins, so dass der Fuß waagrecht in der Luft steht und die Ferse trifft.

Fußstoß nach hinten (USHIRO GERI): Der Rumpf knickt in der Hüfte leicht nach vorne und dreht sich zur Seite, so dass der Blick nach hinten gehen kann. Gleichzeitig Anheben des Knies mit maximal eleviertem Fuß und dann rasches Strecken des Stoßbeins nach hinten, so dass der Fuß senkrecht in der Luft steht und die Ferse trifft. Die Ausführungshöhe der beschriebenen Beintechniken orientiert sich an den Fähigkeiten des Einzelnen.

Diese Beschreibungen zeigen den Idealfall, die Ausführung macht in dieser Altersgruppe jeder Teilnehmer nach seinen Möglichkeiten.

Die Grundübungen werden in verschiedenen Ständen (DACHI) geübt, wobei hier keine tiefen Stände gezeigt werden müssen.

Außerdem werden Ausweich- und Drehbewegungen sowie Standwechsel und weiche, gleitende horizontale Bewegungen in verschiedenen Richtungen erlernt.

Die Techniken werden auch mit Partner (OTAGAI) trainiert, so dass sich die Partner gegenseitig beobachten können, aber ohne Körperkontakt.

Die Übungen werden mit verschiedenen Zahlen oder farbigen Flaggen belegt, so dass der Teilnehmer beim Aufrufen einer Zahl oder beim Heben einer Flagge eine entsprechende Technik zeigen muss, auch mehrere Techniken hintereinander.

(z.B. Befehl: Drei, Fünf! -> Abwehr nach unten, Fauststoß nach vorne oder rote Flagge links oben, blaue Flagge rechts unten: Abwehr nach unten, Fauststoß zur Mitte). Durchwechseln der Zahlen oder Flaggen auf die Gegenseite und von unten nach oben.

Fingerübungen in den Ruhephasen.

Techniken in Bewegung (ZENSHIN KOTAI):

Einzelne Grundtechniken oder Kombinationen werden im Vorwärts- und Rückwärtsgehen geübt, die Koordination Schritt-Technik wird betont.

Scheinkampf (KATA):

Der Karateka übt eine festgelegte Reihe von Abwehr- und Angriffstechniken in verschiedene Richtungen gegen imaginäre Angreifer.

Erst möglich nach dem Erlernen der Grundübungen und Schritte.

1.2.3 Kräftigung, Stretching, Abkühlen (ca. 10 Min.)

Lockerer Lauf wie beim Aufwärmen. Bodenübungen zur Muskelkräftigung: Liegestütze, gegebenenfalls auf den Knien, Bauchaufzüge mit angezogenen Knien mit minimalem Bewegungsausmaß, diagonales gleichzeitiges leichtes Anheben der gestreckten Beine und Arme in Bauchlage, Dehnen der Oberschenkelbeuger in Rückenlage, Überschlagen des gebeugten Knies zur Gegenseite, Rumpfdrehung im Schneidersitz oder Hüftsitz mit den Fußsohlen aneinander. Waage mit gestreckten Extremitäten.

Weitere Aufwärm-, Abkühl- und Lockerungsübungen nach Erfahrung und Einschätzung des Trainers abhängig vom Leistungsstand der Gruppe. Zur Orientierung dienen die schwächeren Teilnehmer.

Die oben aufgezählten Übungen sind sehr häufig verwendete Standards, natürlich werden nicht alle in jedem Training absolviert.

Am Ende steht immer eine kurze Meditation (MOKUSO) im Sitzen mit kontrollierter Zwerchfellatmung und anschließender förmlicher Verabschiedung durch gegenseitige Verbeugung des Übungsleiters (SENSEI) und der Schüler (DESHI) sowie verbaler Gruß (ARIGATO GOSAIMASH = Vielen Dank).

1.2.4 Trainingsdesign PKarate über 50Í

1.2.4.1 Grundlagen

Basis des entworfenen Programms ist schnelles Erlernen der Grundtechniken, wenn auch diese nicht ganz perfekt ausgeführt werden. Möglichst viele Hirnareale sollen im Training angesprochen werden um leichtes und dauerhaftes Lernen zu ermöglichen.

So werden auch für den Alltag schlummernde Ressourcen geweckt.

Schmerzhafte Bewegungen sollen nicht ausgeführt werden. Es sind deshalb nur erfahrene und gut geschulte Trainer im Einsatz, die dies abschätzen können. Das Ansprechen der Hirnareale erfolgt durch häufige Variationen des Trainings: Zum Beispiel Übungen im Rhythmus von Musik (SANKAN-Karate), Kombinationen mit Zahlen oder Farben, Üben mit geschlossenen Augen.

Charakteristisch für Karate sind Übungen, die auf beiden Körperseiten unterschiedliche Bewegungen erfordern und die Mittellinie kreuzen, wodurch eine Harmonisierung und bessere Vernetzung der beiden Hirnhälften bewirkt wird. Grundsatz ist in jedem Kampfsport die Ausführung aller Bewegungen aus der Mitte des Körpers unter dem Nabel (jap. Hara, chin. Qi Hai). Diese Stelle ist das energetische Zentrum und alle Bewegungen aus diesem Zentrum heraus sind harmonisch und ausgeglichen. Dies führt neben einer besseren körperlichen Balance auch zu einer geistigen und seelischen Harmonie, dem Ziel- und Ausgangspunkt des Zen-Buddhismus. Aus dieser Geisteshaltung hat sich von Indien (Bodidharma, ein Wandermönch) durch China (Shaolin) über die Insel Okinawa auch Karate entwickelt. Nach Japan selbst kam es erst im 20. Jahrhundert.

Besonders in den Abwehrtechniken zeigt sich das alte Wissen von den Energieleitbahnen (Akupunkturmeridiane) und deren Qualitäten. Da das Yang das Yin schützt, wehrt man Angriffe grundsätzlich mit Yang-Energie bewehrten Körperteilen ab.

In den fortgeschrittenen Techniken und Katas folgen dann zunehmend effektive Techniken die teilweise auf Akupunktur- oder Triggerpunkte (Atemi) zielen. Diese sind zum Teil auch in der westlichen Medizin bekannt (Beispiel: Valleix'sche Druckpunkte). Zu jeder Kata gibt es verschiedene Variationen der Anwendung im Zweikampf (Bunkai). Stehen am Anfang der Ausbildung einfache Anwendungen aus den Grundtechniken, werden die Interpretationen der Katas mit zunehmendem Ausbildungsgrad schwieriger. Die Anwendungen werden in dieser Trainingsform nur von den Trainern gezeigt, um den Teilnehmern die Intention der Übung nahe zu bringen.

Grundsätzlich gilt für das Training von Anfang an:

Im Vordergrund steht die Gruppe, die gegenseitige Achtung und Rücksicht und die Vermeidung von Verletzungen. Bei aller nötigen Disziplin kommt in unserer Trainingsform der harmonisierende und heilungsfördernde Faktor Lachen nie zu kurz.

1.2.4.2 Intention

Durch dieses spezielle Training sollen die älteren Menschen ihre Leistungsfähigkeit erhalten oder verbessern können, sollen für sie positive Gruppenerfahrungen erwachsen und durch die Integration in die Gruppe ein positives Selbsterleben entstehen. Das verbesserte Selbstvertrauen soll eine aktive Teilnahme der älteren Menschen am sozialen Leben fördern, die Lebensqualität steigern und auf diese Weise auch der Entwicklung von Depressionen entgegenwirken. Durch Erhöhung der Körperwahrnehmung und Schulung der Balance soll die Sicherheit im Alltag verbessert und somit Stürzen aktiv vorgebeugt werden. Ein zufriedener und leistungsfähiger Mensch kann selbst für sich sorgen, bei Bedarf auch pflegebedürftige Angehörige mitbetreuen und länger in seiner gewohnten Umgebung bleiben. Damit können die Kosten für medizinische und pflegerische Aufwendungen reduziert werden.

1.3 Studiendesign

1.3.1 Einschluss- und Ausschlusskriterien

Einschlusskriterien: Erwachsene ab Jahrgang 1957.

Ausschlusskriterien: Kürzlich (< 6 Monate) zurückliegender Herzinfarkt, Apoplex oder schwere Operationen, schwere Gelenkarthrosen, instabile KHK, instabiler schwerer Hypertonus oder Diabetes mellitus, Niereninsuffizienz über Stadium 2, Herzinsuffizienz ab NYHA 3. Tumorkachexie, meldepflichtige Infektionskrankheiten, sonstige entgleiste Stoffwechselerkrankungen.

1.3.2 Intervention

In verschiedenen Gruppen in den Landkreisen Regen, Cham, Freyung-Grafenau und Landshut werden über 50-jährige Erwachsene mindestens einmal, im Regelfall zweimal wöchentlich Karate nach dem oben beschriebenen speziellen altersadaptierten Trainingsplan trainieren. Alle trainierenden Teilnehmer sollen am Ende der Studie mindestens 30 Trainingseinheiten absolviert haben. Es wird dabei grundsätzlich normales Karate der Stilrichtung Shito-Ryu-Shukokai gelehrt. Die Modifikationen bestehen im altersgemäßen Aufwärmtraining und in der Abkühlphase sowie im technischen Teil. Hier werden ausschließlich Grundtechniken und Scheinkampf unterrichtet, kein Kumite (Punktkampf) und kein Körperkontakt. Die Fähigkeiten des Einzelnen werden berücksichtigt. Die Teilnehmer werden zu Beginn der Studie zufällig in eine Trainingsgruppe oder eine Kontrollgruppe aufgeteilt und vor der Studie und nach der sechsmonatigen Trainingsphase getestet im Hinblick auf die Verbesserung von Koordination/Gleichgewicht, Hirnleistung/Demenzscore und Lebensqualität.

Die Trainingsgruppe absolviert einen zusätzlichen Zwischentest nach drei Monaten. Die Teilnehmer der Kontrollgruppe führen in den ersten sechs Monaten kein Training durch und erhalten die Option, nach Ablauf der Studie ein identisches Trainingsprogramm kostenlos zu absolvieren.

1.3.3 Zielparameter

Die Entwicklung der Probanden wird anhand folgender Parameter überprüft:

- Verbesserung der Koordination und folglich geringeres Sturzrisiko, überprüft über ein Sturzrisikoassessment, bestehend aus Seilspringen, dem blinden Einbeinstand, dem Tandemgang, dem Timed Up And Run Test (Modifikation des Timed Up And Go Tests) und dem Aufstehetest (Chair-Rising, 5x).
- Hirnleistungsfähigkeit im Hinblick auf die Demenz-Entwicklung überprüft über den Demtect-Test (1, 2, 3, 4, 5).
- Lebensgefühl und Selbstwahrnehmung im Hinblick auf Prävention einer Altersdepression durch Verbesserung der gefühlten Lebensqualität, erfasst über den SF-36 (6, 7, 8, 9).

1.3.4 Untersuchungen

1.3.4.1 Sturzrisikoassessment

Zur Überprüfung der Verbesserung der Koordination und des Gleichgewichts und damit der Reduzierung des Sturzrisikos werden folgende Tests im Rahmen eines Sturzrisikoassessments verwendet:

Blinder Einbeinstand, Tandemgang, Timed Up And Run Test (Modifikation des Timed Up And Go Tests), Chair-Rising-Test, Seilspringen.

Aus der klinischen Praxis sind einige dieser Untersuchungen bekannt, die mögliche Einflussfaktoren auf das Sturzrisiko aufdecken können. Diese Tests werden z.T. in den DEGAM-Leitlinien (15) beschrieben bzw. sind Bestandteil des Barthel-Index (16).

Der Timed-Up-And-Run-Test wurde als sTimed up and go% von Podsiadlo et al. bis 1991 entwickelt. Er bildet einen Bestandteil der meisten Geriatrischen Assessments, da er Hilfsbedürftigkeit und Sturzrisiko detailliert abbildet. (11, 12, 13, 14). In dieser Studie wird eine leicht veränderte Form dieses Tests verwendet, damit die Teilnehmer höhere Kriterien erfüllen müssen, um Trainingsunterschiede im Verlauf besser herausarbeiten zu können. So wurde für diese Studie der Test als sTimed Up And Run% umgestaltet mit einer längeren Strecke und einem höheren Bewegungstempo.

Die Testabläufe, Bewertungskriterien und Testbereiche sind exakt unter Punkt 2.4.2 beschrieben und sollen hier nur kurz vorgestellt werden.

1.3.4.1.1 Blinder Einbeinstand

Durchführung: Der Proband steht mit geschlossenen Augen auf einem Bein, Seite frei wählbar.

Bewertung: Die Zeitdauer, bevor das zweite Bein oder ein anderes Körperteil aufgesetzt wird oder die Augen geöffnet werden, wird gestoppt.

Testbereich: Gleichgewichtssinn, Propriozeption und Raumgefühl.

1.3.4.1.2 Chair-Rising-Test

Durchführung: Die Testperson muss fünf Mal so schnell wie möglich aus dem Sitzen von einem standardisierten Hocker aufstehen und sich wieder hinsetzen, die Knie müssen dabei vollständig gestreckt sein.

Bewertung: Gemessen wird die benötigte Zeit in Sekunden.

Testbereich: Gleichgewichtsstörungen, Beinmuskelfkraft und Gelenkbeweglichkeit

1.3.4.1.3 Timed Stand Up And Run Test

Durchführung: Der Proband sitzt auf einem standardisierten Hocker, steht auf und läuft fünf Meter zu einem markierten Wendepunkt, den er umkreist. Dann läuft er zurück und setzt sich wieder.

Bewertung: Gemessen wird die benötigte Zeit in Sekunden.

Testbereich: Schnellkraft, Grundschnelligkeit, Koordination.

1.3.4.1.4 Tandemgang

Durchführung: Der Proband geht 10 Schritte auf einer Linie, die Ferse des vorgeetzten Beins berührt die Spitze des Standbeins.

Bewertung: Der Proband hat einen Versuch, Fehler (z.B. Seit-Abweichung, fehlender Fußkontakt, Treten auf den Standfuß, Abstützen an Gegenständen oder Wänden, Stürze) werden gezählt.

Testbereich: Raumgefühl und Gleichgewicht, viso-senso-motorische Koordination.

1.3.4.1.5 Seilspringen

Durchführung: 20 Seilsprünge locker, anschließend 20 Seilsprünge mit maximaler Geschwindigkeit. Das Seil muss bei jedem Sprung überquert sein.

Bewertung: Anzahl der Seilüberquerungen, der bessere von zwei Versuchen wird gewertet.

Testbereich: Hand-Fuß-Auge-Koordination, Konzentration, Fitness.

1.3.4.2 Demtect Test

Der im Jahr 2000 in Deutschland eingeführte Demtect-Test stellt ein weltweit breit angewendetes Messverfahren dar, das mit der Zielvorgabe entwickelt wurde, möglichst sensitiv kognitive Störungen und Demenzen im Frühstadium zu erkennen. Er hat sich seitdem bei verschiedenen Formen der Frühdemenz als Diagnoseverfahren bewährt und ist somit für unsere Studienklientel in idealer Weise anwendbar (1, 2, 3, 4, 5).

Kalbe et al. (75) beschreiben den Test in einer Grundlagenarbeit an 363 Personen. Sie kommen zu dem Ergebnis, dass der Test kurz und leicht anwendbar ist. Die transformierte Gesamtscore lässt altersunabhängig die Entscheidung zu, ob die kognitive Leistung altersentsprechend ist oder eine leichte bzw. schwere Demenz besteht.

Aus der Praxistätigkeit in der Allgemeinarztpraxis ist dieser Test auch dem Projektleiter bei Diagnostik und Verlaufsbeobachtung geläufig.

Der an 169 Patienten validierte Demtect besteht aus fünf Untertests zu den schon im Frühstadium einer Demenz beeinträchtigten Leistungsbereichen: Neugedächtnisbildung, mentale Flexibilität, Sprachproduktion, Aufmerksamkeit und Gedächtnisabruf.

Er ist als standardisiertes Messinstrument nach entsprechender Anleitung an Hilfspersonal delegierbar, innerhalb von sieben Minuten durchführbar und erlaubt eine separate Auswertung für Personen über bzw. unter 60 Jahren.

Durchführung, Bewertung: Test in separatem Raum, Tester und Proband alleine, nach Handlungsanweisung (siehe Anlage).

Testbereich: kognitive Störungen.

1.3.4.3 SF-36

Fragebogen zur gesundheitsbezogenen Lebensqualität.

Der SF-36 ist ein Gesundheitsfragebogen, der in den Jahren 1985-1991 in den USA entwickelt wurde unter der Federführung von John E. Ware, Jr. Ph.D. (6, 7). Er wurde seit 1991 von einer internationalen Arbeitsgruppe bearbeitet und in viele Sprachen übersetzt. Heute ist er weltweit als Messinstrument im Einsatz (8).

Die aktuelle deutsche Version SF-36 2.0 wurde im Oktober 2005 von Bullinger et al. in einem Handbuch vorgestellt (9). Das gesamte Konzept des SF-36 wurde aus bereits bestehenden Verfahren entwickelt und fasst die meistverwendeten Konzepte in einem Fragebogentest zusammen.

Durchführung:

Der Proband füllt selbständig die Bögen aus oder der Tester befragt ihn und kreuzt an.

Testbereich und Bewertung:

Gemessen werden acht Skalen und eine Einzelfrage bezüglich folgender Gebiete:

- körperliche Funktion

- körperliche Rollenerfüllung
- emotionale Rollenerfüllung
- soziale Funktion
- Schmerz
- psychisches Wohlbefinden
- Vitalität
- allgemeine Gesundheitswahrnehmung

Anschließend Zusammenfassung :

- körperliche Summenskala
- psychische Summenskala

Die Angaben zur Beantwortungsdauer schwanken zwischen 5 und 25 Minuten.

1.3.5 Rekrutierung

Eine Rekrutierung der Studienteilnehmer erfolgte über die örtliche Presse, über einen Rundbrief an die Hausärzte und schließlich über ein Anschreiben zur Motivation an die Vereinsmitglieder, um im Familien- und Bekanntenkreis für die Studie zu werben.

1.3.6 Aufteilung und Randomisierung

Es wurden insgesamt 140 mögliche Teilnehmer rekrutiert, die alle Einschlusskriterien erfüllten.

Die Aufteilung in Interventions- und Kontrollgruppe erfolgte dojo*weise, so dass eine Vorsortierung durch Trainer oder Studienleitung ausgeschlossen war.

(* jap. dojo: Trainingsraum, hier ist die gesamte Gruppe an einem Trainingsort gemeint, so wurde z.B. die Gruppe an einem Ort Interventionsgruppe, im anderen Kontrollgruppe).

Somit gab es zu Beginn des Trainings jeweils 70 Teilnehmer in der Kontroll- und in der Interventionsgruppe.

1.3.7 Qualifikationen und Vorerfahrungen der Studienleitung

Hermann Wagner ist für die Gesamtorganisation des Projekts zuständig. Er ist seit Januar 2000 in eigener Praxis in Böbrach, bayerischer Wald, als Facharzt für Allgemeinmedizin mit der Zusatzbezeichnung Naturheilverfahren niedergelassen. Die Probleme mit der älteren Bevölkerung kennt er aus erster Hand und kann die Bedeutung einer sinnvollen, kostengünstigen und effektiven Prophylaxe abschätzen. Sein klinischer Werdegang vor der Allgemeinarztprüfung umfasste alle großen Gebiete der Allgemeinmedizin (18 Monate

Pädiatrie, neun Monate Gynäkologie/Geburtshilfe, dreieinhalb Jahre Allgemein- und Unfallchirurgie, ein Jahr Innere Medizin).

Thomas Geiger ist verantwortlich für die Trainingsdurchführung. Er ist seit 1997 hauptberuflich Karatelehrer und seit 1992 selbständiger Unternehmer mit seiner sankan®-Karateschule, die insgesamt über 2500 Mitglieder zählt und die größte in ganz Deutschland ist. Er ist außerdem ausgebildeter Fitnesstrainer. Für die Industrie- und Handelskammer (IHK) ist er Beauftragter für die Lehrberufsausbildung zum Sportfachwirt-Karate. Er ist Deutschlandrepräsentant der Stilrichtung Shito Ryu Shukokai. Unter seiner Mitwirkung läuft bereits eine Dissertationsarbeit zur Entwicklung von Kindern und Jugendlichen während des Karatetrainings. Des Weiteren ist er Mitglied des Wissenschaftsvereins SAKURA mit Sitz in Wien.

Prof. Dr. med. Martin Halle ist ärztlicher Direktor des Lehrstuhls für Präventive und Rehabilitative Sportmedizin und beschäftigt sich umfassend mit der Prävention und Rehabilitation von Erkrankungen im Alter. Wie bereits in der Vorstellung der Studie erwähnt, ist er zudem in der Bundesärztekammer-Kommission zur Senkung chronisch Kranker und der Sektion Prävention und Rehabilitation der Deutschen Gesellschaft für Sportmedizin und Prävention e.V. Seit Juni 2006 ist Prof. Halle Präsident der Deutschen Gesellschaft für Prävention und Rehabilitation von Herz-Kreislaufkrankungen (DGPR).

1.3.8 Qualitätsentwicklung und Qualitätssicherung

Die Qualitätsentwicklung und -sicherung erfolgt über die Verwendung von standardisierten Tests und Fragebogenuntersuchungen. Außerdem gibt es zusätzlich Feedbackrunden mit Studienleitung und Trainern bei den Zwischenuntersuchungen und nach der Endauswertung. Ziel ist es, bei positiven Ergebnissen ein standardisiertes und altersangepasstes Koordinations- und Krafttraining für ältere Menschen auf der Grundlage eines Karatetrainings zu entwickeln.

1.3.9 Projektdokumentation

Die Projektdaten werden unter strenger Einhaltung datenschutzrechtlicher Bestimmungen dokumentiert und ausgewertet.

1.3.10 Projektablauf

Schritt 1: Vorbereitung Beginn: 05/2007

Ende: 10/2007

Version 01-2009 22

Schritt 2:	Org. Vorlauf	Beginn: 10/2007	Ende: 12/2007
Schritt 3:	Durchführung	Beginn: 01/2008	Ende: 06/2008
Schritt 4:	Auswertung	Beginn: 07/2008	Ende:10/2008
Schritt 5:	Dokumentation	Beginn: 11/2008	Ende: 04/2009

1.3.11 Versicherung

Alle Trainingsteilnehmer sind für die Zeit des Trainings als Mitglieder des KC Bayerwalds über den Gruppenvertrag des Bayerischen Karateverbandes versichert.

1.3.12 Datenschutz

Jeder Patient erhält ein Kürzel bestehend aus folgenden Komponenten:

Dojo: 2 Buchstaben Nummer 1, 2.... Geschlecht M/W

Jedes Dojo führt eine Teilnehmerliste mit der Zuordnung Proband-Kürzel.

Nach Abschluss des Trainings und aller Untersuchungen werden alle Daten ausschließlich dem Projektleiter persönlich übergeben.

Nach Sichtung der Daten auf Vollständigkeit, exakter Zuordenbarkeit und ordnungsgemäßer Dokumentation werden die Datensätze gemeinsam gesammelt, durch Vergabe von laufenden Nummern (anstatt der Dojo-Kürzel) anonymisiert und zur Eingabe in eine SPSS-Datei geordnet und anschließend archiviert.

Nach statistischer Auswertung werden alle erhobenen persönlichen Daten vernichtet und nur die vollständigen Testprotokolle bis zur Veröffentlichung der Studie archiviert.

Alle unvollständigen Dokumentationen einschließlich aller verbundenen persönlichen Daten werden nach Sichtung vernichtet.

Alle erhobenen schriftlichen Daten, alle persönlichen Daten, Erhebungsbögen und Einverständniserklärungen werden nach Abschluss der Studie durch den Projektleiter vernichtet.

2. Durchführung und Methodik

2.1 Trainingsplanung

Hermann Wagner, Allgemeinarzt und Thomas Geiger, 5. Dan, Karatelehrer, Anneliese Englmeier, 3. Dan, Trainerin.

2.2 Probandeninformation und Einverständniserklärung

Die Probanden wurden vom Projektleiter vor Erteilung der Einverständniserklärung mündlich und schriftlich belehrt.

Im Anhang: Die verwendeten Formulare.

2.3 Schulung von Trainern und Hilfspersonal, Standards

Es wurden an drei Terminen insgesamt 22 erfahrene Trainer (ab 1. Dan, Schwarzgurt) als Übungsleiter und 48 fortgeschrittene Karateschüler (ab 4. Kyu, Violett-Gurt, größtenteils mit abgeschlossener Übungsleiter-Ausbildung) als Hilfspersonal geschult.

Die Schulungen wurden ausschließlich vom Projektleiter durchgeführt und dauerten mit praktischen Übungen jeweils fünf Stunden.

Im Anhang: Die ausgegebenen schriftlichen Handlungsanweisungen (Standards).

2.4 Durchführung der Untersuchungen

Die Untersuchungen nach den oben beschriebenen Testverfahren wurden in den jeweiligen Trainingsräumen von den geschulten Trainern und eingewiesenem Hilfspersonal durchgeführt.

2.4.1 Material, Aufbau und Ablauf

Material, Aufbau und Ablauf der Untersuchung waren standardisiert und durften nicht variiert werden. Die Untersuchungen der Interventions- und Kontrollgruppe waren identisch. Die Interventionsgruppe wurde dreimal getestet (0, 12, 24 Wochen); die Kontrollgruppe wurde zweimal getestet (0, 24 Wochen).

Das Material war standardisiert und umfasste jeweils:

4 Stoppuhren, 2 Sprungseile (alle gleicher Machart und Länge)

2 Pylonen, 1 Fünfmetermaßband, 2 kleine Gymnastikkästen, Höhe 41 cm mit Lederauflage als Sitzgelegenheit für die Aufstehtests.

Kugelschreiber schwarz oder blau, Schreibunterlagen, Klemmbretter.

Jedes Dojo verfügt über mindestens 4 Zusatzräume (Garderoben, Mattenraum, Lehrerzimmer, Geräteraum...).

Es wurden in den Haupträumen Parcours für den Sturzrisikotest aufgebaut, bestehend aus 3 Stationen:

1. Platz mit Stoppuhren und zwei Seilen für blinden Einbeinstand und Seilspringen

2. Platz mit 2 Stoppuhren und 2 kleinen Gymnastikkästen, davor im 5 m Abstand eine Pylone für Chair-Rising und Timed Up And Run

3. Platz mit 2 geraden Bodenlinien für den Tandemgang.

Es wurden aus Zeitgründen immer gleichzeitig zwei Probanden getestet, jeder mit separatem Tester.

2.4.2 Durchführung Sturzrisikoassessment

2.4.2.1 Blinder Einbeinstand: Messwert: Sek.

Proband steht auf einem Bein. Ab dem Schließen der Augen wird die Zeit genommen bis zum Öffnen der Augen oder Bodenkontakt eines weiteren Körperteils. Das Standbein durfte frei gewählt werden.

Volle Leistungsfähigkeit für diesen Test wurde mit 30 Sek. festgelegt, deshalb wurde nicht länger gemessen.

2.4.2.2 Chair Rising Test: Messwert: Sek.

Der Proband musste, beginnend im Sitz fünfmal von einem Kasten aufstehen in den aufrechten Stand und sich wieder setzen. Zuhilfenahme der Hände beim Aufstehen und Hinsetzen war gestattet.

2.4.2.3 Timed Stand Up And Run Test: Messwert: Sek.

Der Proband musste von einem Kasten aufstehen, fünf Meter zu einer Pylone laufen, diese umrunden, zurücklaufen und sich wieder hinsetzen. Zuhilfenahme der Hände beim Aufstehen und Hinsetzen war gestattet.

2.4.2.4 Tandemgang: Messwert: Fehler

Der Proband musste schnell 10 Schritte auf einer Linie gehen mit Fersen-Fußspitzenkontakt ohne die Linie zu verlassen.

Fehler waren: Fehlender Fersen-Fußspitzenkontakt, Treten der Ferse auf die Fußspitze, Verlassen der Linie, Berühren von Boden oder Wand mit Händen oder anderen Körperteilen.

2.4.2.5 Seilspringen (20 Sekunden, Messwert: Seilüberquerungen/20Sek.):

Jeder Proband hatte zwei Versuche: der erste davon locker ohne Anstrengung, der zweite so schnell wie möglich. Der bessere Versuch wurde gewertet. (bei raschem Tempo kam es vor, dass mehr Fehler entstanden und so das Ergebnis schlechter wurde)

2.4.3 Demtect

In den Zusatzräumen wurde nach der Sturzrisiko-Untersuchung der Demtect-Test vom Hilfspersonal nach der vorgegebenen Testanweisung durchgeführt. Es waren immer nur die Testperson und der Tester im Raum anwesend. Sofern Antwortzeiten festgelegt waren, wurden diese exakt eingehalten.

2.4.4 SF-36

Nach Durchführung des Demtect erhielten die Probanden den Fragebogen SF-36 zum Ausfüllen. Der Fragebogen durfte auch vorgelesen und vom Tester angekreuzt werden. Eine Überprüfung auf Vollständigkeit und anschließende Vervollständigung erfolgte unmittelbar durch den Tester.

3. Ergebnisteil

3.1 Erläuterung der angewandten statistischen Methoden

Die statischen Auswertungen wurden mit Hilfe von SPSS für Windows, Version 15.0 (SPSS Inc., U.S.A.) durchgeführt. Die Darstellung der kontinuierlichen Variablen erfolgte als Mittelwert, während als Streumaß die Standardabweichungen gewählt wurden.

Die kategorisierten Daten des Gruppenvergleichs wurden mit Hilfe des *Chi-Quadrat-Tests* und bei Vorliegen einer Vierfeldertafel mit dem *exakten Test nach Fisher* ausgewertet.

Die kontinuierlichen Variablen wurden mittels des *Kolmogorov-Smirnov-Tests* hinsichtlich ihrer Normalverteilung überprüft. Die getesteten Variablen wiesen durchwegs keine Normalverteilung auf (Kolmogorov-Smirnov-Test: $p < 0,05$). Bei den Stichprobenvergleichen wurden daher nichtparametrische Tests für nicht normalverteilte Stichproben herangezogen.

Beim Vergleich von zwei unabhängigen, nicht normalverteilten Stichproben wurde der *Mann-Whitney-U-Test* angewendet.

Zwei verbundene, nicht normalverteilte Stichproben wurden durch den *Wilcoxon-Test* verglichen (Kontrollgruppe), während beim Vergleich von mehr als zwei verbundenen, nicht normalverteilten Stichproben der Friedman-Test Anwendung fand (Interventionsgruppe).

Bei allen durchgeführten Tests erfolgte eine zweiseitige Signifikanzüberprüfung, wobei für alle statistischen Tests ein p-Wert $< 0,05$ als statistisch signifikant angenommen wurde.

Zur Untersuchung der Anwendbarkeit des teils selbstentwickelten Sturzrisikoassessments wurde eine Reliabilitätsanalyse durchgeführt. Vor Berechnung des Reliabilitätsmodells wurden die Fragen 2, 3 und 4 umkodiert, um eine Gegenläufigkeit von positiv und negativ eingestellten Fragen auszuschließen. Bei der Reliabilitätsanalyse wurden der *Trennschärfenkoeffizient* sowie der *Cronbach's Alpha* berechnet. Bei den einzelnen Items wurde ein Trennschärfenkoeffizient von mindestens 0,2 und bei Cronbach's Alpha von 0,8 gefordert. Da Item 4 (Tandemgang) dieses Kriterium nicht erfüllte, wurde es aus der Gesamtscore ausgeschlossen.

In den grafischen Darstellungen, die ebenfalls mit SPSS erstellt wurden, wurden die Mediane und Quartile mit Hilfe von Boxplots veranschaulicht.

3.2 Vergleichbarkeit der Gruppen

3.2.1 Alter und Geschlecht

3.2.1.1 Alters- und Geschlechtsverteilung des Gesamtkollektivs

Tab. 1: Geschlecht Gesamtkollektiv

	Häufigkeit	Prozent
männlich	49	43,4
weiblich	64	56,6
Gesamt	113	100,0

Tab. 2: Alter Gesamtkollektiv

	Häufigkeit	Prozent
<= 60 Jahre	73	64,6
> 60 Jahre	40	35,4
Gesamt	113	100,0

Oben angeführt ist das Gesamtkollektiv (Tab. 1 und 2) in Alters- und Geschlechtsverteilung.

In den folgenden Tabellen und Abbildungen sind die Gruppenvergleiche dargestellt.

3.2.1.2 Altersvergleich der Gruppen

Es wurden keine signifikanten Unterschiede ($p=0,555$) bezüglich des Alters festgestellt, also bilden beide Gruppen altersbezogen ein homogenes Kollektiv (vgl. Abb. 1, Tab. 3 und 4).

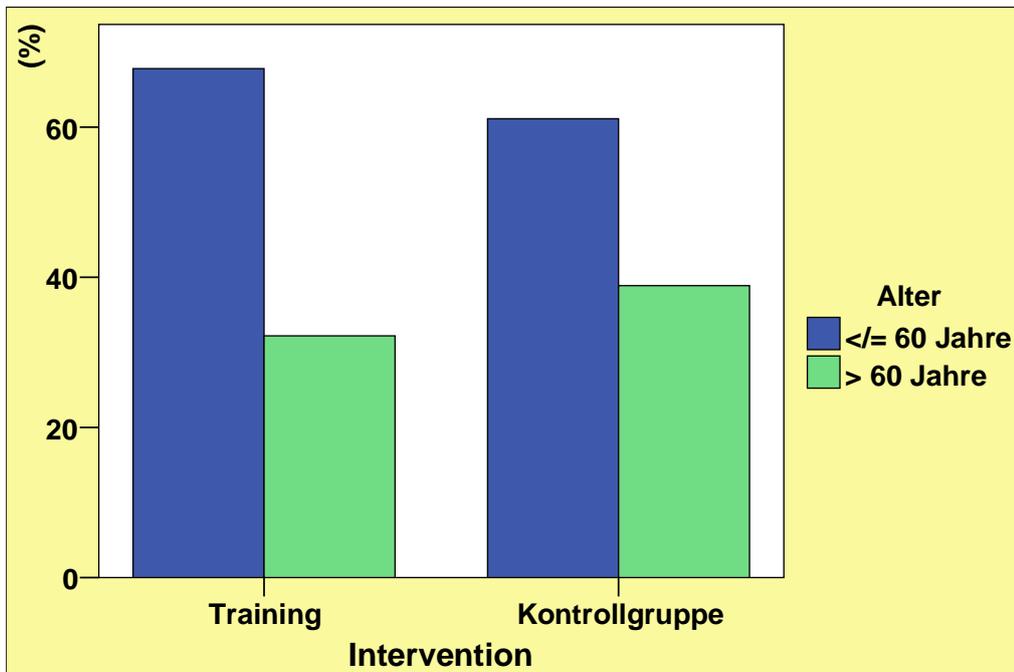


Abb. 1: Alter in der Trainings- und Kontrollgruppe

Tab. 3: Alter in der Trainings- und Kontrollgruppe

			Intervention		
			Training	Kontroll- gruppe	Gesamt
<>60	<= 60 Jahre	Anzahl	40	33	73
		% von <>60	54,8%	45,2%	100,0%
		% von Intervention	67,8%	61,1%	64,6%
> 60 Jahre	> 60 Jahre	Anzahl	19	21	40
		% von <>60	47,5%	52,5%	100,0%
		% von Intervention	32,2%	38,9%	35,4%
Gesamt	Gesamt	Anzahl	59	54	113
		% von <>60	52,2%	47,8%	100,0%
		% von Intervention	100,0%	100,0%	100,0%

Tab. 4: Chi-Quadrat-Test

	Wert	Asympto- tische Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	,551	,458		
Exakter Test nach Fisher			,555	,293
Anzahl der gültigen Fälle	113			

Keine Zelle hat eine erwartete Häufigkeit kleiner 5.

Die minimale erwartete Häufigkeit ist 19,12.

Die Zuverlässigkeit des Tests ist somit nicht eingeschränkt.

3.2.1.3 Geschlechtsvergleich der Gruppen

Es wurden keine signifikanten Unterschiede ($p=0,128$) bezüglich des Geschlechts festgestellt, also bilden beide Gruppen im Hinblick auf die Geschlechtsverteilung ein homogenes Kollektiv (Abb. 2, Tab. 5 und 6).

Bei der Betrachtung von Abb. 2 und Tab. 5 gewinnt man den Eindruck, dass in der Kontrollgruppe ein Übergewicht der weiblichen Teilnehmer zu verzeichnen war. Da nur die komplett dokumentierten Teilnehmer in die Endauswertung einfließen, erklärt sich das Ungleichgewicht daran, dass offensichtlich weniger Männer zum Endtest erschienen sind. Es fand keine Nachbefragung statt und die unvollständigen Datensätze wurden aus Datenschutzgründen bereits vernichtet.

Statistisch macht sich bei der zweiseitigen Signifikanz im Fisher Test dieser Unterschied nicht bemerkbar.

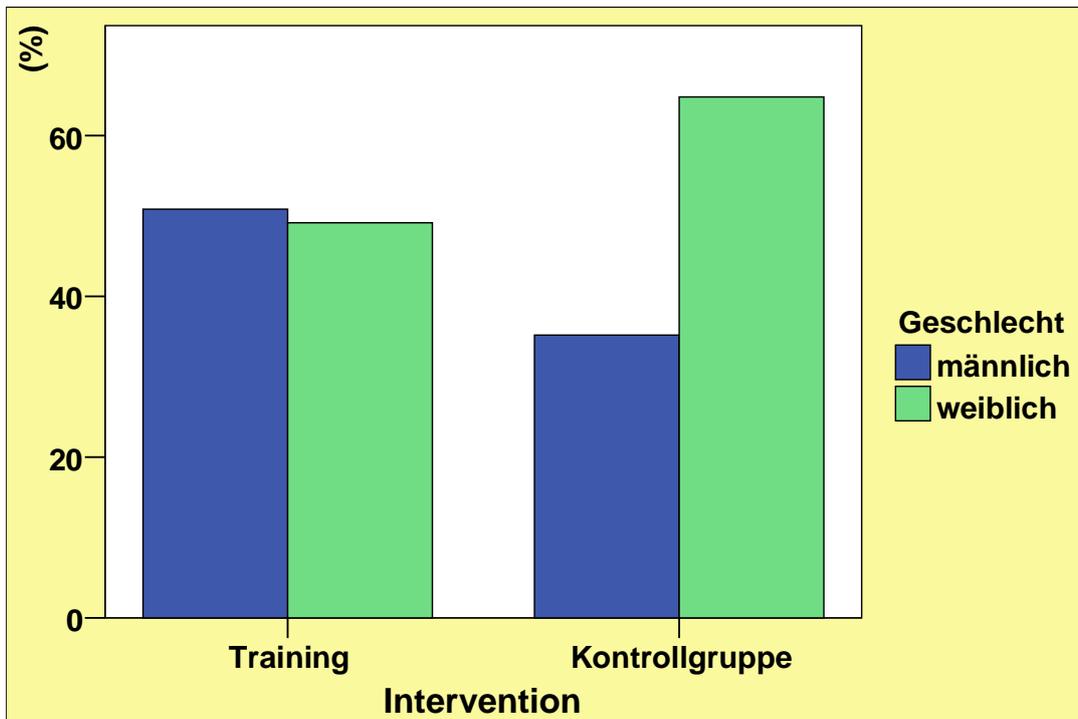


Abb. 2: Geschlecht in der Trainings- und Kontrollgruppe

Tab. 5: Geschlecht in der Trainings- und Kontrollgruppe

			Intervention		Gesamt
			Training	Kontrollg ruppe	
Geschlecht	männlich	Anzahl	30	19	49
		% von Geschlecht	61,2%	38,8%	100,0%
	% von Intervention	50,8%	35,2%	43,4%	
weiblich	Anzahl	29	35	64	
	% von Geschlecht	45,3%	54,7%	100,0%	
	% von Intervention	49,2%	64,8%	56,6%	
Gesamt	Anzahl	59	54	113	
	% von Geschlecht	52,2%	47,8%	100,0%	
	% von Intervention	100,0%	100,0%	100,0%	

Tab. 6: Chi-Quadrat-Test

	Wert	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	2,816	,093		
Exakter Test nach Fisher			,128	,068
Anzahl der gültigen Fälle	113			

Keine Zelle hat eine erwartete Häufigkeit kleiner 5.

Die minimale erwartete Häufigkeit ist 23,42.

Die Zuverlässigkeit des Tests ist somit nicht eingeschränkt.

Es ist festzustellen, dass beide Gruppen hinsichtlich Alter und Geschlecht statistisch vergleichbar sind.

3.2.2 Vergleichbarkeit anhand zusätzlicher Erkrankungen

Zu Beginn der Studie erhoben wir von allen interessierten Personen, gemeinsam mit der Einverständniserklärung zusätzliche Daten.

Die Angaben waren freiwillig und wurden nicht von allen Probanden beantwortet.

Die im Folgenden aufgelisteten Daten beziehen sich nur auf die in der Endauswertung berücksichtigten Probanden.

3.2.2.1 Interventionsgruppe (n=59).

Keine Angaben: 24, ausgewertet: 35.

Gelenkbeschwerden :

Kniebeschwerden 6x (17,1%), Hüftbeschwerden 3x (9,5%), Schulter und Ellbogen 2x (5,7%), sonstige (Finger, Zehen, Hand- und Fußgelenke) 1x (2,9%).

Wirbelsäulenbeschwerden: 11x (31,4%).

Sonstige behandlungsbedürftige Erkrankungen:

Hoher Blutdruck. 7x (20%), Fettstoffwechselstörungen 5x (14,2%), KHK 3x (8,6%), Z.n. Apoplex 1x (0,3%), sonstige 3x (8,6%).

Die Prozentzahlen beziehen sich auf die beantworteten Bögen (35). Mehrfachnennungen waren möglich, so erklären sich Prozentsummen über 100.

3.2.2.2 Kontrollgruppe (n=53),

keine Angaben: 17, ausgewertet: 36.

Gelenkbeschwerden:

Kniebeschwerden 8x (22,2%), Hüftbeschwerden 1x (2,8%), Schulter und Ellbogen 4x (11,1%), sonstige (siehe oben) 0x.

Wirbelsäulenbeschwerden 11x (30,5%)

Sonstige behandlungsbedürftige Erkrankungen:

Hoher Blutdruck 7x (19,4%), niedriger Blutdruck 1x (2,8%), Fettstoffwechselstörungen 4x (11,1%), Diabetes mellitus 1x (2,8%), KHK 1x (2,8%), Malignom 1x (2,8%).

Die Prozentzahlen beziehen sich auf die ausgefüllten Fragebögen (n=36)

Beide Gruppen konnten nicht komplett erfasst werden bezüglich der Vorerkrankungen, da die Angaben freiwillig waren. Berücksichtigt man die fast identische Zahl der ausgefüllten Bögen, lässt sich eine Vergleichbarkeit herstellen. Im Folgenden werden die Zahlen für die Nennungen in den einzelnen Gruppen zusammengefasst, wobei eine Prozent-Relativierung bei der Möglichkeit von Mehrfachnennungen nicht sinnvoll erscheint.

3.2.2.3 Vergleich

Anhand dieser Zahlen zeigt sich, dass die Gruppen sich nicht wesentlich in ihren Vorerkrankungen unterscheiden.

Eine Vergleichbarkeit der Gruppen anhand Alter, Geschlecht und berichteten Vorerkrankungen ist gegeben.

Eingeschränkt werden muss diese Aussage durch die Tatsache, dass keine Pflichtangaben erhoben wurden und jeweils nicht die gesamte Gruppe abgebildet ist.

3.2.3 Drop-outs

In jeder Gruppe kam es zu Ausfällen, die Gründe waren unterschiedlich.

Da wir zu Beginn schon mit 10 bis 20% Ausfällen rechneten, war eine möglichst große Gruppenstärke erforderlich.

Zu Beginn des Trainings waren in jeder Gruppe 70 Personen.

3.2.3.1 Kontrollgruppe

(Drop-Out-Rate: 24,3%)

In der Kontrollgruppe war die niedrigere Zahl von 53 am Ende dadurch bedingt, dass nicht alle Probanden zur Endauswertung erschienen.

3.2.3.2 Interventionsgruppe

(Drop-Out-Rate: 15,7%)

In der Trainingsgruppe kam es zu folgenden Abbrüchen: 1x wegen Kniebeschwerden. 1x wegen der Diagnose einer malignen Erkrankung mit der damit verbundenen Therapie. Vier Probanden erschienen ohne Angabe von Gründen nicht mehr zum Training und bei fünf Probanden waren die Daten unvollständig erhoben, so dass eine Berücksichtigung in der Endauswertung nicht möglich war. Somit ergab sich bei einer anfänglichen Gruppenstärke von insgesamt 70 Personen am Ende eine Drop-Out-Rate von insgesamt 15,7%, wobei nachvollziehbar wegen körperlicher Beschwerden oder Krankheit 2,9% das Training abbrachen.

Nimmt man die Probanden ohne Angabe von Gründen dazu, ergeben sich 8,6%.

Der Rest lag mit 7,1% an organisatorischen Gründen, sprich: an unvollständiger Dokumentation.

Selbstkritisch anzufügen ist, dass hier die Organisation und die Schulung des Personals möglicherweise nicht ausreichend waren.

3.2.4 Reliabilitätsanalyse des Sturzrisikoassessment im Gesamtkollektiv

3.2.4.1 Trennschärfenkoeffizient

Der Trennschärfenkoeffizient ist das wichtigste Kriterium zur Beurteilung der Brauchbarkeit eines Items und entspricht dem Korrelationskoeffizient zwischen der Aufgabenantwort und dem Gesamtskalenwert. Der Gesamtskalenwert wird dabei als Summe aller Items berechnet. Die Items sollten gleich gepolt sein!

3.2.4.2 Cronbachs Alpha

In der Literatur wird häufig ein Wert von mindestens 0,8 gefordert, damit die Skala als hinreichend zuverlässig gesehen werden kann, manche Autoren begnügen sich auch mit einem Wert von 0,7.

Der Wert von Cronbachs Alpha ist umso höher, je stärker die einzelnen Items miteinander korrelieren. Es wird somit versucht, aus Cronbachs Alpha Erkenntnisse darüber zu

gewinnen, ob die Items tatsächlich dieselbe Größe messen und in einer gemeinsamen Skala aufgenommen werden sollten: Sind alle Items stark korreliert, scheint ihnen tatsächlich dieselbe Größe oder Hintergrundvariable zugrunde zu liegen. Ist umgekehrt die Korrelation zwischen den Items gering, so bilden die Items offenbar unterschiedliche Dimensionen ab und es ist möglicherweise nicht sinnvoll, sie zu einer Skala zusammenzufassen.

3.3 Ergebnisse der Tests

Im Folgenden sind die Testergebnisse beschrieben. Die einzelnen Tests sind mit Buchstaben und Zahlen versehen. A bedeutet Eingangstest, B Zwischentest (nur Interventionsgruppe) nach drei Monaten, C bedeutet Endtest bei beiden Gruppen.

Die Ziffern markieren die Items in den einzelnen Tests.

(Beispiel A1: Eingangstest Blinder Einbeinstand)

3.3.1 Interventionsgruppe

3.3.1.1 Sturzrisiko

3.3.1.1.1 Blinder Einbeinstand (A1, B1, C1: 0, 3, 6 Monate)

Aus Abb. 3 und Tab. 7 ist ersichtlich, dass die Interventionsgruppe beim blinden Einbeinstand zu Beginn einen Mittelwert (Sekunden) von $11,2 \pm 10,1$ (Median 6,1) erreicht.

Im Verlauf steigt der Mittelwert von $16,6 \pm 10,3$ (Median 14,0) nach 3 Monaten auf $18,4 \pm 9,5$ (Median 18,0) nach 6 Monaten (Test C1).

Im Friedmann-Test lässt sich hierbei eine höchste Signifikanz ($p < 0,001$) nachweisen.

Anzumerken ist, dass nach Erreichen von 30 Sekunden Standzeit die Zeitnahme gestoppt wurde. Eine Verbesserung der Maximalzeit ist somit nicht möglich. In Test A1 erreichen 7 Probanden, im Test B1 11, im Test C1 17 Probanden die Maximalzeit von 30 Sekunden.

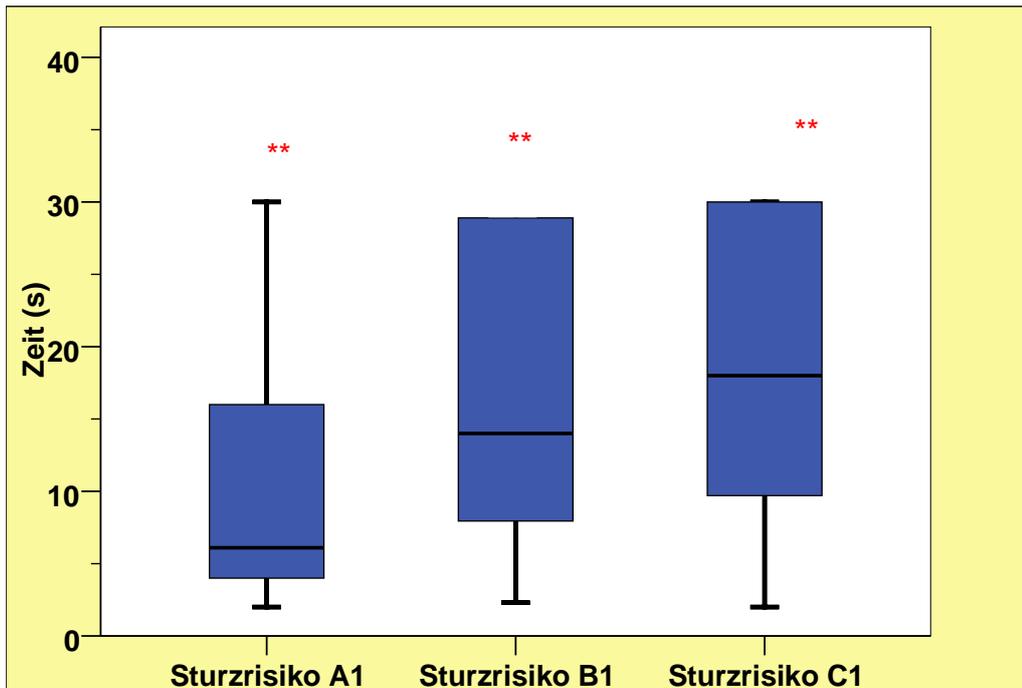


Abb.3: Sturzrisiko 1 Blinder Einbeinstand im Verlauf (**=p<0.001)

Tab. 7 Blinder Einbeinstand im Verlauf

		Sturzrisiko A1	Sturzrisiko B1	Sturzrisiko C1
N	Gültig	59	59	59
	Fehlend	0	0	0
Mittelwert		11,2	16,6	18,4
Median		6,1	14,0	18,0
Standardabweichung		10,1	10,3	9,5
Minimum		2,0	2,3	2,0
Maximum		30,0	30,0	30,0
Perzentile	25	4,0	7,9	9,6
	50	6,1	14,0	18,0
	75	17,0	29,0	30,0

Friedmann Test: p<0.001

3.3.1.1.2 Chair Rising Test (A2, B2, C2: 0, 3, 6 Monate)

Aus Abb. 4 und Tab. 8 ist ersichtlich, dass die Interventionsgruppe beim Chair Rising Test zu Beginn einen Mittelwert (Sekunden) von $8,3 \pm 2,3$ (Median 8,0) erreicht.

Im Verlauf sinkt der Mittelwert von $6,7 \pm 1,7$ (Median 6,2) nach 3 Monaten auf $5,9 \pm 1,3$ (Median 5,9) nach 6 Monaten. Die benötigte Maximalzeit sinkt von 11,0 über 11,0 auf 9,0 Sekunden. Die benötigte Minimalzeit sinkt von 4,7 über 3,9 auf 3,3 Sekunden.

Im Friedmann-Test lässt sich höchste Signifikanz nachweisen (p<0.001).

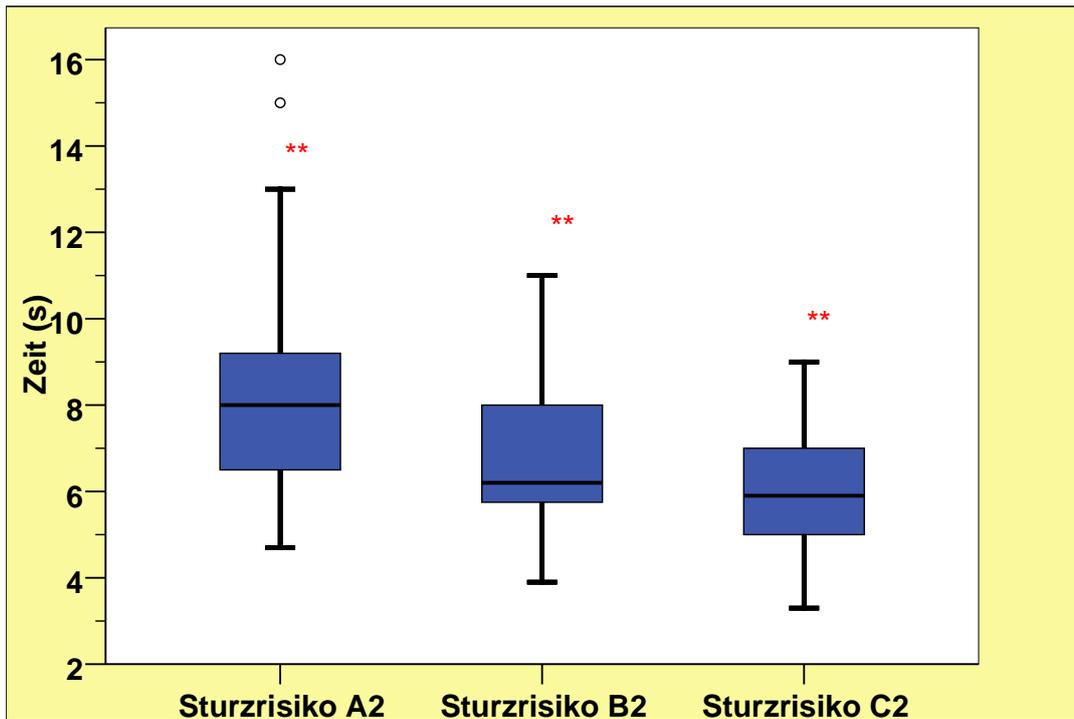


Abb. 4: Sturzrisiko 2 im Verlauf

(**=p<0.001)

Tab. 8: Chair-Rising-Test im Verlauf

		Sturzrisiko A2	Sturzrisiko B2	Sturzrisiko C2
N	Gültig	59	59	59
	Fehlend	0	0	0
Mittelwert		8,3	6,7	5,9
Median		8,0	6,2	5,9
Standardabweichung		2,3	1,66	1,33
Minimum		4,7	3,9	3,3
Maximum		16,0	11,0	9,0
Perzentile	25	6,3	5,7	5,0
	50	8,0	6,2	5,9
	75	9,3	8,0	7,0

Friedmann Test: p<0.001

3.3.1.1.3 (A3, B3, C3: 0, 3, 6 Monate) Timed Stand Up And Run

Aus Abb. 5 und Tab. 9 ist ersichtlich dass die Interventionsgruppe beim Timed-Stand-Up And-Run-Test zu Beginn einen Mittelwert (Sekunden) von 6,1 +- 1,4 (Median 6,0) erreicht.

Im Verlauf sinkt der Mittelwert von 5,5 ± 0,8 (Median 5,3) nach 3 Monaten auf 5,1 ± 0,7 (Median 5,0) nach 6 Monaten.

Die benötigte Maximalzeit sinkt von 11,0 über 8,0 auf 6,5 Sekunden.

Die benötigte Minimalzeit sinkt von 4,2 über 4,1 auf 3,9 Sekunden.
 Im Friedmann-Test lässt sich höchste Signifikanz nachweisen ($p < 0.001$).

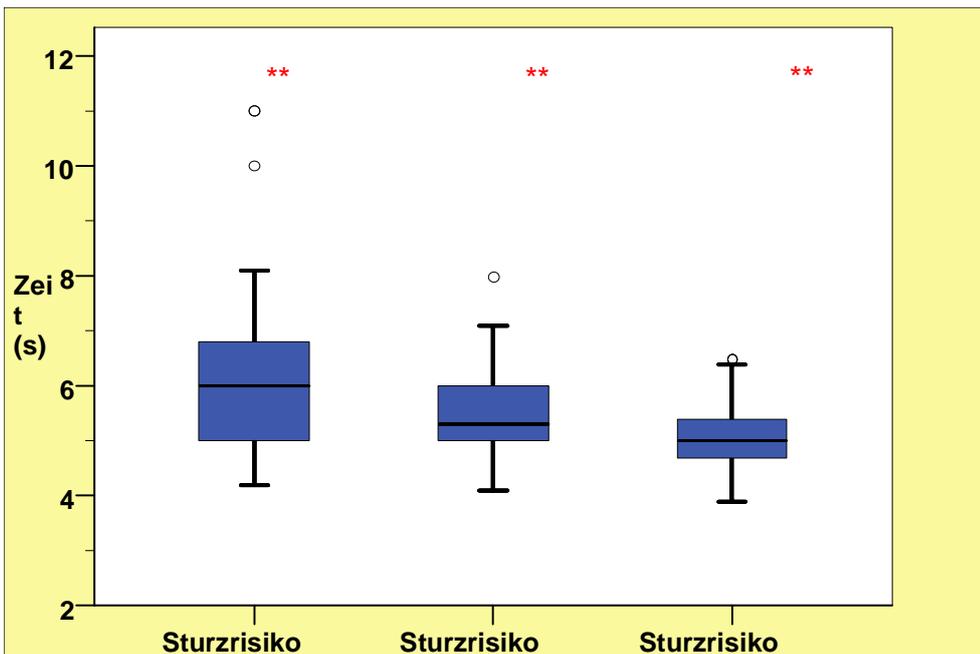


Abb. 5: Timed-Stand-Up-And-Run im Verlauf ($**=p < 0.001$)

Tab. 9: Timed-Stand-Up-And-Run im Verlauf

		Sturzrisiko A3	Sturzrisiko B3	Sturzrisiko C3
N	Gültig	59	59	59
	Fehlend	0	0	0
Mittelwert		6,1	5,5	5,115
Median		6,0	5,3	5,0
Standardabweichung		1,43	0,76	0,66
Minimum		4,2	4,1	3,9
Maximum		11,0	8,0	6,5
Perzentile	25	5,0	5,0	4,7
	50	6,0	5,3	5,0
	75	7,0	6,0	5,4

Friedmann Test: $p < 0.001$

3.3.1.1.4 (A4, B4, C4: 0, 3, 6 Monate) Tandemgang

Aus Tab. 10 ist ersichtlich dass die Interventionsgruppe beim Tandemgang zu Beginn einen Mittelwert (Fehlerzahl) von $1,2 \pm 1,8$ (Median 1,0) aufweist. Im Verlauf sinkt der Mittelwert von $0,48 \pm 0,9$ (Median 0,0) nach 3 Monaten (Test B4) auf $0,2 \pm 0,5$ (Median 0,0) nach 6 Monaten (Test C4).

Das Fehlermaximum sinkt von 8,0 über 4,0 auf 2,0.

Das Fehlerminimum liegt in allen Tests bei 0.

Im Friedmann-Test lässt sich höchste Signifikanz nachweisen ($p < 0.001$).

Der mangelnde Trennschärfekoeffizient in der Reliabilitätsanalyse führt dazu, dass dieser Test im Gesamtscore Sturzrisiko keine Berücksichtigung findet.

Tab. 10: Tandemgang im Verlauf

		Sturzrisiko A4	Sturzrisiko B4	Sturzrisiko C4
N	Gültig	59	59	59
	Fehlend	0	0	0
Mittelwert		1,2	0,48	0,2
Median		1,0	0	0
Standardabweichung		1,78	0,94	0,48
Minimum		0	0	0
Maximum		8,0	4,0	2,0
Perzentile	25	0	0	0
	50	1,0	0	0
	75	2,0	1,0	0

Friedmann Test: $p < 0.001$

3.3.1.1.5 (A5, B5, C5: 0, 3, 6 Monate) Seilspringen

Aus Abb. 6 und Tab. 11 ist ersichtlich dass die Interventionsgruppe beim Seilspringen zu Beginn einen Mittelwert (Seilüberquerungen) von $24,7 \pm 9,7$ (Median 25,0) aufweist.

Im Verlauf steigt der Mittelwert von $27,8 \pm 9,0$ (Median 28,0) nach 3 Monaten auf $31,9 \pm 9,9$ (Median 31,0) nach 6 Monaten.

Im Friedman-Test lässt sich höchste Signifikanz nachweisen ($p < 0,001$).

Die erreichte Maximalzahl steigt von 51 über 49 auf 53 Sprünge.

Die erreichte Minimalzahl steigt von 6 über 9 auf 10 Sprünge.

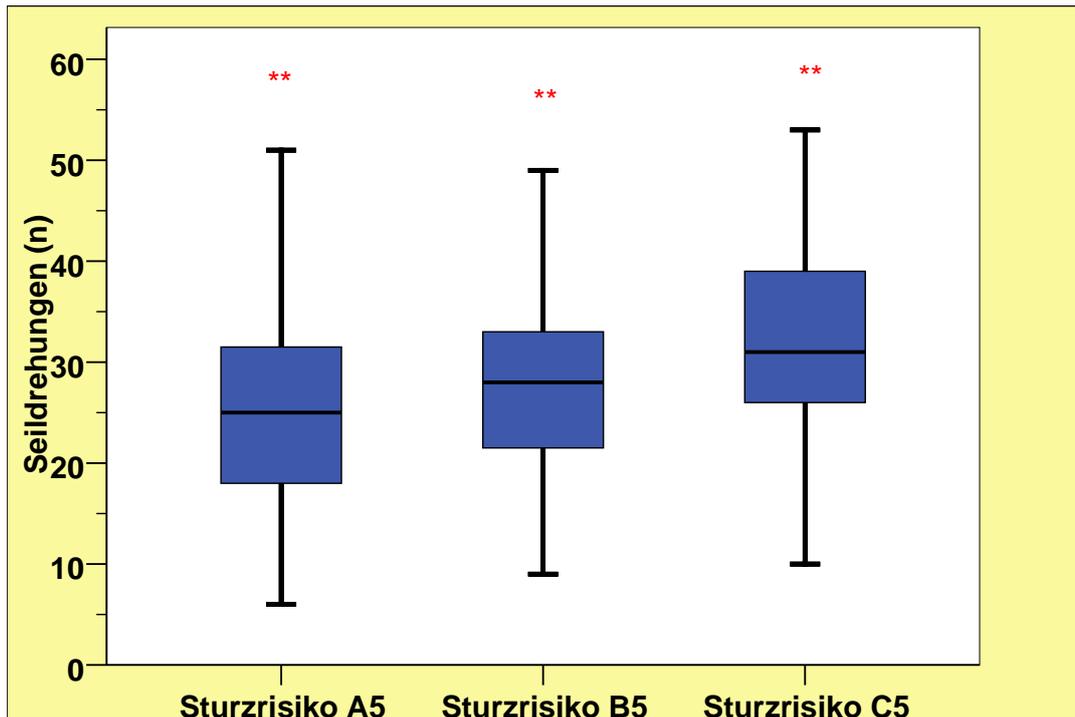


Abb. 6: Seilspringen im Verlauf (** = $p < 0,001$)

Tab. 11: Seilspringen im Verlauf

		Sturzrisiko A5	Sturzrisiko B5	Sturzrisiko C5
N	Gültig	59	59	59
	Fehlend	0	0	0
Mittelwert		24,7	27,8	31,9
Median		25,0	28,0	31,0
Standardabweichung		9,7	9,0	9,9
Minimum		6,0	9,0	10,0
Maximum		51,0	49,0	53,0
Perzentile	25	17,0	21,0	26,0
	50	25,0	28,0	31,0
	75	32,0	33,0	39,0

Friedmann Test: $p < 0,001$

3.3.1.1.6 Sturzrisiko Gesamtscore (Item 1, 2, 3, 5)

Die Abb. 7 und Tab. 12 zeigen, dass die Interventionsgruppe beim Gesamtsturzrisiko zu Beginn (A5) einen Mittelwert von $21,5 \pm 17,4$ (Median 19,0) aufweist. Im Verlauf steigt er von $32,3 \pm 16,3$ (50,2%, Median 33,0) nach 3 Monaten (B5) auf $39,3 \pm 17,0$ (82,8%, Median 40,2) nach 6 Monaten (C5).

Im Friedmann-Test lässt sich höchste Signifikanz nachweisen ($p < 0.001$).

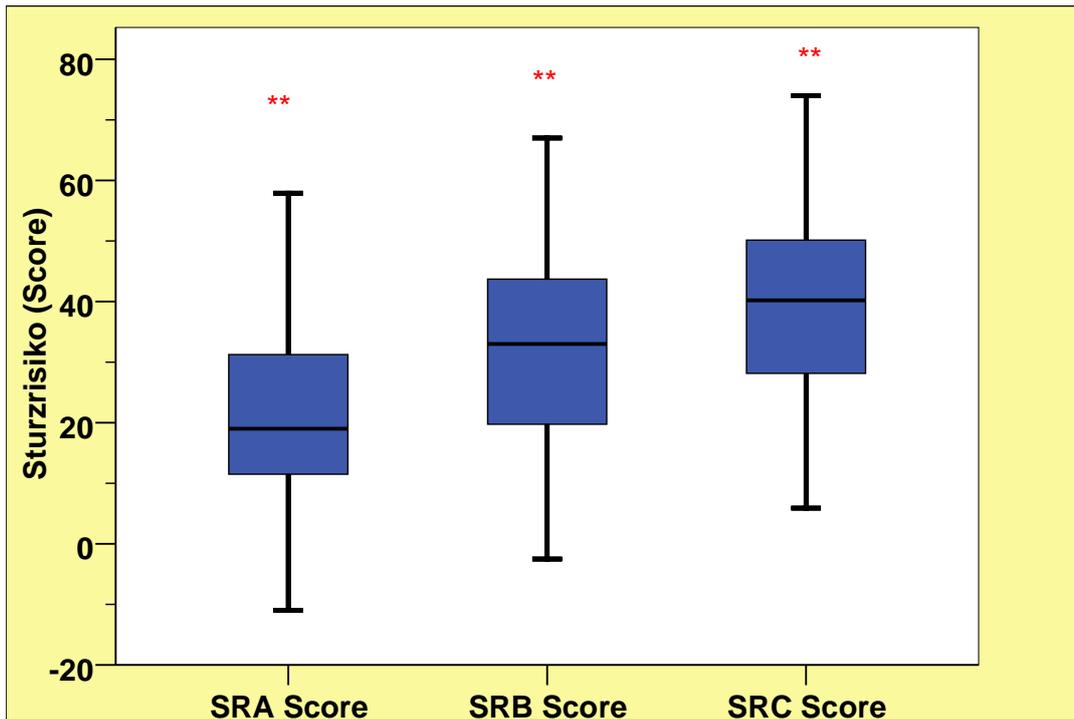


Abb. 7: Gesamt-Sturzrisiko im Verlauf (Score aus den Items 1, 2, 3 und 5) (**= $p < 0.001$)

Tab. 12: Gesamt-Sturzrisiko im Verlauf (Items 1, 2, 3 und 5)

		SRA Score	SRB Score	SRC Score
N	Gültig	59	59	59
	Fehlend	0	0	0
Mittelwert		21,5	32,3	39,3
Median		19,0	33,0	40,2
Standardabweichung		17,4	16,3	17,0
Minimum		-11	-3	6
Maximum		58	67	74
Perzentile	25	11,0	19,5	28,0
	50	19,0	33,0	40,2
	75	31,5	43,9	50,3

Friedmann Test: $p < 0.001$

3.3.1.2 Demtect

3.3.1.2.1 (Test A1, B1, C1) Wortliste

Aus Tabelle 13 ist ersichtlich, dass die Interventionsgruppe bei Erinnerung der Wortliste zu Beginn einen Mittelwert von $2,56 \pm 0,7$ (Median 3,00) aufweist. Im Verlauf steigt der Mittelwert von $2,83 \pm 0,5$ (Median 3,00) nach 3 Monaten auf $2,88 \pm 0,4$ (Median 3,00) nach 6 Monaten.

Im Friedmann-Test lässt sich höchste Signifikanz nachweisen ($p < 0.001$).

Tab. 13: Wortliste im Verlauf

		Demtect A1	Demtect B1	Demtect C1
N	Gültig	59	59	59
	Fehlend	0	0	0
Mittelwert		2,5	2,8	2,9
Median		3,0	3,0	3,0
Standardabweichung		0,73	0,46	0,38
Minimum		1	1	1
Maximum		3	3	3
Perzentile	25	2,0	3,0	3,0
	50	3,0	3,0	3,0
	75	3,0	3,0	3,0

Friedmann Test: $p < 0.001$

3.3.1.2.2 (Test A2, B2, C2) Zahlen Umwandeln:

Aus Tabelle 14 ist ersichtlich, dass die Interventionsgruppe beim Zahlen Umwandeln zu Beginn einen Mittelwert von $2,59 \pm 0,6$ (Median 3,00) aufweist. Im Verlauf steigt der Mittelwert von $2,63 \pm 0,6$ (Median 3,00) nach 3 Monaten auf $2,81 \pm 0,4$ (Median 3,00) nach 6 Monaten.

Im Friedmann-Test lässt sich höchste Signifikanz nachweisen ($p < 0.001$).

Tab. 14: Zahlen umwandeln im Verlauf

		Demtect A2	Demtect B2	Demtect C2
N	Gültig	59	59	59
	Fehlend	0	0	0
Mittelwert		2,6	2,6	2,8
Median		3,0	3,0	3,0
Standardabweichung		0,65	0,61	0,43
Minimum		1	1	1
Maximum		3	3	3
Perzentile	25	2,0	2,0	3,0
	50	3,0	3,0	3,0
	75	3,0	3,0	3,0

Friedmann Test: $p < 0.001$

3.3.1.2.3 (Test A3, B3, C3) Supermarktaufgabe

Aus Tabelle 15 ist ersichtlich, dass die Interventionsgruppe bei der Supermarktaufgabe zu Beginn einen Mittelwert von $3,68 \pm 1,0$ (Median 4,00) aufweist. Im Verlauf steigt der Mittelwert von $3,97 \pm 0,3$ (Median 4,00) nach 3 Monaten und sinkt dann auf $3,90 \pm 0,4$ (Median 4,00) nach 6 Monaten.

Im Friedmann-Test lässt sich höchste Signifikanz nachweisen ($p < 0.001$).

Tab. 15: Supermarktaufgabe im Verlauf

		Demtect A3	Demtect B3	Demtect C3
N	Gültig	59	59	59
	Fehlend	0	0	0
Mittelwert		3,7	4,0	3,9
Median		4,0	4,0	4,0
Standardabweichung		0,97	0,26	0,48
Minimum		0	2	1
Maximum		4	4	4
Perzentile	25	4,0	4,0	4,0
	50	4,0	4,0	4,0
	75	4,0	4,0	4,0

Friedmann Test: $p < 0.001$

3.3.1.2.4 (Test A1, B1, C1) Zahlenfolge rückwärts

Aus Tabelle 16 ist ersichtlich, dass die Interventionsgruppe bei der Zahlenfolge rückwärts zu Beginn einen Mittelwert von $2,42 \pm 0,7$ (Median 3,00) aufweist. Im Verlauf bleibt der Mittelwert zunächst bei $2,42 \pm 0,7$ (Median 3,00) nach 3 Monaten und steigt dann auf $2,90 \pm 0,3$ (Median 3,00) nach 6 Monaten.

Im Friedman-Test lässt sich höchste Signifikanz nachweisen ($p < 0.001$).

Tab. 16: Zahlenfolge rückwärts im Verlauf

		Demtect A4	Demtect B4	Demtect C4
N	Gültig	59	59	59
	Fehlend	0	0	0
Mittelwert		2,4	2,4	2,9
Median		3,0	3,0	3,0
Standardabweichung		0,7	0,7	0,3
Minimum		1	1	2
Maximum		3	3	3
Perzentile	25	2,0	2,0	3,0
	50	3,0	3,0	3,0
	75	3,0	3,0	3,0

Friedmann Test: $p < 0.001$

3.3.1.2.5 (Test A5, B5, C5) Erneute Abfrage der Wortliste

Aus Tabelle 17 ist ersichtlich, dass die Interventionsgruppe bei der erneuten Abfrage der Wortliste zu Beginn einen Mittelwert von $3,5 \pm 1,7$ (Median 5,00) aufweist. Im Verlauf steigt der Mittelwert von $4,3 \pm 1,3$ (Median 5,00) nach 3 Monaten auf $4,8 \pm 0,8$ (Median 5,00) nach 6 Monaten.

Im Friedmann-Test lässt sich höchste Signifikanz nachweisen ($p < 0.001$).

Tab. 17: Erneute Abfrage der Wortliste im Verlauf

		Demtect A5	Demtect B5	Demtect C5
N	Gültig	59	59	59
	Fehlend	0	0	0
Mittelwert		3,5	4,3	4,8
Median		5,0	5,0	5,0
Standardabweichung		1,7	1,3	0,8
Minimum		0	2	1
Maximum		5	5	5
Perzentile	25	2,0	5,0	5,0
	50	5,0	5,0	5,0
	75	5,0	5,0	5,0

Friedmann Test: $p < 0.001$

3.3.1.2.6 Demtect Gesamt-Score

Aus Tabelle 18 und Abb. 8 ges ist ersichtlich, dass der Demtect-Gesamt-Score zu Beginn einen Mittelwert von $14,8 \pm 2,8$ (Median 15,0) aufweist. Im Verlauf steigt der Mittelwert von $16,2 \pm 2,1$ (Median 3,0) nach 3 Monaten auf $17,3 \pm 1,4$ (Median 3,0) nach 6 Monaten.

Das erreichte Minimum steigt von 8,0 auf 12,0.

Das erreichte Maximum bleibt mit 18,0 gleich.

Der Gesamtscore steigt im Mittel von 14,8 auf 17,3 von 18 möglichen Punkten.

Dies bedeutet eine Steigerung um 9,5% nach drei Monaten und 16,9% nach sechs Monaten im Vergleich zum Ausgangswert.

Wenn man das erreichbare Maximum in diesem Test mit 100% festlegt, errechnet sich eine Steigerung von 82,2% des Maximalwerts auf 90% nach drei Monaten und 96,1% nach sechs Monaten.

Im Friedmann-Test lässt sich höchste Signifikanz nachweisen ($p < 0.001$).

Tab. 18: Demtect Gesamtscore

		Demtect A gesamt	Demtect B gesamt	Demtect C gesamt
N	Gültig	59	59	59
	Fehlend	0	0	0
Mittelwert		14,8	16,2	17,3
Median		15,0	17,0	18,0
Standardabweichung		2,8	2,1	1,4
Minimum		8	11	12
Maximum		18	18	18
Perzentile	25	13,0	15,0	17,0
	50	15,0	17,0	18,0
	75	17,0	18,0	18,0

Friedmann Test: $p < 0.001$

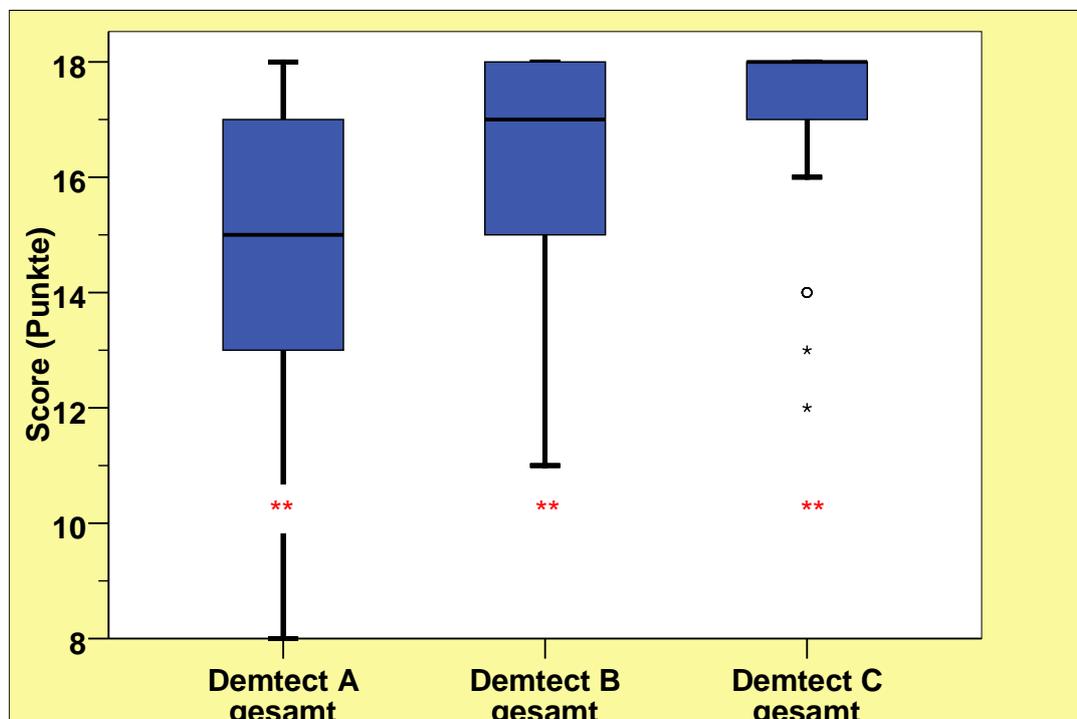


Abb 8: Demtect gesamt im Verlauf (**= $p < 0.001$)

3.3.1.3 SF-36

Der SF-36 wurde in allen Einzelergebnissen dokumentiert, jedoch für die statistische Auswertung wie vorgeschrieben in Summenskalen subsummiert.

Die entsprechenden körperlichen und psychischen Summenskalen sind im Folgenden beschrieben.

3.3.1.3.1 Item 1: Körperliche Funktionsfähigkeit

In Tab. 19 wird deutlich, dass die Interventionsgruppe bei der körperlichen Funktionsfähigkeit zu Beginn einen Mittelwert (Median) von 85,6 (90,0) zeigt. Im Verlauf steigt der Mittelwert (Median) auf 88,9 (92,5) nach 3 Monaten und auf 89,8 (95,0) nach 6 Monaten Training.

Im Friedmann-Test lässt sich höchste Signifikanz nachweisen ($p < 0.001$).

Tab. 19: Körperliche Funktionsfähigkeit im Verlauf

		SF-36	SF-36	SF-36
		Körperliche Funktionsfähigkeit A	Körperliche Funktionsfähigkeit B	Körperliche Funktionsfähigkeit C
N	Gültig	59	58	59
	Fehlend	0	1	0
Mittelwert		85,6	88,9	89,8
Median		90,0	92,5	95,0
Standardabweichung		14,9	14,0	16,2
Minimum		40	30	0
Maximum		100	100	100
Perzentile	25	80,0	85,0	90,0
	50	90,0	92,5	95,0
	75	95,0	100,0	100,0

Friedmann Test $p < 0,001$

3.3.1.3.2 Item 2 Körperliche Rollenfunktion

In der folgenden Tab. 20 wird deutlich, dass die Interventionsgruppe bei der körperlichen Rollenfunktion zu Beginn einen Mittelwert (Median) von 77,1 (100) zeigt. Im Verlauf steigt der Mittelwert (Median) auf 83,1 (100) nach 3 Monaten und auf 86,0 (100) nach 6 Monaten Training.

Im Friedmann-Test lässt sich hohe Signifikanz nachweisen ($p < 0.019$).

Tab. 20: Körperliche Rollenfunktion im Verlauf

		SF-36 Körperliche Rollen- funktion A	SF-36 Körperliche Rollen- funktion B	SF-36 Körperliche Rollen- funktion C
N	Gültig	59	59	59
	Fehlend	0	0	0
Mittelwert		77,1	83,1	86,0
Median		100,0	100,0	100,0
Standardabweichung		35,1	32,0	31,2
Minimum		0	0	0
Maximum		100	100	100
Perzentile	25	50,0	75,0	100,0
	50	100,0	100,0	100,0
	75	100,0	100,0	100,0

Friedmann Test $p=0,019$

3.3.1.3.3 Item 3: Körperliche Schmerzen

In der folgenden Tab. 21 wird deutlich, dass die Interventionsgruppe bei der körperlichen Schmerzempfindung zu Beginn einen Mittelwert (Median) von 70,2 (72,0) zeigt. Im Verlauf steigt der Mittelwert (Median) auf 78,8 (84,0) nach 3 Monaten und auf 77,5 (74,0) nach 6 Monaten Training. Es wird eine höchst signifikante Verbesserung der körperlichen Schmerzen nach 3 Monaten gemessen, die auch nach 6 Monaten noch deutlich hervortritt. Im Friedmann-Test lässt sich hohe Signifikanz nachweisen ($p < 0.003$).

Tab. 21: Körperliche Schmerzen im Verlauf

		SF-36 Körperliche Schmerzen A	SF-36 Körperliche Schmerzen B	SF-36 Körperliche Schmerzen C
N	Gültig	59	59	59
	Fehlend	0	0	0
Mittelwert		70,2	78,7	77,5
Median		72,0	84,0	74,0
Standardabweichung		23,4	22,8	21,1
Minimum		22	31	12
Maximum		100	100	100
Perzentile	25	51,0	52,0	62,0
	50	72,0	84,0	74,0
	75	100,0	100,0	100,0

Friedmann Test $p=0,003$

3.3.1.3.4 Item 4: allgemeine Gesundheitswahrnehmung

In der folgenden Tab. 22 wird deutlich, dass die Interventionsgruppe bei der allgemeinen Gesundheitswahrnehmung zu Beginn einen Mittelwert (Median) von 67 (67) zeigt. Im Verlauf steigt der Mittelwert (Median) auf 74,6 (77) nach 3 Monaten und auf 75,1 (77) nach 6 Monaten Training. Es wird eine höchst signifikante Verbesserung der allgemeinen Gesundheitswahrnehmung gemessen.

Im Friedmann-Test lässt sich höchste Signifikanz nachweisen ($p < 0.001$).

Tab. 22: Allgemeine Gesundheitswahrnehmung im Verlauf

		SF-36 Allgemeine Gesundheits- wahrnehmung A	SF-36 Allgemeine Gesundheits- wahrnehmung B	SF-36 Allgemeine Gesundheits- wahrnehmung C
N	Gültig	59	59	59
	Fehlend	0	0	0
Mittelwert		67,0	74,6	75,1
Median		67,0	77,0	77,0
Standardabweichung		17,3	15,8	15,5
Minimum		25	25	30
Maximum		97	100	100
Perzentile	25	60,0	62,0	62,0
	50	67,0	77,0	77,0
	75	82,0	87,0	87,0

Friedmann Test $p=0,001$

3.3.1.3.5 Item 5: Vitalität

In der folgenden Tab. 23 wird deutlich, dass die Interventionsgruppe bezüglich der Vitalität zu Beginn einen Mittelwert (Median) von 60,2 (65) zeigt. Im Verlauf steigt der Mittelwert (Median) auf 68,8 (70) nach 3 Monaten und auf 70,4 (70) nach 6 Monaten Training. Im Friedmann-Test lässt sich höchste Signifikanz nachweisen ($p < 0.001$).

Tab. 23: Vitalität im Verlauf

		SF-36 Vitalität A	SF-36 Vitalität B	SF-36 Vitalität C
N	Gültig	59	59	59
	Fehlend	0	0	0
Mittelwert		60,2	68,8	70,4
Median		65,0	70,0	70,0
Standardabweichung		15,8	15,8	17,1
Minimum		25	25	15
Maximum		95	100	95
Perzentile	25	50,0	60,0	65,0
	50	65,0	70,0	70,0
	75	70,0	80,0	85,0

Friedmann Test $p < 0,001$

3.3.1.3.6 Item 6: Soziale Funktionsfähigkeit

In der folgenden Tab. 24 wird deutlich, dass die Interventionsgruppe bei der sozialen Funktionsfähigkeit zu Beginn einen Mittelwert (Median) von 86 (100) zeigt. Im Verlauf steigt der Mittelwert (Median) auf 89,8 (100) nach 3 Monaten und auf 87,5 (100) nach 6 Monaten Training. Es wird eine Verbesserung der sozialen Funktionsfähigkeit nach 3 Monaten gemessen, die sich auch nach 6 Monaten noch deutlich höher im Vergleich zum Ausgangswert darstellt.

Im Friedmann-Test lässt sich keine Signifikanz nachweisen ($p < 0.148$), ein deutlicher Trend ist abzulesen.

Tab. 24: Soziale Funktionsfähigkeit im Verlauf

		SF-36 Soziale Funktions- fähigkeit A	SF-36 Soziale Funktions- fähigkeit B	SF-36 Soziale Funktions- fähigkeit C
N	Gültig	59	59	59
	Fehlend	0	0	0
Mittelwert		86,0	89,8	87,5
Median		100,0	100,0	100,0
Standardabweichung		19,6	18,6	19,3
Minimum		25	25	13
Maximum		100	100	100
Perzentile	25	75,0	87,5	75,0
	50	100,0	100,0	100,0
	75	100,0	100,0	100,0

Friedmann Test $p=0,148$

3.3.1.3.7 Item 7: Emotionale Rollenfunktion

In der folgenden Tab. 25 wird deutlich, dass die Interventionsgruppe bei der emotionalen Rollenfunktion zu Beginn einen Mittelwert (Median) von 75,1 (100) zeigt. Im Verlauf steigt der Mittelwert (Median) auf 89,1 (100) nach 3 Monaten und auf 87,0 (100) nach 6 Monaten Training. Es wird eine Verbesserung der emotionalen Rollenfunktion nach 3 Monaten gemessen, die sich auch nach 6 Monaten noch deutlich höher im Vergleich zum Ausgangswert darstellt.

Im Friedmann-Test lässt sich hohe Signifikanz nachweisen ($p < 0.003$).

Tab. 25: Emotionale Rollenfunktion im Verlauf

		SF-36 Emotionale Rollen- funktion A	SF-36 Emotionale Rollen- funktion B	SF-36 Emotionale Rollen- funktion C
N	Gültig	59	58	59
	Fehlend	0	1	0
Mittelwert		75,1	89,1	87,0
Median		100,0	100,0	100,0
Standardabweichung		38,0	28,9	28,4
Minimum		0	0	0
Maximum		100	100	100
Perzentile	25	66,7	100,0	100,0
	50	100,0	100,0	100,0
	75	100,0	100,0	100,0

Friedmann Test $p=0,003$

3.3.1.3.8 Item 8: Psychisches Wohlbefinden

In der folgenden Tab. 26 wird deutlich, dass die Interventionsgruppe beim psychischen Wohlbefinden zu Beginn einen Mittelwert (Median) von 70,2 (76) zeigt. Im Verlauf steigt der Mittelwert (Median) auf 77,2 (80) nach 3 Monaten und auf 77,9 (80) nach 6 Monaten Training.

Im Friedmann-Test lässt sich höchste Signifikanz nachweisen ($p < 0.001$).

Tab. 26: Psychisches Wohlbefinden im Verlauf

		SF-36 Psychisches Wohlbefinden A	SF-36 Psychisches Wohlbefinden B	SF-36 Psychisches Wohlbefinden C
N	Gültig	59	59	59
	Fehlend	0	0	0
Mittelwert		70,2	77,2	77,9
Median		76,0	80,0	80,0
Standardabweichung		16,8	14,4	15,7
Minimum		16	28	28
Maximum		96	100	100
Perzentile	25	56,0	68,0	72,0
	50	76,0	80,0	80,0
	75	84,0	88,0	88,0

Friedmann Test $p < 0,001$

3.3.1.3.9 Item 9: Gesundheitsveränderung

In der folgenden Tab. 27 wird deutlich, dass die Interventionsgruppe bei der Gesundheitsveränderung zu Beginn einen Mittelwert (Median) von 2,4 (4) aufweist. Im Verlauf fällt der Mittelwert von 2,5 (3) nach 3 Monaten auf 3,0 (3) nach 6 Monaten.

Im Friedmann-Test lässt sich höchste Signifikanz nachweisen ($p < 0.001$).

Tab. 27: Gesundheitsveränderung im Verlauf

		SF-36 Gesundheits- veränderung A	SF-36 Gesundheits- veränderung B	SF-36 Gesundheits- veränderung C
N	Gültig	59	59	59
	Fehlend	0	0	0
Mittelwert		2,4	2,5	3,0
Median		2,0	3,0	3,0
Standardabweichung		0,9	0,8	0,8
Minimum		1	1	1
Maximum		4	4	5
Perzentile	25	2,0	2,0	3,0
	50	2,0	3,0	3,0
	75	3,0	3,0	3,0

Friedmann Test $p < 0.001$

3.3.1.3.10 Körperliche Summenskala

In den folgenden Abb. 8 und Tab. 28 wird deutlich, dass die Interventionsgruppe bei der körperlichen Summenskala zu Beginn einen Mittelwert (Median) von 49,3 (51,1) aufweist. Im Verlauf steigt der Mittelwert von 51,4 (54,2) nach 3 Monaten auf 51,5 (53,4) nach 6 Monaten. Es errechnet sich eine Steigerung von 4,5% nach sechs Monaten. Dieses Ergebnis wird bereits annähernd (4,4%) nach drei Monaten erreicht.

Im Friedmann-Test lässt sich höchste Signifikanz nachweisen ($p < 0.001$).

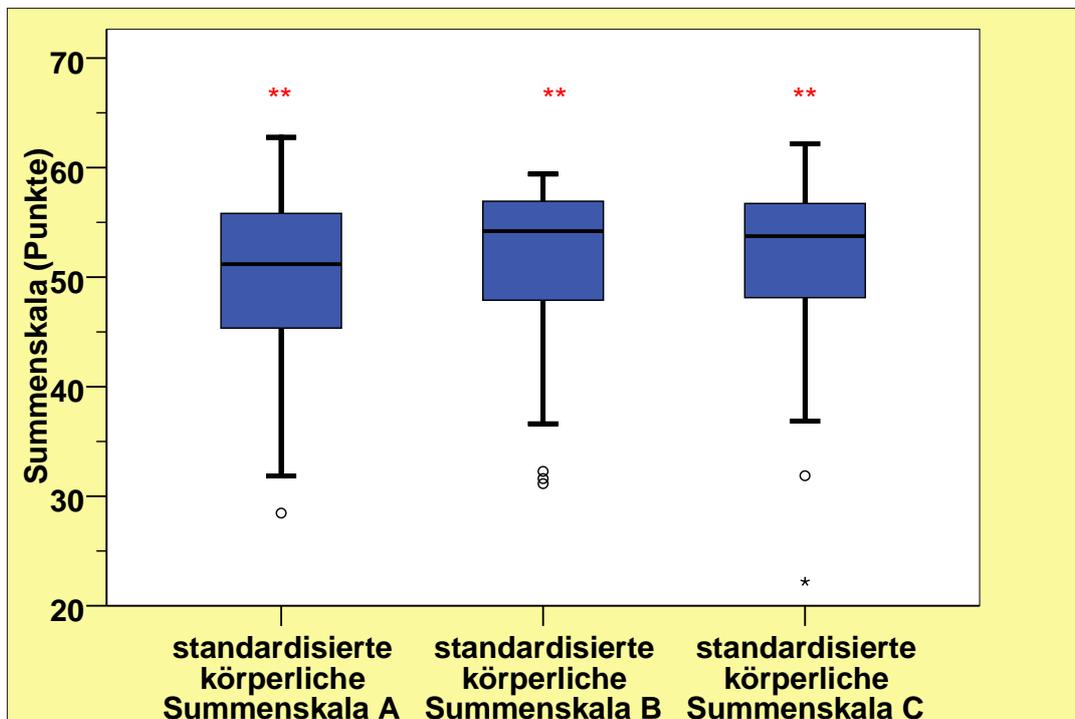


Abb. 9: standardisierte körperliche Summenskala im Verlauf (**= $p < 0,001$)

Tab. 28: Standardisierte körperliche Summenskala im Verlauf

		Standardisierte körperliche Summenskala A	Standardisierte körperliche Summenskala B	Standardisierte körperliche Summenskala C
N	Gültig	59	59	59
	Fehlend	0	0	0
Mittelwert		49,3	51,4	51,5
Median		51,1	54,2	53,4
Standardabweichung		7,9	7,4	7,3
Minimum		28	31	22
Maximum		63	59	62
Perzentile	25	44,0	47,4	47,9
	50	51,1	54,2	53,4
	75	55,8	57,1	56,7

Friedmann-Test: $p < 0,001$

3.3.1.3.11 Psychische Summenskalen

In den folgenden Abb. 10 und Tab. 29 wird deutlich, dass die Interventionsgruppe bei der körperlichen Summenskala zu Beginn einen Mittelwert (Median) von 49,3 (51,1) aufweist. Im Verlauf fällt der Mittelwert von 51,4 (54,2) nach 3 Monaten auf 51,5 (53,4) nach 6 Monaten. Im Friedmann-Test lässt sich höchste Signifikanz nachweisen ($p < 0,001$).

Es errechnet sich eine Steigerung von 8,1 % nach sechs Monaten.

Der Maximale Wert von 9,3% Steigerung wurde nach drei Monaten erreicht und war gegen Ende wieder leicht rückläufig.

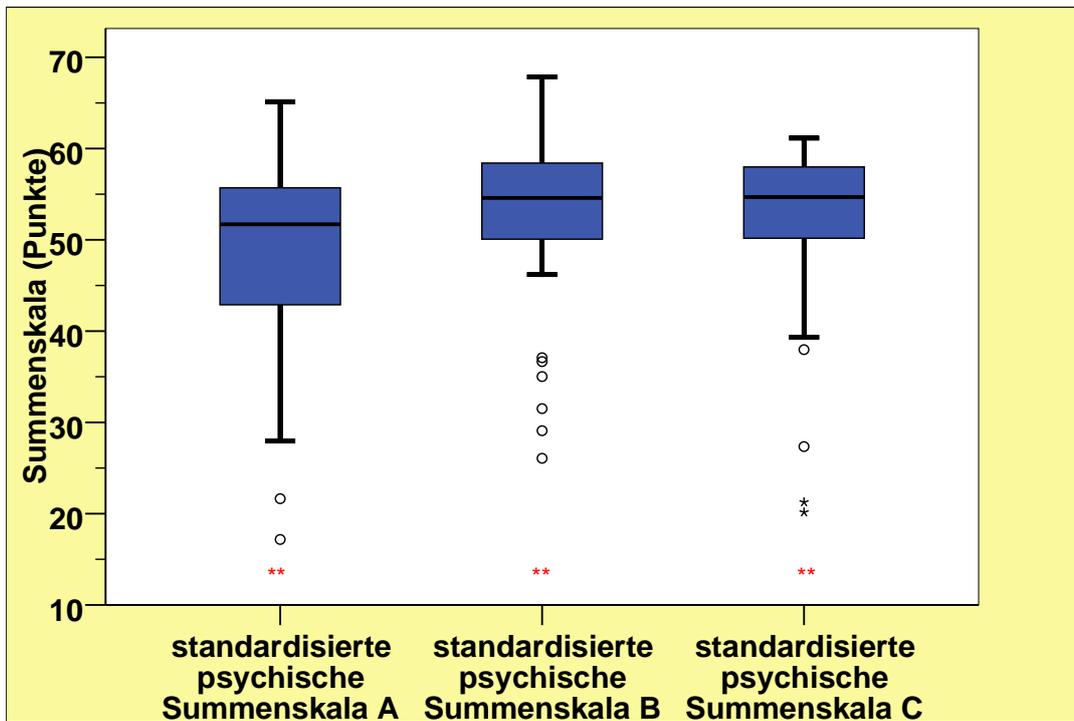


Abb. 10: standardisierte psychische Summenskala im Verlauf (**=p<0,001)

Tab. 29: standardisierte psychische Summenskala im Verlauf

		standardisierte psychische Summenskala A	standardisierte psychische Summenskala B	standardisierte psychische Summenskala C
N	Gültig	59	57	59
	Fehlend	0	2	0
Mittelwert		48,4	52,9	52,3
Median		51,5	54,6	54,6
Standardabweichung		10,1	8,3	8,7
Minimum		17	26	20
Maximum		65	68	61
Perzentile	25	42,6	50,0	49,9
	50	51,6	54,6	54,6
	75	55,7	58,5	58,0

Friedmann-Test: p<0,001

3.3.2 Kontrollgruppe

3.3.2.1 Sturzrisikoassessment

3.3.2.1.1 Blinder Einbeinstand

In den folgenden Abb. 11 und Tab. 30 wird deutlich, dass die Kontrollgruppe beim blinden Einbeinstand zu Beginn einen Mittelwert (Median) von 10,0 (7,0) zeigt. Die Untersuchung nach sechs Monaten zeigt einen Mittelwert (Median) auf 9,3 (7,0).

Im Wilcoxon-Test lässt sich keine signifikante Änderung nachweisen ($p=0,288$).

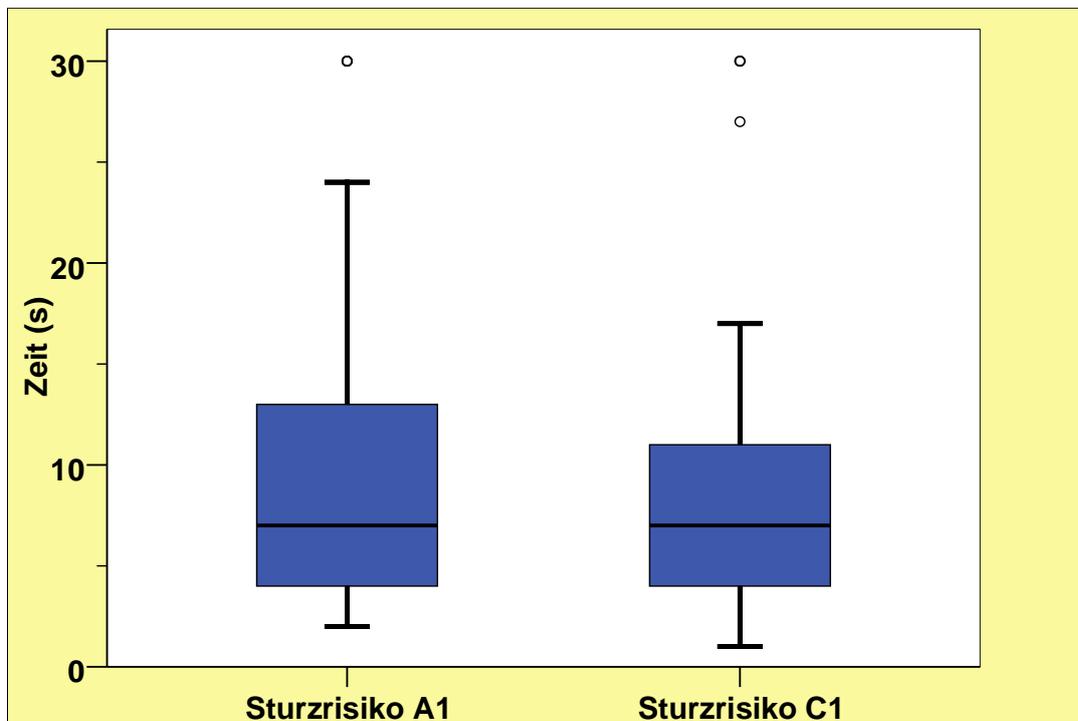


Abb. 11: Blinder Einbeinstand

Tab. 30: Blinder Einbeinstand

		Sturzrisiko A1	Sturzrisiko C1
N	Gültig	54	54
	Fehlend	0	0
Mittelwert		10,0	9,3
Median		7,0	7,0
Standardabweichung		7,8	6,9
Minimum		2,0	1,0
Maximum		30,0	30,0
Perzentile	25	4,0	4,0
	50	7,0	7,0
	75	13,0	11,3

Wilcoxon-Test: $p=0,288$

3.3.2.1.2 Chair Rising Test

In den folgenden Abb. 12 und Tab. 31 wird deutlich, dass die Kontrollgruppe beim Chair Rising Test zu Beginn einen Mittelwert (Median) von 7,1 (7,0) zeigt. Die Untersuchung nach sechs Monaten zeigt einen Mittelwert (Median) von 7,3 (7,0).

Im Wilcoxon-Test lässt sich keine signifikante Änderung nachweisen ($p=0,364$).

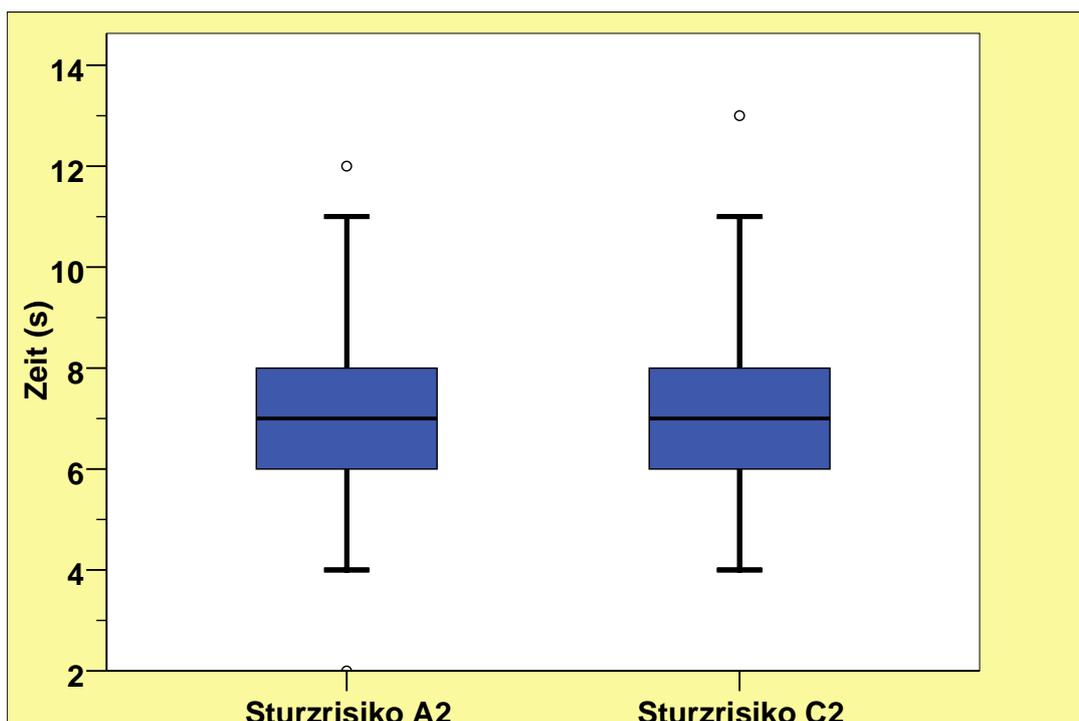


Abb. 12: Chair Rising Test

Tab. 31: Chair Rising Test

		Sturzrisiko A2	Sturzrisiko C2
N	Gültig	54	54
	Fehlend	0	0
Mittelwert		7,1	7,3
Median		7,0	7,0
Standardabweichung		1,7	1,7
Minimum		2,0	4,0
Maximum		12,0	13,0
Perzentile	25	6,0	6,0
	50	7,0	7,0
	75	8,0	8,0

Wilcoxon-Test: $p=0,364$

3.3.2.1.3 Timed Stand Up And Run

In der folgenden Abb. 13 und Tab. 32 wird deutlich, dass die Kontrollgruppe beim Timed Stand Up And Run Test zu Beginn einen Mittelwert (Median) von 6,7 (6,0) zeigt. Die Untersuchung nach sechs Monaten zeigt einen Mittelwert (Median) von 6,8 (6,6). Im Wilcoxon-Test lässt sich keine signifikante Änderung nachweisen ($p=0,663$).

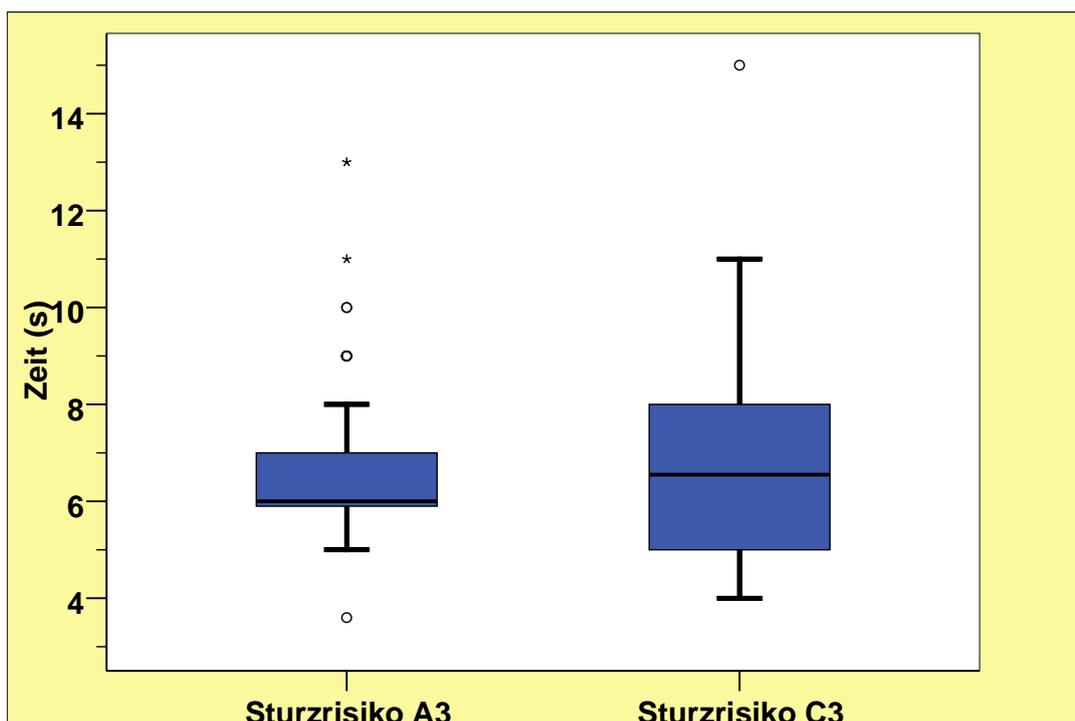


Abb. 13: Timed Stand Up And Run

Tab. 32: Timed Stand Up And Run

		Sturzrisiko A3	Sturzrisiko C3
N	Gültig	54	54
	Fehlend	0	0
Mittelwert		6,7	6,8
Median		6,00	6,6
Standardabweichung		1,8	2,0
Minimum		3,6	4,0
Maximum		13,0	15,0
Perzentile	25	5,8	5,0
	50	6,0	6,6
	75	7,0	8,0

Wilcoxon-Test: $p=0,663$

3.3.2.1.4 Item 4: Tandemgang

In der folgenden Tab. 33 wird deutlich, dass die Kontrollgruppe beim Tandemgang zu Beginn einen Mittelwert (Median) von 0,9 (0) zeigt. Die Untersuchung nach sechs Monaten zeigt einen Mittelwert (Median) von 0,7 (0).

Im Wilcoxon-Test lässt sich keine signifikante Änderung nachweisen ($p=0,722$).

Tab. 33: Tandemgang

		Sturzrisiko A4	Sturzrisiko C4
N	Gültig	53	54
	Fehlend	1	0
Mittelwert		0,9	0,7
Median		0	0
Standardabweichung		1,2	1,0
Minimum		,0	,0
Maximum		4,0	4,0
Perzentile	25	0	0
	50	0	0
	75	1,0	1,0

Wilcoxon-Test: $p=0,722$

3.3.2.1.5 Seilspringen

In der folgenden Abb. 14 und Tab. 34 wird deutlich, dass die Kontrollgruppe beim Seilspringen zu Beginn einen Mittelwert (Median) von 19,7 (19,0) zeigt. Die Untersuchung nach sechs Monaten zeigt einen Mittelwert (Median) von 19,3 (19,5).

Im Wilcoxon-Test lässt sich keine signifikante Änderung nachweisen ($p=0,240$).

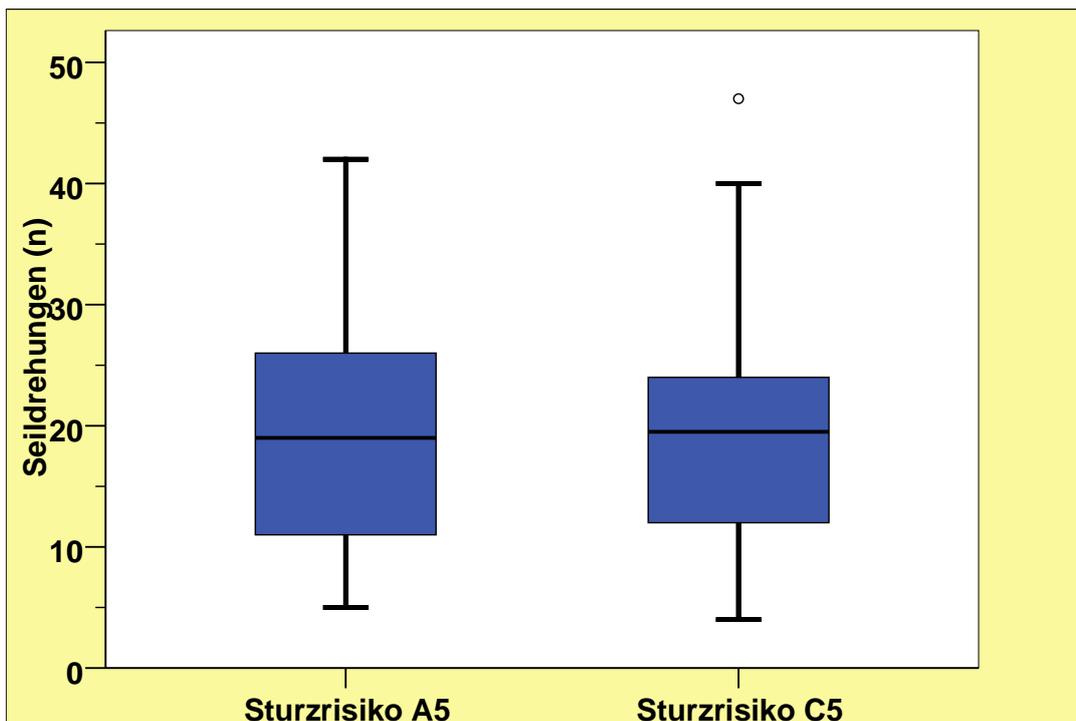


Abb. 14: Seilspringen

Tab. 34: Seilspringen

		Sturzrisiko A5	Sturzrisiko C5
N	Gültig	54	54
	Fehlend	0	0
Mittelwert		19,7	19,3
Median		19,0	19,5
Standardabweichung		9,4	9,0
Minimum		5,0	4,0
Maximum		42,0	47,0
Perzentile	25	11,0	12,0
	50	19,0	19,5
	75	26,3	24,0

Wilcoxon-Test: $p=0,240$

3.3.2.1.6 Gesamtscore Sturzrisiko

In der folgenden Abb. 15 und Tab. 35 wird deutlich, dass die Kontrollgruppe beim gesamten Sturzrisiko zu Beginn einen Mittelwert (Median) von 15,9 (16,0) zeigt. Die Untersuchung nach sechs Monaten zeigt einen Mittelwert (Median) von 14,5 (13,7).

Im Wilcoxon-Test lässt sich keine signifikante Änderung nachweisen ($p=0,663$).

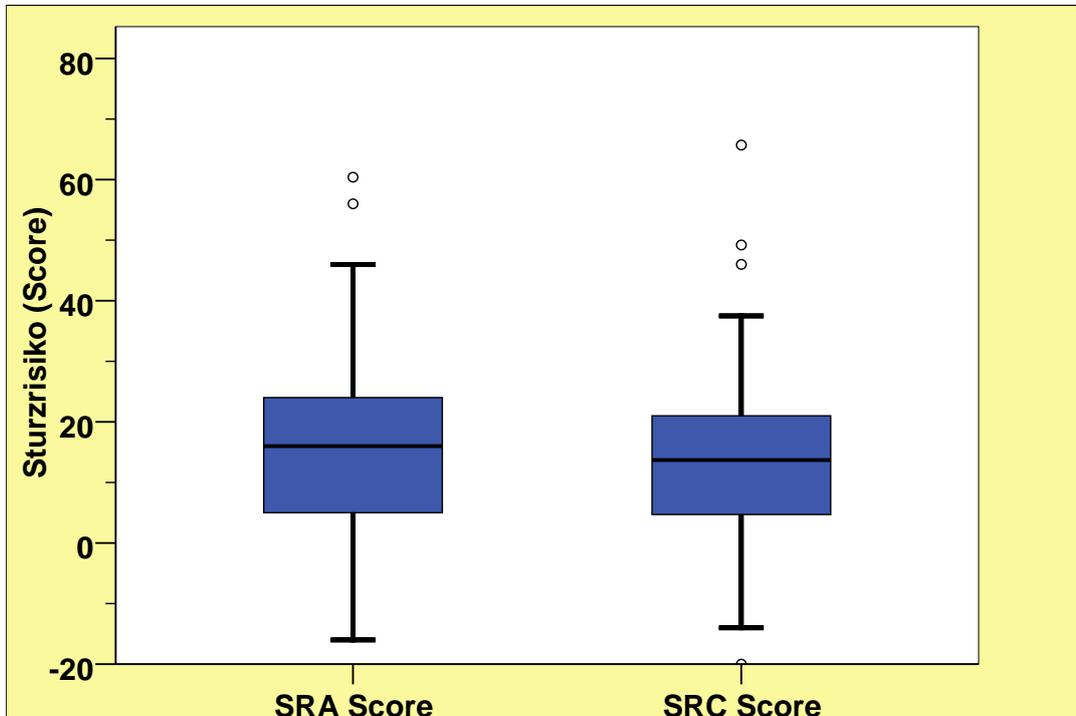


Abb. 15: Gesamtes Sturzrisiko im Verlauf

Tab. 35: Gesamtes Sturzrisiko im Verlauf

		SRA Score	SRC Score
N	Gültig	54	54
	Fehlend	0	0
Mittelwert		15,9	14,5
Median		16,0	13,7
Standardabweichung		15,2	15,2
Minimum		-16	-20
Maximum		60	66
Perzentile	25	5,0	4,5
	50	16,0	13,7
	75	24,0	21,2

3.3.2.2 Demtect - Kontrollgruppe

3.3.2.2.1 Wortliste

In der folgenden Tab. 36 wird deutlich, dass die Kontrollgruppe beim Wiederholen der Wortliste zu Beginn einen Mittelwert (Median) von 2,9 (3,0) aufweist. Die Untersuchung nach sechs Monaten zeigt einen Mittelwert (Median) von 2,8 (3,0).

Im Wilcoxon-Test lässt sich keine signifikante Änderung nachweisen ($p=0,366$).

Tab. 36: Wortliste

		Demtect A1	Demtect C1
N	Gültig	54	54
	Fehlend	0	0
Mittelwert		2,9	2,8
Median		3,0	3,0
Standardabweichung		0,3	0,4
Minimum		2	1
Maximum		3	3
Perzentile	25	3,0	3,0
	50	3,0	3,0
	75	3,0	3,0

Wilcoxon-Test: $p=0,366$

3.3.2.2.2 Zahlen Umwandeln

In der folgenden Tab. 37 wird deutlich, dass die Kontrollgruppe beim Zahlen umwandeln zu Beginn einen Mittelwert (Median) von 2,7 (3,0) aufweist. Die Untersuchung nach sechs Monaten zeigt einen Mittelwert (Median) von 2,7 (3,0).

Im Wilcoxon-Test lässt sich keine signifikante Änderung nachweisen ($p=0,248$).

Tab. 37: Zahlen umwandeln

		Demtect A2	Demtect C2
N	Gültig	54	54
	Fehlend	0	0
Mittelwert		2,7	2,7
Median		3,0	3,0
Standardabweichung		0,5	0,5
Minimum		1	2
Maximum		3	3
Perzentile	25	2,8	2,0
	50	3,0	3,0
	75	3,0	3,0

Wilcoxon-Test. P=0,248

3.3.2.2.3 Supermarktaufgabe

In der folgenden Tab. 38 wird deutlich, dass die Kontrollgruppe bei der Supermarktausgabe zu Beginn einen Mittelwert (Median) von 4,0 (4,0) aufweist. Die Untersuchung nach sechs Monaten zeigt einen Mittelwert (Median) von 3,9 (4,0).

Im Wilcoxon-Test lässt sich keine signifikante Änderung nachweisen ($p=0,157$).

Tab. 38: Supermarktaufgabe

		Demtect A3	Demtect C3
N	Gültig	54	54
	Fehlend	0	0
Mittelwert		4,0	3,9
Median		4,0	4,0
Standardabweichung		0	0,4
Minimum		4	2
Maximum		4	4
Perzentile	25	4,0	4,0
	50	4,0	4,0
	75	4,0	4,0

Wilcoxon-Test: $p=0,157$

3.3.2.2.4 Zahlenreihe rückwärts

In der folgenden Tab. 39 wird deutlich, dass die Kontrollgruppe bei der Zahlenreihe rückwärts zu Beginn einen Mittelwert (Median) von 2,7 (3,0) aufweist. Die Untersuchung nach sechs Monaten zeigt einen Mittelwert (Median) von 2,7 (3,0).

Im Wilcoxon-Test lässt sich keine signifikante Änderung nachweisen ($p=0,467$).

Tab. 39: Zahlenreihe rückwärts

		Demtect A4	Demtect C4
N	Gültig	54	54
	Fehlend	0	0
Mittelwert		2,7	2,7
Median		3,0	3,0
Standardabweichung		0,6	0,6
Minimum		1	1
Maximum		3	3
Perzentile	25	2,8	2,0
	50	3,0	3,0
	75	3,0	3,0

Wilcoxon-Test: $p=0,467$

3.3.2.2.5 Erneute Abfrage der Wortliste

In der folgenden Tab. 40 wird deutlich, dass die Kontrollgruppe bei der erneuten Abfrage der Wortliste zu Beginn einen Mittelwert (Median) von 4,1 (5,0) aufweist. Die Untersuchung nach sechs Monaten zeigt einen Mittelwert (Median) von 4,2 (5,0).

Im Wilcoxon-Test lässt sich keine signifikante Änderung nachweisen ($p=0,43$).

Tab. 40: erneute Abfrage der Wortliste

		Demtect A5	Demtect C5
N	Gültig	54	54
	Fehlend	0	0
Mittelwert		4,1	4,2
Median		5,0	5,0
Standardabweichung		1,4	1,4
Minimum		1	1
Maximum		5	5
Perzentile	25	2,0	4,3
	50	5,0	5,0
	75	5,0	5,0

Wilcoxon-Test: $p=0,430$

3.3.2.2.6 Demtect gesamt

In der folgenden Abb. 16 und Tab. 41 wird deutlich, dass die Kontrollgruppe beim Wiederholen der Wortliste zu Beginn einen Mittelwert (Median) von 16,4 (18,0) aufweist. Die Untersuchung nach sechs Monaten zeigt einen Mittelwert (Median) von 16,3 (17,0). Im Wilcoxon-Test lässt sich keine signifikante Änderung nachweisen ($p=0,637$).

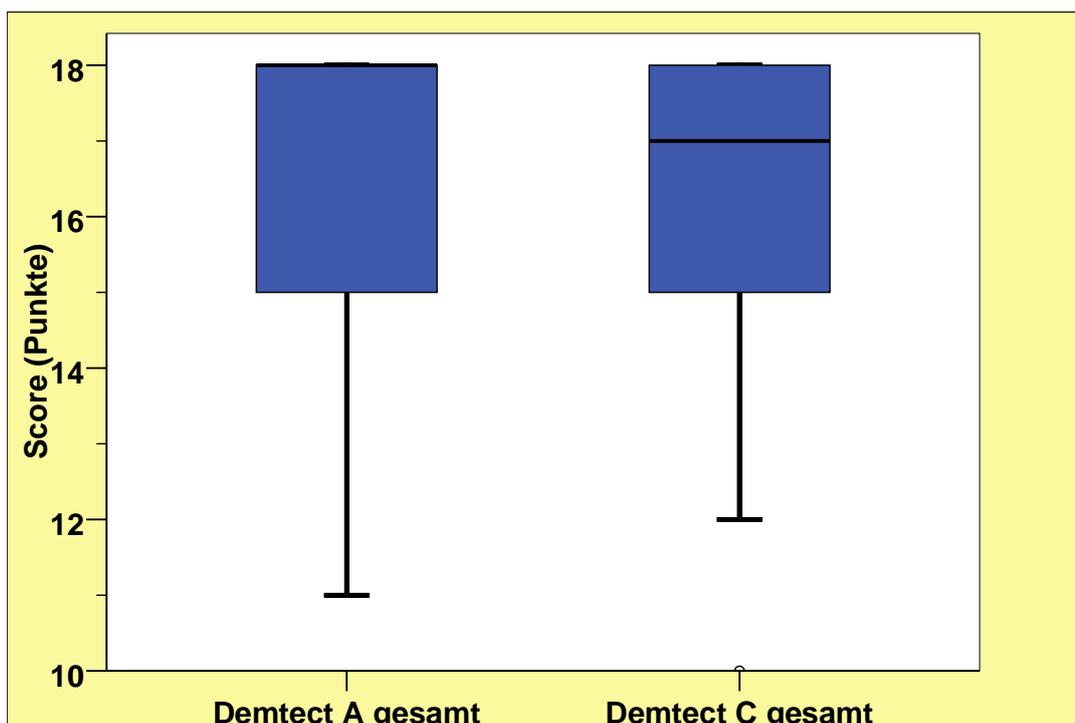


Abb. 16: Demtect gesamt

Tab. 41: Demtect gesamt

		Demtect A_gesamt	Demtect C_gesamt
N	Gültig	54	54
	Fehlend	0	0
Mittelwert		16,4	16,3
Median		18,0	17,0
Standardabweichung		2,1	2,1
Minimum		11	10
Maximum		18	18
Perzentile	25	15,0	15,0
	50	18,0	17,0
	75	18,0	18,0

Wilcoxon-Test: $p=0,637$

Weder im Gesamtergebnis des Demtect-Tests noch in den Einzeluntersuchungen zeigte sich in der Kontrollgruppe eine signifikante Änderung zwischen Anfangs- und Endtest.

3.3.2.3 SF-36

3.3.2.3.1 Item 1: Körperliche Funktionsfähigkeit

Tab. 42 zeigt, dass sich im Verlauf von sechs Monaten in der Kontrollgruppe keine signifikante Änderung ergab.

Tab. 42: Körperliche Funktionsfähigkeit im Verlauf

		SF-36 Körperliche Funktions- fähigkeit A	SF-36 Körperliche Funktions- fähigkeit C
N	Gültig	54	54
	Fehlend	0	0
Mittelwert		85,3	85,4
Median		90,0	90,0
Standardabweichung		17,6	15,7
Minimum		30	30
Maximum		100	100
Perzentile	25	80,0	80,0
	50	90,0	90,0
	75	100,0	96,3

Wilcoxon-Test: $p=0,780$

3.3.2.3.2 Item 2: Körperliche Rollenfunktion

Tab. 43 zeigt, dass sich im Verlauf von sechs Monaten in der Kontrollgruppe keine signifikante Änderung ergab.

Tab. 43: Körperliche Rollenfunktion im Verlauf

		SF-36 Körperliche Rollen- funktion A	SF-36 Körperliche Rollen- funktion C
N	Gültig	54	54
	Fehlend	0	0
Mittelwert		77,3	78,7
Median		100,0	100,0
Standardabweichung		37, 1	35,2
Minimum		0	0
Maximum		100	100
Perzentile	25	50,0	50,0
	50	100,0	100,0
	75	100,0	100,0

Wilcoxon-Test: $p=0,685$

3.3.2.3.3 Item 3: Körperliche Schmerzen

Tab. 44 zeigt, dass sich im Verlauf von sechs Monaten in der Kontrollgruppe keine signifikante Änderung ergab.

Tab. 44: Körperliche Schmerzen im Verlauf

		SF-36 Körperliche Schmerzen A	SF-36 Körperliche Schmerzen C
N	Gültig	54	54
	Fehlend	0	0
Mittelwert		73,0	73,2
Median		74,0	74,0
Standardabweichung		22,2	20,4
Minimum		22	22
Maximum		100	100
Perzentile	25	62,0	62,0
	50	74,0	74,0
	75	100,0	88,0

Wilcoxon-Test: $p=0,768$

3.3.2.3.4 Item 4: allgemeine Gesundheitswahrnehmung

Tab. 45 zeigt, dass sich im Verlauf von sechs Monaten in der Kontrollgruppe keine signifikante Änderung ergab.

Tab. 45: Allgemeine Gesundheitswahrnehmung im Verlauf

		SF-36 Allgemeine Gesundheitswahrnehmung A	SF-36 Allgemeine Gesundheitswahrnehmung C
N	Gültig	54	54
	Fehlend	0	0
Mittelwert		68,6	66,1
Median		72,0	67,0
Standardabweichung		15,3	15,2
Minimum		30	30
Maximum		97	97
Perzentile	25	57,0	54,3
	50	72,0	67,0
	75	77,0	77,0

Wilcoxon-Test: $p=0,066$

3.3.2.3.5 Item 5: Vitalität

Tab. 46 zeigt, dass sich im Verlauf von sechs Monaten in der Kontrollgruppe keine signifikante Änderung ergab.

Tab. 46: Vitalität im Verlauf

		SF-36 Vitalität A	SF-36 Vitalität C
N	Gültig	54	54
	Fehlend	0	0
Mittelwert		59,1	58,0
Median		65,0	60,0
Standardabweichung		16,1	16,6
Minimum		25	30
Maximum		90	90
Perzentile	25	45,0	45,0
	50	65,0	60,0
	75	70,0	70,0

Wilcoxon-Test: $p=0,417$

3.3.2.3.6 Item 6: Soziale Funktionsfähigkeit

Tab. 47 zeigt, dass sich im Verlauf von sechs Monaten in der Kontrollgruppe keine signifikante Änderung ergab.

Tab. 47: Soziale Funktionsfähigkeit im Verlauf

		SF-36 Soziale Funktions- fähigkeit A	SF-36 Soziale Funktions- funktion C
N	Gültig	54	54
	Fehlend	0	0
Mittelwert		84,5	81,0
Median		87,5	87,5
Standardabweichung		16,3	15,3
Minimum		38	50
Maximum		100	100
Perzentile	25	75,0	75,0
	50	87,5	87,5
	75	100,0	90,6

Wilcoxon-Test: $p=0,073$

3.3.2.3.7 Item 7: Emotionale Rollenfunktion

Tab. 48 zeigt, dass sich im Verlauf von sechs Monaten in der Kontrollgruppe keine signifikante Änderung ergab.

Tab. 48: Emotionale Rollenfunktion

		SF-36 Emotionale Rollen- funktion A	SF-36 Emotionale Rollen- funktion C
N	Gültig	54	54
	Fehlend	0	0
Mittelwert		79,6	74,7
Median		100,0	100,0
Standardabweichung		35,1	39,4
Minimum		0	0
Maximum		100	100
Perzentile	25	66, 7	33, 3
	50	100,0	100,0
	75	100,0	100,0

Wilcoxon-Test: $p=0,238$

3.3.2.3.8 Item 8: Psychisches Wohlbefinden

Tab. 49 zeigt, dass sich im Verlauf von sechs Monaten in der Kontrollgruppe keine signifikante Änderung ergab.

Tab. 49: Psychisches Wohlbefinden im Verlauf

		SF-36 Psychisches Wohlbefinden A	SF-36 Psychisches Wohlbefinden C
N	Gültig	54	54
	Fehlend	0	0
Mittelwert		68,8	66,4
Median		72,0	68,0
Standardabweichung		15,9	14,2
Minimum		28	32
Maximum		92	88
Perzentile	25	59,0	56,0
	50	72,0	68,0
	75	81,0	76,0

Wilcoxon-Test: $p=0,109$

3.3.2.3.9 Item 9: Gesundheitsveränderung

Tab. 50 zeigt, dass sich im Verlauf von sechs Monaten in der Kontrollgruppe keine signifikante Änderung ergab.

Tab. 50: Gesundheitsveränderung im Verlauf

		SF-36 Gesundheits- veränderung A	SF-36 Gesundheits- veränderung C
N	Gültig	54	54
	Fehlend	0	0
Mittelwert		2,9	3,0
Median		3,0	3,0
Standardabweichung		0,6	0,6
Minimum		1	2
Maximum		5	4
Perzentile	25	3,0	3,0
	50	3,0	3,0
	75	3,0	3,0

Wilcoxon-Test: $p=0,201$

3.3.2.3.10 Körperliche Summenskala

Abb. 17 und Tab. 51 zeigen, dass sich im Verlauf von sechs Monaten in der Kontrollgruppe keine signifikante Änderung ergab.

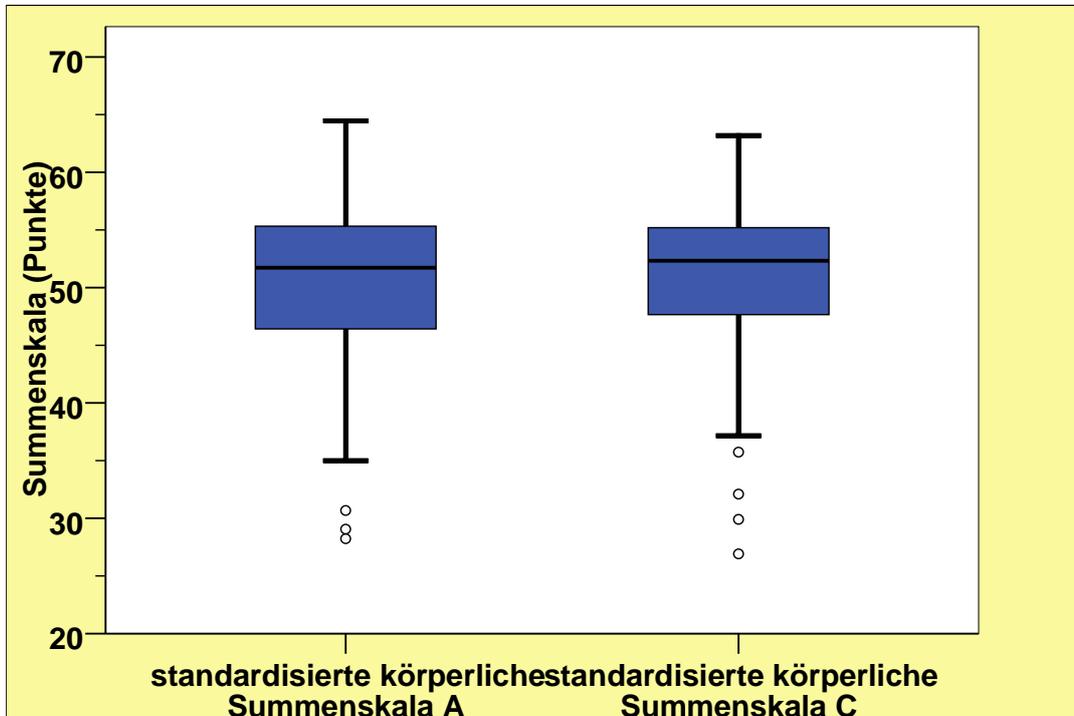


Abb. 17: Standardisierte körperliche Summenskala im Verlauf

Tab. 51: Standardisierte körperliche Summenskala im Verlauf

		Standardisierte körperliche Summenskala A	Standardisierte körperliche Summenskala C
N	Gültig	54	54
	Fehlend	0	0
Mittelwert		49,8	50,2
Median		51,7	52,3
Standardabweichung		8,2	8,0
Minimum		28	27
Maximum		64	63
Perzentile	25	46,4	47,6
	50	51,7	52,3
	75	55,3	55,3

Wilcoxon-Test: $p=0.331$

3.3.2.3.11 Psychische Summenskala

Abb. 18 und Tab. 52 zeigen, dass sich im Verlauf von sechs Monaten in der Kontrollgruppe keine signifikante Änderung ergab.

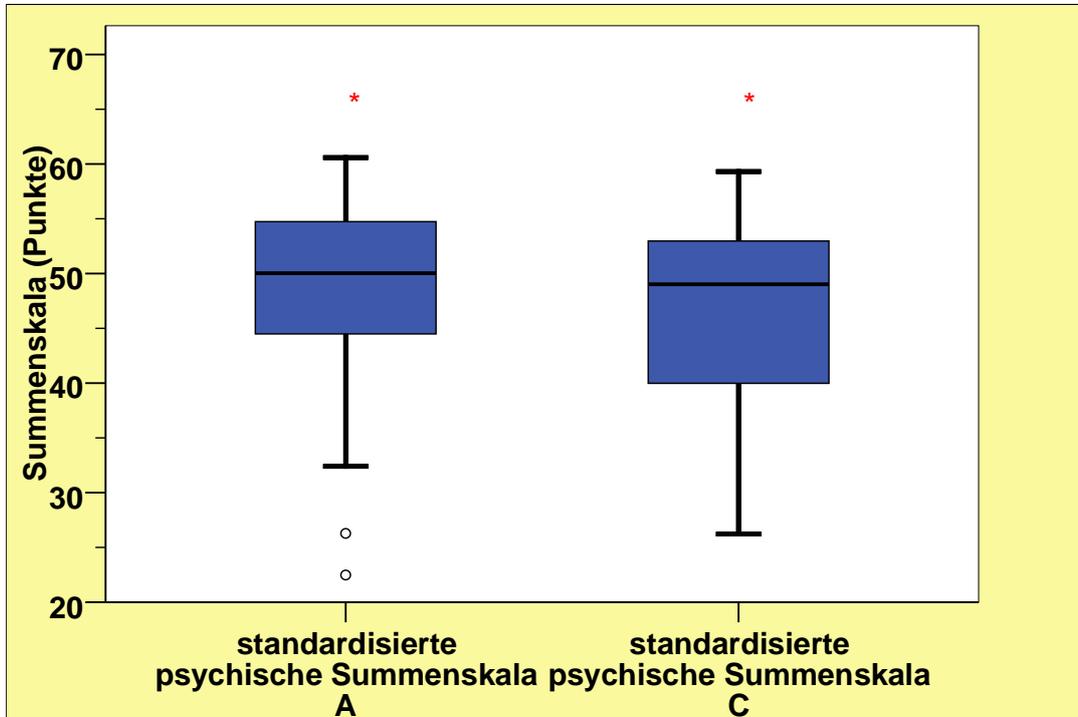


Abb. 18: Standardisierte psychische Summenskala im Verlauf (*= $p < 0.05$)

Tab. 52: Standardisierte psychische Summenskala im Verlauf

		Standardisierte psychische Summenskala A	Standardisierte psychische Summenskala C
N	Gültig	54	54
	Fehlend	0	0
Mittelwert		48,24	46,36
Median		50,03	49,02
Standardabweichung		8,498	8,510
Minimum		22	26
Maximum		61	59
Perzentile	25	44,38	39,98
	50	50,03	49,02
	75	54,84	53,00

Wilcoxon-Test: $p = 0,007$

3.3.3 Vergleich zwischen den Gruppen

3.3.3.1 Sturzrisiko

In den folgenden Tabellen wird jeweils die Differenz zwischen Anfangs- und Endtest in beiden Gruppen dargestellt. Die Unterschiede in den Standardabweichungen erklären sich aus dieser Differenz. Während in der Kontrollgruppe kaum Unterschiede zum Ausgangswert zustande kamen (niedrige Standardabweichung), wurden in der Interventionsgruppe leichte bis erhebliche Verbesserungen gemessen, was sich in einer hohen Standardabweichung ausdrückt.

3.3.3.1.1 Blinder Einbeinstand

Die Tabelle 53 zeigt eine durchschnittliche Verlängerung der blinder Einbeinstandzeit vom 7,2s ($\pm 8,7s$) in der Interventionsgruppe bei einer durchschnittlichen Verkürzung von 0,7s ($\pm 3,9s$) in der Kontrollgruppe. Die Unterschiede zwischen den Gruppen waren hochsignifikant (Mann-Whitney-U-Test: $p < 0,001$) zugunsten der Interventionsgruppe.

Tab. 53: Differenz blinder Einbeinstand

Intervention	Mittelwert	Standard- abweichung	Median	N
Training	7,2	8,7	5,0	59
Kontrollgruppe	-0,7	3,9	0	54
Insgesamt	3,4	7,9	1,0	113

3.3.3.1.2 Chair Rising Test

Die Tabelle 54 zeigt eine durchschnittliche Verkürzung der benötigten Zeit für den Chair Rising Test von 2,4s ($\pm 1,9s$) in der Interventionsgruppe bei einer durchschnittlichen Verlängerung von (0,2s $\pm 1,3s$) in der Kontrollgruppe. Die Unterschiede zwischen den Gruppen waren hochsignifikant (Mann-Whitney-U-Test: $p < 0,001$) zugunsten der Interventionsgruppe.

Tab. 54: Differenz Chair-Rising-Test

Intervention	Mittelwert	Standard- abweichung	Median	N
Training	-2,4	1,9	-2,0	59
Kontrollgruppe	0,2	1,3	0	54
Insgesamt	-1,2	2,1	-0,9	113

3.3.3.1.3 Timed Stand Up And Run Test

Die Tabelle 55 zeigt eine durchschnittliche Verkürzung der benötigten Zeit für den Timed Stand Up And Run Test von 1,0s ($\pm 1,2s$) in der Interventionsgruppe bei einer durchschnittlichen Verlängerung von 0,1s ($\pm 1,1s$) in der Kontrollgruppe. Die Unterschiede zwischen den Gruppen waren hochsignifikant (Mann-Whitney-U-Test: $p < 0,001$) zugunsten der Interventionsgruppe.

Tab. 55: Differenz Timed Stand Up And Run Test

Intervention	Mittelwert	Standard- abweichung	Median	N
Training	-1,0	1,2	-0,7	59
Kontrollgruppe	0,1	1,1	0	54
Insgesamt	-0,5	1,3	-0,4	113

3.3.3.1.4 Tandemgang

Die Tabelle 56 zeigt eine durchschnittliche Verminderung der Fehler beim Tandemgang von 0,9 ($\pm 1,6$) in der Interventionsgruppe und 0,1 ($\pm 1,1$) in der Kontrollgruppe. Die Unterschiede zwischen den Gruppen waren hochsignifikant (Mann-Whitney-U-Test: $p < 0,001$) zugunsten der Interventionsgruppe.

Tab. 56: Differenz Tandemgang

Intervention	Mittelwert	Standard- abweichung	Median	N
Training	-0,9	1,6	0	59
Kontrollgruppe	-0,1	1,1	0	53
Insgesamt	-0,6	1,4	0	112

3.3.3.1.5 Seilspringen

Die Tabelle 57 zeigt eine durchschnittliche Vermehrung der Seilüberquerungen beim Seilspringen von 7,2 ($\pm 6,5$) in der Interventionsgruppe bei einer Verminderung von -0,4 ($\pm 3,0$) in der Kontrollgruppe. Die Unterschiede zwischen den Gruppen waren hochsignifikant (Mann-Whitney-U-Test: $p < 0,001$) zugunsten der Interventionsgruppe.

Tab. 57: Differenz Seilspringen

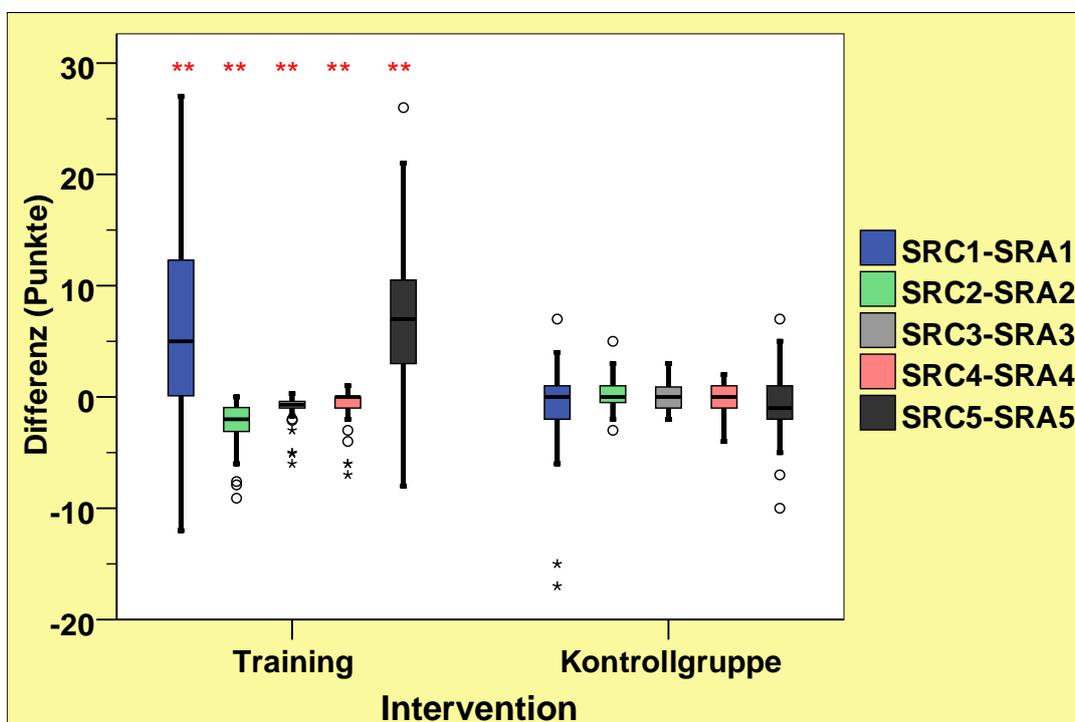
Intervention	Mittelwert	Standard- abweichung	Median	N
Training	7,2	6,5	7,0	59
Kontrollgruppe	-0,4	3,0	-1,0	54
Insgesamt	3,6	6,4	2,0	113

3.3.3.1.6 Sturzrisiko-Gesamtscore

In Abb. 19 ist die signifikante Verbesserung der Interventionsgruppe im Vergleich zur nicht signifikanten Änderung der Kontrollgruppe in den einzelnen Tests des Sturzrisikoassessments dargestellt

Die Grafik zeigt die Verschlechterung oder Verbesserung des Testergebnisses nach sechs Monaten im Vergleich zum Ausgangswert (Null-Wert in der Ordinate).

Zu beachten ist hierbei, dass die Skalen 2, 3 und 4 den Zeitbedarf für die jeweilige Übung darstellen. Eine Änderung nach unten zeigt einen geringeren Zeitbedarf und somit eine Verbesserung an.



Asymptotische Signifikanz im Mann-Whitney-U Test: ** : $p < 0,002$.

Abb. 19: Differenzen zwischen den Sturzrisiko-Items vor und nach Training

Die folgenden Abb. 20 und Tab. 59 zeigen eine durchschnittliche Verbesserung der Sturzrisiko-Gesamtscores in der Interventionsgruppe von 17,8 im Vergleich zu einer durchschnittlichen Verschlechterung von 1,4 in der Kontrollgruppe. Die Unterschiede zwischen den Gruppen waren hochsignifikant (Mann-Whitney-U-Test: $p < 0,001$) zugunsten der Interventionsgruppe.

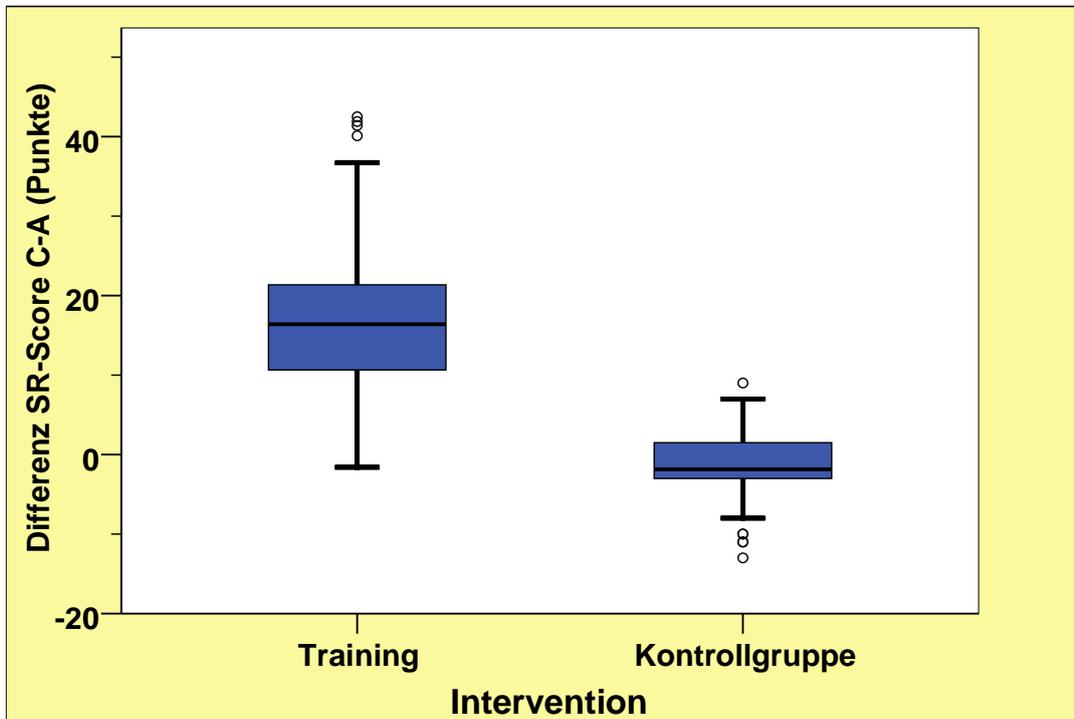


Abb. 20: Differenz zwischen dem Sturzrisiko (Gesamtscore) vor und nach Training

Tab. 58: Differenz SR-Score C-A vor und nach Training

Intervention	Mittelwert	Standard- abweichung	Median	N
Training	17,8	11,0	16,4	59
Kontrollgruppe	-1,4	5,0	-1,9	54
Insgesamt	8,6	12,9	5,9	113

3.3.3.2 Demtect

In den folgenden Tabellen wird jeweils die Differenz zwischen Anfangs- und Endtest in beiden Gruppen dargestellt. Es zeigt sich dabei in allen Tests ein signifikanter Unterschied zugunsten der Interventionsgruppe. Die Standardabweichung der Interventionsgruppe ist höher, da die erzielten Verbesserungen teils leicht, teils erheblich waren, während in der Kontrollgruppe keinen großen Veränderungen gemessen wurden.

3.3.3.2.1 Wortliste

Die Tab. 59 zeigt eine durchschnittliche Vermehrung des Scores Δ Wortliste% von 0,3 ($\pm 0,7$) in der Interventionsgruppe im Vergleich zu einer Abnahme von 0,1 ($\pm 0,5$) in der Kontrollgruppe. Der Gruppenunterschied ist hochsignifikant zugunsten der Interventionsgruppe (Mann-Whitney-U-Test $p=0,001$).

Tab. 59: Differenz Wortliste

Intervention	Mittelwert	Standard- abweichung	Median	N
Training	0,3	0,7	0	59
Kontrollgruppe	-0,1	0,5	0	54
Insgesamt	0,1	0,6	0	113

3.3.3.2.2 Zahlen Umwandeln

Die Tab. 60 zeigt eine durchschnittliche Vermehrung des Scores Δ Zahlen Umwandeln% von 0,2 ($\pm 0,7$) in der Interventionsgruppe im Vergleich zu einer Abnahme von 0,1 ($\pm 0,5$) in der Kontrollgruppe. Der Gruppenunterschied ist signifikant zugunsten der Interventionsgruppe (Mann-Whitney-U-Test $p=0,009$).

Tab. 60: Differenz Zahlen Umwandeln

Intervention	Mittelwert	Standard- abweichung	Median	N
Training	0,2	0,7	0	59
Kontrollgruppe	-0,1	0,5	0	54
Insgesamt	0,1	0,6	0	113

3.3.3.2.3 Supermarktaufgabe

Die Tab. 61 zeigt eine durchschnittliche Vermehrung des Scores *s*Supermarktaufgabe% von 0,2 ($\pm 0,8$) in der Interventionsgruppe im Vergleich zu einer Abnahme von 0,1 ($\pm 0,4$) in der Kontrollgruppe. Der Gruppenunterschied ist signifikant zugunsten der Interventionsgruppe (Mann-Whitney-U-Test $p=0,035$).

Tab. 61: Differenz Supermarktaufgabe

Intervention	Mittelwert	Standard- abweichung	Median	N
Training	0,2	0,8	0	59
Kontrollgruppe	-0,1	0,4	0	54
Insgesamt	0,1	0,7	0	113

3.3.3.2.4 Zahlenfolge rückwärts

Die Tab. 62 zeigt eine durchschnittliche Vermehrung des Scores *s*Zahlenfolge Rückwärts% von 0,5 ($\pm 0,7$) in der Interventionsgruppe im Vergleich zu einer Abnahme von 0,1 ($\pm 0,6$) in der Kontrollgruppe. Der Gruppenunterschied ist hochsignifikant zugunsten der Interventionsgruppe (Mann-Whitney-U-Test $p<0,001$).

Tab. 62: Differenz Zahlenfolge rückwärts

Intervention	Mittelwert	Standard- abweichung	Median	N
Training	0,5	0,7	0	59
Kontrollgruppe	-0,1	0,6	0	54
Insgesamt	0,2	0,7	0	113

3.3.3.2.5 Erneute Abfrage der Wortliste

Die Tab. 63 zeigt eine durchschnittliche Vermehrung des Scores \bar{x} Erneute Abfrage der Wortliste von 1,3 ($\pm 1,6$) in der Interventionsgruppe im Vergleich zu einer Zunahme von 0,1 ($\pm 1,4$) in der Kontrollgruppe. Der Gruppenunterschied ist hochsignifikant zugunsten der Interventionsgruppe (Mann-Whitney-U-Test $p < 0,001$).

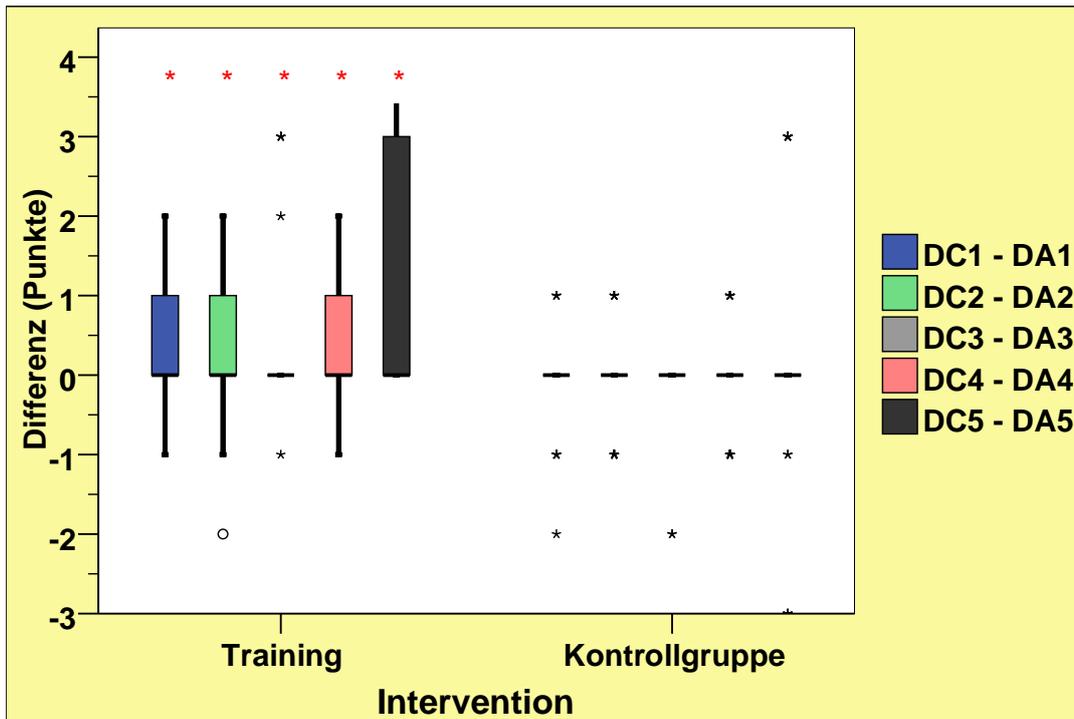
Tab. 63: Differenz Erneute Abfrage der Wortliste

Intervention	Mittelwert	Standard-abweichung	Median	N
Training	1,3	1,6	0	59
Kontrollgruppe	0,1	1,4	0	54
Insgesamt	0,7	1,6	0	113

3.3.3.2.6 Demtect-Gesamtscore

In Abb. 21 und Tab. 64 ist die signifikante Verbesserung der Interventionsgruppe im Vergleich zur nicht signifikanten Änderung der Kontrollgruppe in den Einzelnen Items des Demtect-Tests dargestellt.

Die Boxplots demonstrieren die Veränderung des Testergebnisses nach sechs Monaten im Vergleich zum Ausgangswert (Null-Linie).



Asymptotische Signifikanz im Mann-Whitney-U Test: * : $p < 0,05$.

Abb. 21: Differenzen zwischen Demtect vor und nach Training

Tab. 64 zeigt das Signifikanzniveau im Mann-Whitney-U-Test, angewendet auf die Ergebnisse des Demtect-Gruppenvergleichs.

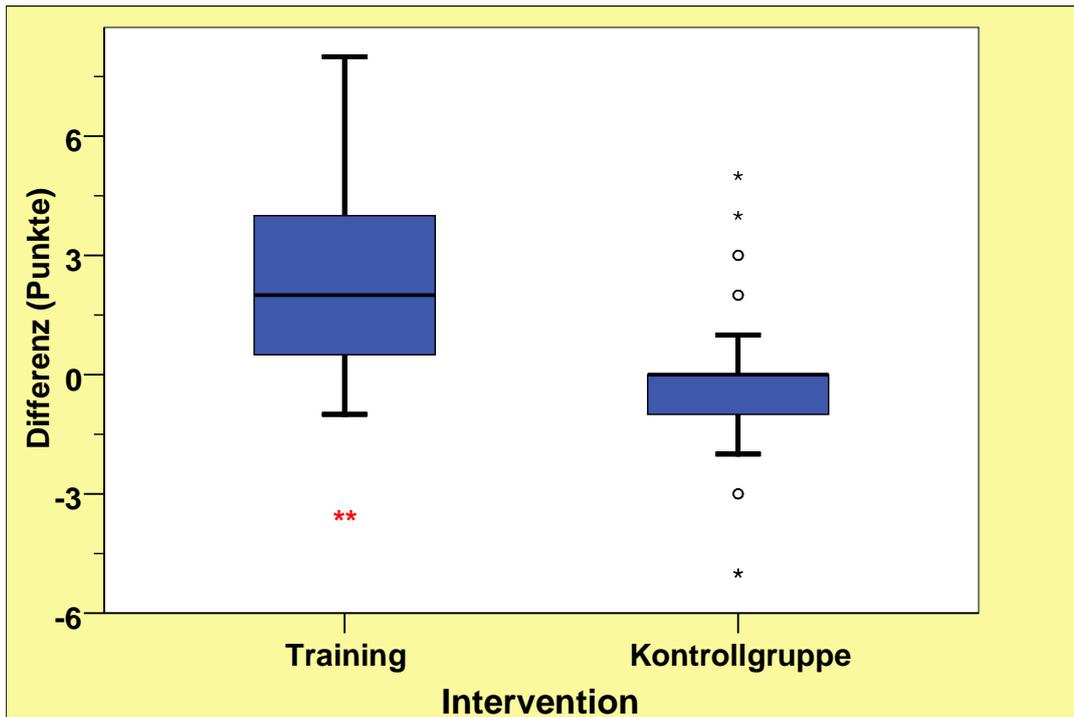
Dabei steht der Buchstabe D für Demtect, A für den Anfangstest und C für den Endtest, die Zahlen stehen für die einzelnen Tests (1=Wortliste, 2=Zahlen umwandeln, 3=Supermarktaufgabe, 4=Zahlenfolge rückwärts, 5= erneute Abfrage der Wortliste).

Tab. 64: Mann-Whitney-U-Tests

	DC1 - DA1	DC2 - DA2	DC3 - DA3	DC4 - DA4	DC5 - DA5
Z	-3,191	-2,607	-2,107	-3,919	-4,088
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	=0,001	=0,009	=0,035	<0,001	<0,001

Aus Abb. 22 und Tab 65 ist ersichtlich, dass bezüglich des Demtect-Gesamtscores eine signifikante Differenz zwischen Interventionsgruppe und Kontrollgruppe besteht.

Die Interventionsgruppe verbesserte sich beim Gesamtscore (maximal 18 Punkte) um 2,5 Punkte (entspricht +16,9%, vgl. Punkt 3.3.1.2.6). Die Kontrollgruppe zeigte mit einer durchschnittlichen Verschlechterung von 0,1 Punkten keinen signifikanten Unterschied zum Ausgangswert.



Asymptotische Signifikanz im Mann-Whitney-U Test: ** : $p < 0,001$.

Abb. 22: Unterschiede im Demtect-Gesamtscore vor und nach Training.

Tab. 65: Differenz Demtect-Gesamtscore

Intervention	Mittelwert	Standard- abweichung	Median	N
Training	2,5	2,3	2,0	59
Kontrollgruppe	-0,1	1,8	0	54
Insgesamt	1,3	2,5	0	113

3.3.3.3 Gruppenvergleich SF- 36

Die folgenden Tabellen und Abbildungen zeigen die Differenzen zwischen Anfangs und Endtest des SF-36, dargestellt an den körperlichen und psychischen Summenskalen.

3.3.3.3.1 Körperliche Summenskala

Aus Abb. 23 und Tab 66 ist ersichtlich, dass im Hinblick auf die körperliche Summenskala die Interventionsgruppe eine eindeutige Steigerung im Vergleich zur Kontrollgruppe erreicht ($p=0,053$).

Die Interventionsgruppe verbesserte sich beim Gesamtscore durchschnittlich um 2,19 Punkte (entspricht 4,5%, vgl. Punkt 3.3.1.2.10). Die Kontrollgruppe zeigte eine durchschnittliche Verschlechterung von 0,46 Punkten im Vergleich zum Ausgangswert.

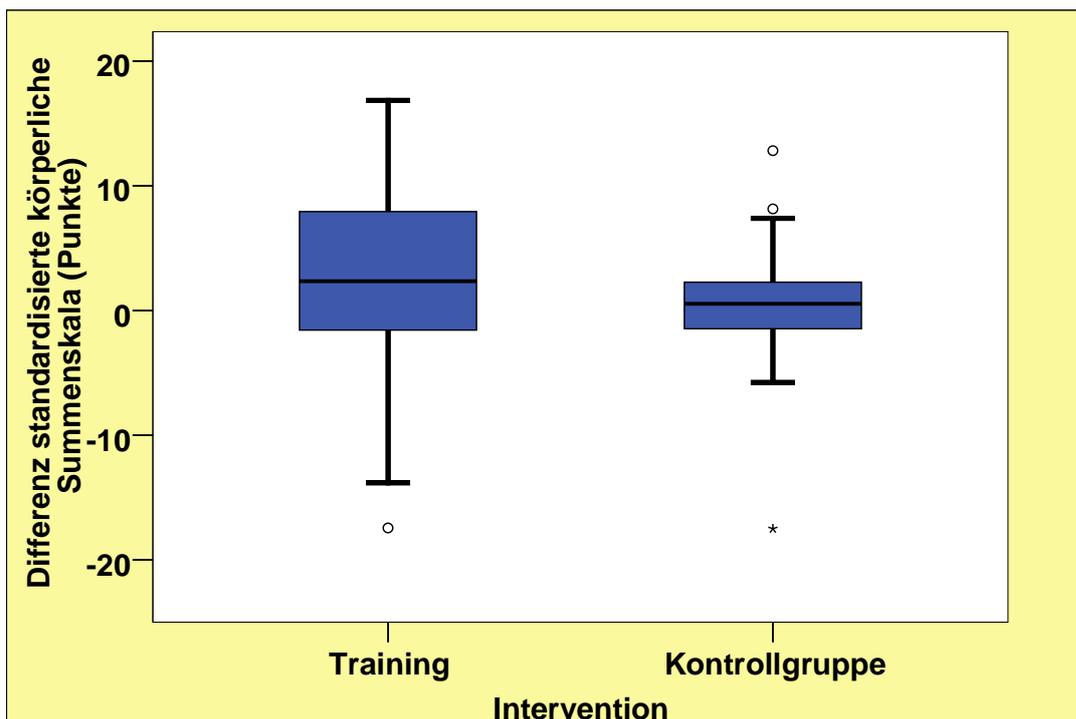


Abb. 23: Differenz standardisierte körperliche Summenskala

Tab. 66: Differenz standardisierte körperliche Summenskala

Intervention	Mittelwert	Standard-abweichung	Median	N
Training	2,19	8,268	2,35	59
Kontrollgruppe	,46	4,534	,54	54
Insgesamt	1,36	6,774	1,04	113

Mann-Whitney-U-Test: $p=0,053$

3.3.3.3.2 Psychische Summenskala

Aus Abb. 24 und Tab 67 ist ersichtlich, dass im Hinblick auf die psychische Summenskala eine hochsignifikante Verbesserung ($p < 0,001$) der Interventionsgruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe besteht.

Die Interventionsgruppe verbesserte sich beim Gesamtscore um 3,85 Punkte (entspricht +8,1%, vgl. Punkt 3.3.1.2.11). Die Kontrollgruppe zeigte eine durchschnittliche Verschlechterung von 1,11 Punkten zum Ausgangswert.

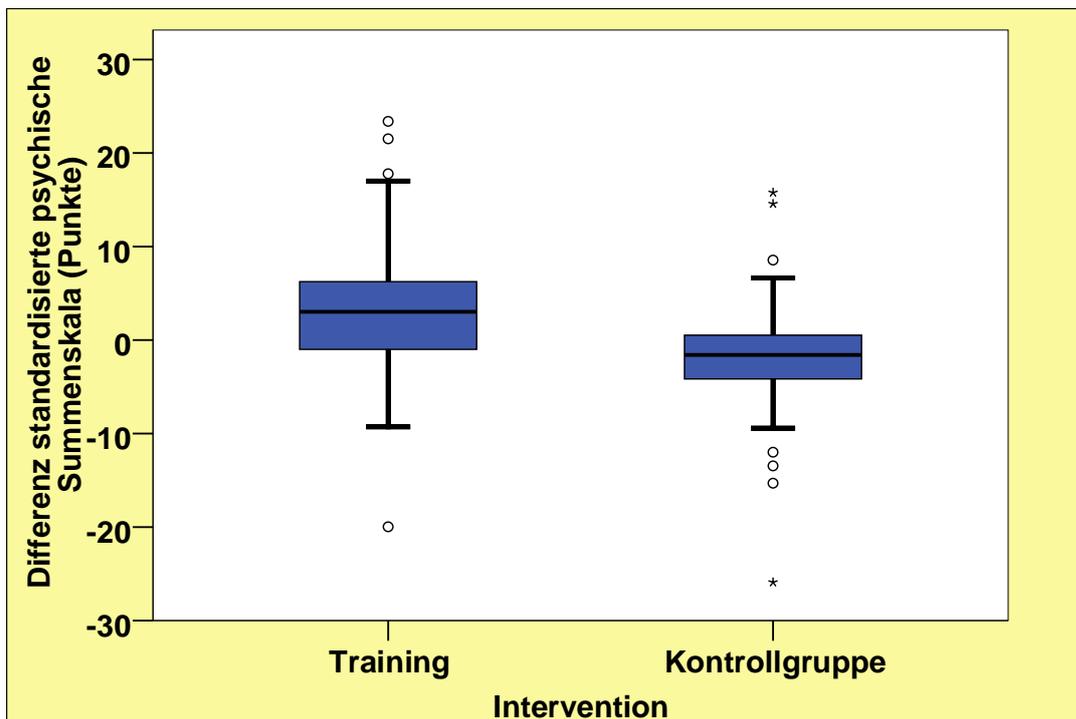


Abb. 24: Unterschiede der standardisierten psychischen Summenskala

Tab. 67: Differenz standardisierte psychische Summenskala

Intervention	Mittelwert	Standard-abweichung	Median	N
Training	3,85	7,723	3,02	59
Kontrollgruppe	-1,88	6,508	-1,59	54
Insgesamt	1,11	7,694	,03	113

Mann-Whitney-U-Test: $p < 0,001$

4. Diskussion

Mit dieser Studie sollte anhand eines Sturzrisikoassessments, des Demtect Tests und des SF-36 Tests, der Effekt von sechsmonatigem Karatetraining auf über fünfzigjährige Personen untersucht werden. Die Ergebnisse wurden mit denen einer nicht trainierenden Kontrollgruppe verglichen.

4.1 Sturzrisiko

Für die Studie wurde ein eigenes Sturzrisikoassessment entworfen.

So wurden gebräuchliche Tests (Chair-Rising-Test, Tandemgang) als geeignet übernommen oder schwieriger (Timed-Up-And-Go-Test, Einbeinstand) gemacht, das Seilspringen wurde als neues Instrument aufgenommen.

Ziel des höheren Anforderungsprofils war es, bei einer für diese Tests relativ jungen Probandengruppe an Probanden Unterschiede im Ausgangswert und vor allem im Verlauf genauer herausarbeiten zu können. Gleichzeitig sollte der einzelne Proband durch die Tests nicht unterfordert sein.

Das komplette Assessment wurde einer statistischen Reliabilitätsanalyse mittels Trennschärfekoeffizient und Cronbachs Alpha unterzogen.

Alle Testverfahren zeigten Reliabilität im Cronbachs Alpha, der Tandemgang (ein in anderen Assessments gebräuchliches Instrument) zeigte einen mangelnden Trennschärfekoeffizienten, so dass er in der endgültigen Auswertung nicht berechnet wurde. Die ansonsten signifikanten Ergebnisse werden im Folgenden vorgestellt:

4.1.1 Item 1: Blinder Einbeinstand

Bezug: Propriozeption-Gleichgewicht-Raumkoordination

Die Wahl des Einbeinstand-Tests wurde getroffen, da er sehr gut die Koordinationsfähigkeit und die erforderliche Kraft und Konzentrationsfähigkeit in Verbindung zum Gleichgewichtssinn abbildet.

Den Versuch blind durchzuführen bringt mehr Erkenntnisse für die Alltagsfähigkeit und das Sturzrisiko, da im Alltag oft durch dunkle Wohnung, Schatten, ungeeignete Brille und Ähnliches eingeschränkte Sichtbedingungen herrschen.

Zunächst prüft der Test die Propriozeption der Fußsohle und das Gleichgewichtsorgan im Innenohr (Golgi-Apparat) sowie deren Vernetzung mit dem ZNS und den Erfolgsorganen.

Alle Tätigkeiten im Alltag, die gute Balance erfordern, werden hier getestet. Gehen auf unebenem Untergrund oder engen Treppen gehören hierzu ebenso wie das Anziehen von Kleidung oder Schuhen. Auch das Arbeiten in erhöhter Standposition (Leitern, Stühle, Antritte...) wird bei gutem Gleichgewicht weniger gefährlich. Nicht zuletzt wird durch die blinde Ausführung die visuelle Komponente der Raumorientierung weggelassen.

Für den Alltag bedeutet dies, dass der Proband auch in Situationen mit eingeschränkter oder fehlender Sicht besser zu Recht kommt.

Eine Besonderheit des Tests war folgende:

Beim Design des Tests wurde davon ausgegangen, dass eine Standzeit von mehr als 30 Sekunden zu 100% für eine volle Alltagstätigkeit und ein Minimum des Sturzrisikos in dieser Hinsicht besteht. Der Test wurde deshalb auf 30 Sekunden beschränkt.

Die Kontrollgruppe zeigte hier keine signifikante Änderung, auch keinen Trend weder in positiver noch in negativer Hinsicht.

Die Interventionsgruppe zeigte eine höchst signifikante Verbesserung. Die Standzeit änderte sich im Durchschnitt von 11,2s auf 16,6s nach drei Monaten und auf 18,3s nach sechs Monaten spezifischem Training.

Die vollen 30 Sekunden erreichten im Anfangstest sieben Probanden, im Zwischentest 14 Probanden und im Endtest 17 Probanden. In nur einem Fall von 59 kam es zu einer Verschlechterung.

Deutliche positive Effekte waren bereits nach 3 Monaten nachzuweisen.

Es hat sich somit gezeigt, dass durch sechsmonatiges Karatetraining das Sturzrisiko im Bereich Propriozeption-Gleichgewicht-Raumkoordination signifikant ($p < 0,001$) abnimmt.

Somit wird eine deutliche Risikoreduktion in vielen Tätigkeiten des täglichen Lebens bewirkt, vor allem auch unter schlechten Sichtverhältnissen.

4.1.2 Item 2: Chair Rising Test

Bezug: Muskelkraft-Bewegung-Koordination.

Mit dem Chair Rising Test wählten wir einen etablierten, verlässlichen Prädiktor für die Entwicklung des Sturzrisikos (139).

Die Probanden mussten fünf Mal von einem standardisiertem Hocker aufstehen und sich wieder hinsetzen. Gemessen wurde die Zeit.

Die vertikale Beweglichkeit und die Muskelkraft werden durch diesen Test gemessen.

Aufstehen und Setzen sind im täglichen Ablauf ein elementarer Bestandteil. Die Fähigkeit einer sicheren, kraftvollen und raschen vertikalen Bewegung wird im Alltag ständig benötigt. Es beginnt schon beim morgendlichen Verlassen des Betts, setzt sich fort mit den Toilettenbesuchen bis hin zur Benützung von Verkehrsmitteln. Diese Fähigkeiten sind somit unverzichtbar für eine selbstständige Lebensführung ohne Hilfsperson. Die Liste der Tätigkeiten in vertikaler Richtung ist endlos, die sichere Beherrschung dieser Bewegungen bewirkt damit eine deutliche Risikoreduktion im gesamten täglichen Ablauf.

Die Kontrollgruppe zeigte hier keine signifikante Änderung, auch keinen Trend, weder in positiver, noch in negativer Hinsicht.

In der Interventionsgruppe kam es zu höchst signifikanten Verbesserungen.

Die Durchschnittszeit sank von 8,3s über 6,7s auf schließlich 5,9s.

Die größte Verbesserung eines Probanden war von 16s auf 4,6s für das fünfmalige Aufstehen und Hinsetzen.

Bei nur einem Probanden kam es zu einer Verschlechterung (von 5,0s auf 5,8s).

Es wird gezeigt, dass durch 6-monatiges spezifisches Training das Sturzrisiko im Bereich Muskelkraft-Bewegung-Koordination höchst signifikant ($p < 0,001$) abnimmt. Somit ist der Trainierende sicherer in vielen elementaren Tagesabläufen, weniger sturzgefährdet und im Ausblick auch länger selbständig in der Gesellschaft lebensfähig.

4.1.3 Item 3: Timed Stand up and Run Test

Bezug: Schnellkraft-Grundgeschwindigkeit-Richtungsänderung.

Der bewährte Timed Stand Up And Go Test (139, 181) wurde modifiziert, um ein höheres Anforderungsprofil zu erreichen. Dabei gingen wir von der Annahme aus, dass die Probanden unserer Altersgruppe durch diesen Test unterfordert sind. So sind Veränderungen nur in geringem Umfang möglich und schwer messbar.

Deshalb haben wir uns entschieden, aus der sechs Meter langen Gehstrecke eine zehn Meter lange Laufstrecke zu machen. Eine noch längere Strecke hätte vielleicht die Grundgeschwindigkeit besser ermittelt, aber nicht mehr Hinweise auf das Sturzrisiko im Alltag geliefert. Ohnehin stellt die schnelle Wende nach 5m mit Möglichkeiten zum Zeitverlust die schwerste Hürde in diesem Test dar. Sie gibt Auskunft über die Alltagstauglichkeit bei raschen Richtungsänderungen.

Diese sind beispielsweise gefordert beim Ausweichen in der Menge, beim Benutzen von Verkehrsmitteln, beim Spazieren Gehen mit dem Hund, bei Konflikten oder Angriffen oder auch bei Bewegung auf glattem Untergrund. Grundschnelligkeit und Fähigkeit zur sicheren Richtungsänderung sind somit essentiell für die erweiterten Anforderungen des täglichen Lebens und die gefahrlose Teilnahme am gesellschaftlichen Leben.

Wie bereits in den vorherigen Tests zeigte die Kontrollgruppe keine signifikanten Veränderungen im Verlauf.

In der Interventionsgruppe zeigte sich eine Abnahme der benötigten Zeit von durchschnittlich anfangs 6,1 über 5,4 auf 5,1 Sekunden. Die maximal benötigte Zeit eines Einzelprobanden sank von 11,0 auf 6,5 Sekunden. In vier Fällen kam es bei bereits sehr gutem Ausgangswert zu einer leichten Verschlechterung (4,7/5,0, 4,9/5,0, 5,0/5,3, 4,4/4,6).

Insgesamt zeigte sich in der Interventionsgruppe eine höchst signifikante Verbesserung ($p < 0,001$) im Bereich Schnellkraft-Grundgeschwindigkeit-Richtungsänderung. Der Benefit für den Einzelnen liegt hier in der sicheren Teilnahme am täglichen Leben, bei Bewegung in der Menge und auf unebenem Untergrund.

4.1.4 Item 4: Tandemgang

Bezug: Gleichgewicht in Bewegung, Koordination.

Der bewährte Tandemgang-Test (2, 139), der unter anderem im Assessment des Deutschen Hausärzteverbands verwendet wird, bildet in erster Linie die präzise Gangkoordination und das Halten des Gleichgewichts in Bewegung ab.

Der Proband muss 10 schnelle Schritte auf eine Linie gehen, wobei jeweils die Ferse des Gangfußes die Spitze des Standfußes berühren muss. Es darf nicht auf den Standfuß getreten werden. Die Linie darf nicht verlassen werden.

Gezählt werden die Fehler.

Während auch in diesem Test die Kontrollgruppe keine signifikanten Änderungen zeigte, waren die Verbesserungen in der Interventionsgruppe höchst signifikant ($p < 0,0001$).

Es zeigte sich also durch das 6-monatige Training eine hochsignifikante Zunahme des Gleichgewichts und der Koordination in der Bewegung.

Aufgrund des mangelnden Trennschärfekoeffizienten in der Reliabilitätsanalyse wurde dieser Test in der statistischen Gesamtauswertung nicht berücksichtigt, auch wenn er

international häufig verwendet und zitiert wird und auch als aussagekräftig bezüglich des Sturzrisikos beschrieben ist (2,139).

4.1.5 Item 5: Seilspringen

Bezug: Schnellkraft, Konzentration, Kraft, Koordination.

Seilspringen ist ein Test, der in den bisherigen internationalen Veröffentlichungen zum Sturzrisiko nicht zu finden ist. Unsere Erfahrungen, auch aus einer kleinen, nicht veröffentlichten Pilotstudie, zeigen aber, dass er auch bei älteren Personen gut, sicher und einfach anwendbar ist. Die statistische Auswertbarkeit und Aussagekraft belegt die Reliabilitätsanalyse mittels Cronbachs Alpha und Trennschärfekoeffizient.

Die Probanden mussten innerhalb 20 Sekunden möglichst oft das selbst geführte Springseil überqueren, wobei von zwei Versuchen der Bessere gewertet wurde, beim zweiten Versuch wurden die Probanden zur Eile angehalten. Da es um die Veränderung zum Ausgangswert ging, konnten auch bei Probanden mit Störungen des Bewegungsapparats und einem niedrigen Ausgangswert Veränderungen gut gemessen werden. Bei der Durchführung zählten die Seilüberquerungen, egal ob im Sprung durchgeführt oder durch einfaches Übersteigen.

Im Alltag sind es nicht selten kleine Hindernisse, Türschwellen oder Stufen, die zu Stürzen führen. Hier ist die Trainingsklientel im Alltag sicherer und besser geschützt. Die Ergebnisse sind reliabel. Wir regen deshalb an, diesen einfachen Test in weiteren Studien zum Sturzrisiko zu integrieren und seine Tauglichkeit weiter zu erforschen.

Es zeigte sich in der Kontrollgruppe auch hier keine signifikante Änderung im Verlauf von sechs Monaten.

In der Interventionsgruppe kam es zu deutlichen Verbesserungen der Sprungzahl von im Durchschnitt 24,7 über 27,8 auf 31,9 Sprünge, was einer Verbesserung von 28,3% entspricht.

Die minimal geleistete Sprungzahl konnte von sechs um 66,7% auf zehn gesteigert werden, die maximale Sprungzahl um 4% von 51 auf 53. Dies legt den Schluss nahe, dass vor allem leistungsschwächere Probanden stärker vom Training profitieren.

Beim Seilspringen zeigte sich eine signifikante ($p < 0,001$) Verbesserung in der Interventionsgruppe um durchschnittlich 28,3%.

4.1.6 Sturzrisiko Gesamtscore

Bei allen angewendeten Testverfahren des Sturzrisikoassessments zeigte die Interventionsgruppe eine höchst signifikante Verbesserung ($p < 0,001$) im Verlauf von sechs Monaten spezifischen altersangepassten Karatetrainings.

Die Verbesserungen bezogen sich auf Gleichgewichtssinn und Koordination in Ruhe und Bewegung, Kraft, Schnellkraft, Meistern von raschen Richtungsänderungen, Propriozeption und Reflexbögen.

Der Benefit für ältere Personen betrifft die sichere Überwindung von Hindernissen und Bodenunebenheiten, die sichere Beherrschung aller anfallenden körperlichen Alltagsanforderungen, auch bei reduzierter Sicht.

Die Kontrollgruppe zeigte in den beiden Tests im Abstand von 6 Monaten keine signifikanten Veränderungen der gemessenen Parameter.

Insgesamt konnte im statistischen Vergleich in der Interventionsgruppe eine höchst signifikante Verbesserung ($p < 0,001$) bezüglich des Sturzrisiko-Gesamtscores erzielt werden. Bereits nach drei Monaten zeigte sich eine Verbesserung von über 50% der Ausgangsleistung, im Verlauf der gesamten sechs Monate wurde eine Verbesserung von 82,8% gemessen. Dieser Wert übertraf alle Erwartungen.

4.1.7 Literaturvergleich Sturzrisiko

Vorstudien zum exakten Thema und Ziel unserer Arbeit konnten wir trotz intensiver Literaturrecherche nicht finden. Zahlreiche internationale Veröffentlichungen befassen sich mit dem Sturzrisiko. Die weitaus meisten befassen sich mit Zuhause oder in Pflegeheimen wohnenden älteren Probanden, die bereits Stürze hinter sich haben. Hierzu findet man zahlreiche Guidelines, Assessments und Algorithmen.

Meist aber sind die Schnittmengen bezüglich Intervention und Messmethodik im Vergleich zu unserer Arbeit eher klein. Als Grundlage sollen dieser Diskussion Arbeiten dienen, die wenigstens im Ansatz gewisse Vergleichsmöglichkeiten bieten.

Die im Folgenden zitierten Studien kommen fast durchwegs zu positiven Auswirkungen eines gezielten körperlichen Trainings im Hinblick auf das Sturzrisiko.

Buchner et al. (16) untersuchen 1997 Gleichgewicht und Sturzrisiko an 106 Personen (68-85 Jahre alt). Sie verglichen drei Interventionen: Indoor-Cycling, Gangtraining und aerobes Training, gemessen an der fehlerfreien Distanz beim Liniengang und Parametern, Gangtempo, Sauerstoffsättigung und Beinmuskelkraft.

Lord et al (112) untersuchten in Australien randomisiert 620 Probanden (über 75 Jahre) einer Versicherungsgesellschaft in drei Gruppen, wobei die Intervention aus Sicht- und Empfindungstraining beruhte. Gemessen wurden auftretende Stürze, Standsicherheit, Sehkraft, Beinmuskelkraft, Aufstehetest, Reaktionszeit und das PPA (Physiological Profile Assessment). Die Messparameter waren in der Gruppe mit Maximaltraining verbessert, die Zahl der Stürze nahm jedoch nicht ab. Die Autoren führen das Ergebnis darauf zurück, dass keine spezielle Risikogruppe für die Studie ausgewählt wurde.

Für weitere Studien zu Karate, vor allem bei noch älteren Populationen ist es eine gute Anregung, nicht nur die Veränderungen in den Tests zu untersuchen, sondern auch die Anzahl der tatsächlichen Stürze einzubeziehen.

Von allen untersuchten Interventionen hat die Sportart Tai Chi (synonym: Taiji, Tai Qi) Chuan die weitaus größte Datenmenge zu bieten. Von kleineren, methodisch unzureichenden bis hin zu großen Universitätsstudien sind Veröffentlichungen vorhanden. Vor allem die Ähnlichkeit im sportlichen Ansatz und im philosophischen Hintergrund macht diese Sportart mit Karate vergleichbar. Die Ergebnisse der zitierten Veröffentlichungen decken sich im Hinblick auf das Sturzrisiko weitgehend mit unseren Resultaten.

Seit den 90er Jahren des letzten Jahrhunderts wird Tai Chi weltweit mit unterschiedlichen Methoden und Designs getestet. Hier hat Tai Chi bereits für die Verbesserung des Sturzrisikos den Beweis erbracht (43, 61, 101, 102, 108, 120, 151, 184, 196, 197, 203, 215). Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Resultate unserer Studie in etwa mit den internationalen Ergebnissen im Einklang stehen. Der gravierende Unterschied sind die durchwegs höchst signifikanten Ergebnisse unserer Studie und die Tatsache, dass noch weitere Risikofaktoren der alternden Bevölkerung untersucht wurden.

Ein weiterer Unterschied liegt in der Schwierigkeit der Tests, die so gewählt war, dass deutliche Verbesserungen möglich waren. Möglicherweise ist hier auch der Grund für die prozentual starken Verbesserungen zu suchen.

4.1.6 Fazit Sturzrisiko

Sturzgefahren lauern in fast allen Tätigkeiten des täglichen Lebens, angefangen vom Aufstehen aus dem Bett über den Toilettenbesuch bis hin zur Benützung öffentlicher Verkehrsmittel. Schon einfaches Gehen auf unebenem oder glattem Untergrund und die Überwindung kleiner Hindernisse stellen zusätzliche Herausforderungen dar, die täglich mehrmals gemeistert werden müssen. Ein verbessertes Sturzrisiko in der von uns dokumentierten Form kann im weiteren Ausblick auch eine längere Erhaltung der Selbständigkeit und geringeren Hilfsbedarf bewirken.

Unsere Untersuchungsergebnisse belegen eindeutig, dass spezifisches altersangepasstes Karatetraining bereits nach 6 Monaten höchst signifikante Verbesserungen des Sturzrisikos bewirkt und die Möglichkeiten einer selbständigen Lebensführung im Alter verlängern kann.

4.2 Demtect

Bezug: Neugedächtnisbildung, mentale Flexibilität, Sprachproduktion, Aufmerksamkeit und Gedächtnisabruf.

In der Internationalen Literatur ist der Demtect gut dokumentiert (11, 12, 13, 14, 15, 16), vor allem bei Frühformen und leichten Formen ist die Brauchbarkeit belegt (16), siehe Punkt 1.2.4.2, weshalb er für unsere Studie besonders geeignet ist.

4.2.1 Erinnerung der Wortliste

Bezug: Kurzzeitgedächtnis, Neugedächtnisbildung.

Nach dem Vorlesen von zehn unzusammenhängenden Begriffen wird das Kurzzeitgedächtnis sowie die Neugedächtnisbildung des Probanden überprüft. Die Übung wird einmal wiederholt und die erinnerten Begriffe addiert.

Die Interventionsgruppe zeigte höchst signifikante ($p < 0,001$) Verbesserungen bei der Erinnerung der Wortliste.

In der Kontrollgruppe war in den sechs Monaten Testintervall keine statistisch signifikante Veränderung zu erkennen.

Im täglichen Leben und auch in der Interaktion mit der Umwelt sind Neugedächtnisbildung und Kurzzeitgedächtnis elementar. Als alltagsrelevante Beispiele seien hier das Kennen

lernen von Menschen und die Gesprächsführung genannt oder eine kurze Besorgung im Haushalt (z. B. das Holen verschiedener Kochutensilien aus der Speisekammer).

Es zeigte sich, dass das altersspezifische Karatetraining die Kurzgedächtnisleistung und die Neugedächtnisbildung hochsignifikant ansteigen lässt und der Demenzentwicklung im Alter entgegen wirkt.

4.2.2 Zahlen Umwandeln

Bezug: Mentale Flexibilität.

Die Testperson muss zunächst je eine drei- und vierstellige Zahl in Worten schreiben, anschließend werden Zahlen von Worten in Ziffern umgewandelt.

Hier ist die Abstraktionsfähigkeit und die Präzision von Interesse, da bei zu kurzem Hinsehen gerade bei dem Wort Zweitausendsiebenundzwanzig häufig die Ziffer 2720 notiert wurde. Dies war von allen Fehlern, die in diesem Test gemacht wurden, der weitaus häufigste.

Während auch hier in der Kontrollgruppe keine signifikanten Änderungen zu dokumentieren waren, zeigte die Interventionsgruppe eine höchst signifikante Verbesserung in diesem Test.

Im täglichen Leben ist die unmittelbare Relevanz dieser Leistung zum Beispiel bei der Scheckausschreibung gegeben, aber auch die fehlerfreie Aufnahme von schriftlicher Information, z.B. aus der Zeitung, ist davon betroffen.

Dieser Test konnte eindeutig belegen, dass durch das modifizierte Karatetraining die mentale Flexibilität und Aufmerksamkeit zu verbessern war.

4.2.3 Supermarktaufgabe

Bezug: Gedächtnisabruf, Sprachproduktion.

In diesem Test mussten die Teilnehmer in einer Minute möglichst viele Dinge nennen, die man im Supermarkt kaufen kann. Bei Nennung von 30 Begriffen wurde volle Leistungsfähigkeit angenommen. Generell ist zu sagen, dass in der Altersgruppe über 50 bei diesem Test viele Probanden schon zu Beginn maximale Punkte erhielten. Dennoch war

in der Interventionsgruppe eine statistisch höchst signifikante ($p < 0,001$) Verbesserung zu registrieren.

Der Gruppenunterschied machte sich bei einem Punktmaximum von 4 nur im Mittelwert bemerkbar, der Median änderte sich nicht und war von Beginn an unverändert bei vier.

In der Kontrollgruppe war eine leichte Verschlechterung des Mittelwerts (bei ebenfalls unverändertem Median) zu verzeichnen, dieser Trend verfehlte aber die statistische Signifikanz ($p = 0,157$).

Somit ist statistisch bewiesen, dass im Verlauf von sechs Monaten altersspezifischem Karatetraining das Langzeitgedächtnis in Form von Sprachproduktion und Abruf gespeicherter Information verbessert wird.

4.2.4 Zahlenfolge rückwärts

Bezug: Aufmerksamkeit, Zahlengedächtnis.

Die Probanden bekamen Zahlenfolgen in zunehmender Länge (2 bis 6 Zahlen) vorgelesen und mussten diese anschließend rückwärts aufsagen.

Die längste richtig rückwärts genannte Zahlenfolge wurde bewertet, es gab zwei Versuche. Zahlengedächtnis, mentale Flexibilität und Aufmerksamkeit sind die Themen dieses Tests. Hier gab es eine große Streubreite bei den Probanden. Die Verbesserungen in der Interventionsgruppe waren wie bei den vorherigen Tests ebenfalls statistisch höchst signifikant ($p < 0,001$), während in der Kontrollgruppe keine signifikanten Änderungen zu beobachten waren.

Die unmittelbare Testmethode findet im Alltag wenig Korrelat, die gemessenen Themen Zahlengedächtnis, mentale Flexibilität und Aufmerksamkeit sind bei fast allen täglichen Verrichtungen gefordert.

(Beispiele: Einkaufen, Kochen, Sport, Straßenverkehr, Finanzen ...)

Der Test zeigt eindeutig eine Verbesserung von mentaler Flexibilität, Aufmerksamkeit und Zahlengedächtnis durch modifiziertes Karatetraining.

4.2.5 Wiederholung der Wortliste

Bezug: Neugeächtnisbildung.

Die Probanden mussten nun ohne erneutes Vorlesen nochmals die am Anfang gelernten Begriffe erinnern.

Der Test überprüft die anhaltende Neugeächtnisbildung als Mittelzeitgedächtnis und den Speicherabruf.

Im täglichen Ablauf werden diese Fähigkeiten häufig verlangt, zum Beispiel beim Merken neuer Namen, bei der Verarbeitung von Information (z.B. Nachrichtensendungen) und beim Lernen an sich.

Die statistisch höchst signifikante Verbesserung ($p < 0,001$) der Interventionsgruppe zeigt deutliche Verbesserungen der Neugeächtnisbildung und des Mittelzeitgedächtnisses. Die Trainierenden lernen leichter. Die Kontrollgruppe wies keine signifikanten Änderungen auf.

Es konnte gezeigt werden, dass durch altersspezifisches Karatetraining eine deutliche Verbesserung von Neugeächtnisbildung und Speicher-Abruf verursacht wurden.

4.2.6 Demtect Gesamtscore

Bei fehlenden Veränderungen in der Kontrollgruppe, verbessert in der Interventionsgruppe modifiziertes Karatetraining über sechs Monate die Gedächtnisleistung von über 50-jährigen höchst signifikant und dies, obwohl kein spezifisches Gedächtnistraining durchgeführt und gelehrt wurde.

In allen getesteten Bereiche, nämlich Neugeächtnisbildung, Abruf gespeicherter Information, Aufmerksamkeit und mentale Flexibilität zeigte sich ein hochsignifikanter Gruppenunterschied zugunsten der Interventionsgruppe.

4.2.7 Literaturvergleich Demtect-Hirnleistung

Die Eignung des Demtect für unser Studienkollektiv anhand internationaler Veröffentlichungen wurde bereits unter Punkt 1.2.4.2 beschrieben.

Untersuchungen über den Zusammenhang körperliche Übungsprogramme und kognitiver Leistung sind kaum zu finden, da bei den meisten Interventionen wie Geh- oder Ergometertraining bei der Ausführung keine intellektuelle Leistung erbracht werden muss. Meist handelt es sich bei den Publikationen um gemischte Programme, die neben körperlichem Training auch Hirnleistungstraining anwenden und somit mit unserer Studie nicht verglichen werden können.

Zu Tai Chi als Intervention lässt sich nur folgende Veröffentlichung finden, die die Entwicklung der kognitiven Leistung mitefasst.

Hogan et al. (64) untersuchten 2005 Tai Chi als kombiniert körperlich-geistiges Trainingsprogramm und beschrieben Verbesserungen der kognitiven Leistung durch das Tai Chi-Training. Der Demtect Test kam dabei nicht zum Einsatz, weshalb hier kein direkter Vergleich gezogen werden kann.

4.2.8 Fazit Demtect

In allen fünf Items kam es zu deutlichen Verbesserungen der Interventionsgruppe, während die Kontrollgruppe keine Änderung zeigte. Auch der statistische Gruppenvergleich zeigte hochsignifikante Unterschiede zugunsten der Interventionsgruppe.

Das Fazit unseres Projekts in Bezug auf die Beeinflussung der kognitiven Leistung:

Sechsmonatiges modifiziertes Karatetraining bei über 50 jährigen Personen verbessert statistisch höchst signifikant alle wichtigen Bereiche der Hirnleistung. Es wirkt einer Demenzentwicklung im Alter entgegen, es steigert und erhält die geistige Leistungsfähigkeit.

4.3 SF-36

Der unter Punkt 1.2.4.3 bereits vorgestellte SF 36 Test beschreibt die Selbsteinschätzung des Probanden. In 36 Fragen mit teilweise gegenläufiger Polierung der Antwortskalen werden zunächst die Antworten mit Punktwerten versehen. Anschließend werden die gegenläufigen Skalen umgepolt, so dass hohe Punktwerte auch einer guten Gesundheit entsprechen. Anschließend werden die Antworten umsortiert in insgesamt 9 körperliche und seelische Summenskalen. Aus diesen wird je eine standardisierte körperliche und seelische Gesamtskala berechnet.

Der Fragebogentest wurde von den Patienten entweder selbst ausgefüllt oder vom Testpersonal vorgelesen und angekreuzt. Es durfte keine Frage unbeantwortet bleiben.

Dargestellt werden sollte damit das Selbsterleben der Probanden. Die Fragen haben durchwegs hohen Alltagsbezug, so dass die selbsterlebte Alltagstauglichkeit der Testpersonen ausgedrückt wird. Die Resultate der Einzeltests werden im Folgenden vorgestellt und die Summenskalen diskutiert. Der thematische Bezug wird nicht eigens erwähnt, da er bereits in der jeweiligen Überschrift genannt ist.

4.3.1 Item 1: Körperliche Funktionsfähigkeit

Die Selbsteinschätzung in der Interventionsgruppe zeigte im Verlauf des Trainings einen höchst signifikanten Anstieg ($p < 0.001$), während in der Kontrollgruppe keinerlei Veränderung zu verzeichnen war ($p = 0,78$). Auch der Mittelwert und Medianvergleich ergab keinen Trend.

4.3.2 Item 2: Körperliche Rollenfunktion

In Bezug auf die körperliche Rollenfunktion war in der Interventionsgruppe eine signifikante Verbesserung darstellbar ($p = 0,019$). Auch hier zeigte die Kontrollgruppe keine Änderung.

4.3.3 Item 3: Körperliche Schmerzen

Das Erleben körperlicher Schmerzen wurde durch das Training ebenfalls signifikant ($p = 0,003$) reduziert, während in der Kontrollgruppe keine Änderung messbar war ($p = 0,768$).

4.3.4 Item 4: Allgemeine Gesundheitswahrnehmung

Die allgemeine Gesundheitswahrnehmung verbesserte sich in der Interventionsgruppe höchst signifikant ($p = 0,001$). In der Kontrollgruppe zeigte sich ein Trend zur

Verschlechterung, der allerdings das statistische Signifikanzniveau nicht erreichte ($p=0,066$).

4.3.5 Item 5: Vitalität

In der Interventionsgruppe beobachteten wir eine deutliche Zunahme des Vitalitäts-Scores ($p<0.001$), während die Kontrollgruppe hier keinerlei Veränderung zeigte ($p=0,417$).

4.3.6 Item 6: Soziale Funktionsfähigkeit

Die Score Soziale Funktionsfähigkeit erreichte in keiner der beiden Gruppen statistische Signifikanz. Im Vergleich zeigte sich jedoch in der Interventionsgruppe ein positiver Trend mit einem Anstieg des Mittelwerts von 86,0 auf 87,5, während in der Kontrollgruppe ein Abfall von 84,0 auf 81,5 zu verzeichnen war.

4.3.7 Item 7: Emotionale Rollenfunktion

Durch das Training wurde auch hier der Score in der Interventionsgruppe hochsignifikant verbessert ($p=0,003$), während es in der Kontrollgruppe zu keiner Veränderung kam ($p=0,238$).

4.3.8 Item 8: Psychisches Wohlbefinden

In der Interventionsgruppe stieg dieser Score höchst signifikant an ($p<0,001$), im Mittelwertvergleich war ein Anstieg um über 10% zu erkennen. In der Kontrollgruppe war hier ein leichter Trend nach unten zu verzeichnen, der aber keine statistische Signifikanz erreichte. Der Mittelwertvergleich zeigt eine Abnahme von 68,8 auf 66,4.

4.3.9 Item 9: Gesundheitsveränderung

Hier zeigte sich in der Kontrollgruppe keinerlei Veränderung ($p=0,2$), während die Interventionsgruppe eine deutliche Verbesserung erreichte ($<0,001$).

Bei den Summenskalen wurde in der statistischen Ausarbeitung auch ein Gruppenvergleich durchgeführt und fließt in die Diskussion mit ein.

4.3.10 Körperliche Summenskala

In der Interventionsgruppe konnten wir eine statistisch höchst signifikante ($p<0.001$) Verbesserung messen. Im Mittelwertvergleich zeigte sich eine Verbesserung des Ausgangswerts von 4,5%, ein Wert, der bereits nach 3 Monaten Training erreicht und

konserviert wurde. Die Kontrollgruppe zeigte in der körperlichen Summenskala keinerlei signifikante Veränderung ($p=0,331$). Auch die Mittelwert und Medianvergleiche zeigen eine Veränderung von unter einem Prozent des Ausgangswerts.

Im Gruppenvergleich wurden die Ergebnisse von Anfangs- und Endtest beider Gruppen verglichen. Hier war der Gruppenunterschied ($p= 0,053$) grenzwertig signifikant.

Die Studie konnte belegen, dass die Selbsteinschätzung des körperlichen Befindens durch sechsmonatiges altersspezifisches Karatetraining deutlich verbessert wird, während in der gleichen Zeit in der Kontrollgruppe keinerlei Änderung stattfand.

4.3.11 Psychische Summenskala

Auch in der gesamten Psychischen Summenskala zeigte sich in der Interventionsgruppe eine höchst signifikante Verbesserung ($p<0,001$).

Der Vergleich zur Kontrollgruppe fällt hier noch deutlicher aus, da bei den psychischen Summenskalen in der Kontrollgruppe ein deutlicher Trend zur Verschlechterung abzulesen war, der nur knapp die statistische Signifikanz verfehlte ($p=0,07$). Ob bereits in dieser Altersgruppe die Zunahme des Lebensalters um nur sechs Monate einen derartigen Effekt auslösen kann, müsste in weiteren Studien überprüft werden. Bei der Durchsicht der Einzelwerte konnte auch kein Ausreißer identifiziert werden, der eine derartige Tendenz begründet hätte. In allen psychischen Skalen ist um Mittelwertvergleich eine diskrete Verschlechterung zu beobachten, so dass es sich in der Gesamtskala auch durchaus um Summationseffekte handeln könnte.

Im statistischen Gruppenvergleich war bei der psychischen Summenskala ein hochsignifikanter Unterschied ($p<0.001$) nachzuweisen.

Zweifelsfrei und statistisch höchst signifikant wurden die positiven Effekte eines altersangepassten Karatetrainings auf die Selbsteinschätzung des Probanden im psychischen Bereich bewiesen.

4.3.12 Literaturvergleich Lebensqualität und Selbsteinschätzung

Die Entwicklung der Lebensqualität unter körperlicher Übung (Bewegungs- und Hanteltraining) untersuchten *Atlantis et al.* 2004 anhand des SF-36 (8).

Sie fanden nach 24-wöchigem Training signifikante Verbesserungen in sieben der acht SF-36-Subskalen (Geistige Gesundheit, Vitalität, Gesundheitswahrnehmung, körperliche Schmerzen, körperliche Funktion, Depression und Stressbewältigung).

Ho et al. (40) veröffentlichten 2007 die Ergebnisse einer Taiwanesischen Tai Chi -Studie zur Lebensqualität, gemessen mit dem SF-36 an 140 Personen zwischen 40 und 70 Jahren (verglichen mit 560 Personen aus der Durchschnittsbevölkerung).

Bei einer Verschlechterung der Lebensqualität mit zunehmendem Alter zeigte die Tai Chi -Gruppe einen umgekehrten Trend und lieferte in sieben von acht SF-36 Subskalen ein signifikant besseres Ergebnis als die Kontrollgruppe. Es wurde kein spezielles Trainingsprogramm angeboten, sondern Personen ausgewählt, die regelmäßig Tai Chi trainieren. Die Schlussfolgerungen decken sich mit denen unseres Projekts.

Chou et al. (29) 2004 und *Cho et al.* (28) 2008 kamen zu dem Ergebnis, dass Tai Chi depressive Symptome verbessern kann. Zum Einsatz kamen hier die Tests CES-D (Center for Epidemiological Studies Depression Scale) und der LSNS (Lubben Social Network Scale). Die Studien wurden an chinesischen Patienten mit Depressionen durchgeführt. Im Endergebnis entspricht diese Studie in etwa unseren Resultaten, die Messinstrumente waren aber unterschiedlich.

Hogan (38) veröffentlichte 2005 ein Review, in dem Tai Chi als multimodales Konzept zur geistigen und körperlichen Ertüchtigung und zur Entspannung vorgestellt wird und positive physiologische und psychologische Effekte in alternden Erwachsenen hervorruft.

In einer Metaanalyse von 21 Arbeiten zeigten *Sjosten et al.* (153) die Effekte von Tai Chi als multifaktorielle Intervention. Die Angst zu Fallen und die Sturzanzahl wurden positiv beeinflusst, ein Effekt auf depressive Symptome und Lebensqualität wurde für Sturzpräventionsprogramme mit Tai Chi in dieser Analyse im Gegensatz zu unseren Ergebnissen nicht nachgewiesen.

Taggart et al. (44) untersuchten 2003 mit dem SF-36 eine Gruppe von 39 Fibromyalgiepatienten vor und nach einem 6-wöchigem Tai Chi- Programm (zweimal eine Stunde pro Woche). Bei einer Dropoutrate von 18 Probanden fanden sie beim Rest eine signifikante Verbesserung der Lebensqualität.

In einer 2006 in den USA veröffentlichten Arbeit berichten *Taylor-Piliae et al.* (45) über statistisch signifikante Verbesserungen des subjektiv gefühlten psychosozialen Status in allen SF-36 Subskalen während und nach zwölfwöchigem Tai Chi Training.

Die 39 ethnisch chinesischen Probanden waren im Schnitt 66 Jahre alt und hatten kardiovaskuläre Risikofaktoren. Hier decken sich die Ergebnisse mit unseren Resultaten.

4.3.13 Fazit SF-36

Die Messbereiche des SF 36 mit Selbsteinschätzung, körperlicher und psychischer Skalen lassen Rückschlüsse auf die Alltagsfähigkeit, soziale Integration, Selbstzufriedenheit und Selbstvertrauen zu.

Die Entwicklung einer Altersdepression beeinflusst einerseits das subjektive Erleben der eigenen Leistungsfähigkeit und des Alltags, andererseits wird sie auch von diesen Faktoren mitbeeinflusst, im Sinne einer reaktiven Komponente.

An den hier gemessenen Parametern ist also neben der momentanen Lebensqualität auch eine Beurteilung der depressiven Entwicklung ablesbar.

In den einzelnen Items sowie in den körperlichen und psychischen Summenskalen zeigt sich eine hochsignifikante Verbesserung der Interventionsgruppe nach sechs Monaten altersspezifischen Karatetrainings.

Im Gruppenvergleich war ist Interventionsgruppe bei der körperlichen Summenskala deutlich besser, die statistische Auswertung zeigt eine grenzwertige Signifikanz.

Beim Vergleich der psychischen Summenskala ist eine hochsignifikante Verbesserung der Interventionsgruppe festzustellen.

Dies führt zu folgender Kernaussage:

Altersspezifisches Karatetraining verbessert die Lebensqualität und steuert so einer depressiven Entwicklung entgegen.

4.4 Themenübergreifender Literaturvergleich

Vorstudien zum exakten Thema und Ziel unserer Arbeit konnten wir trotz intensiver Literaturrecherche nicht finden. In einigen internationalen Studien finden sich aber diskussionswürdige Schnittmengen zu unserem Projekt.

Aus insgesamt 322 in Pubmed und anderen Suchmaschinen gefundenen Arbeiten wurden zu jedem Thema die größten, evidenten und zu unserem Thema passenden Veröffentlichungen recherchiert, 48 davon finden in dieser Arbeit Verwendung.

Von allen untersuchten Interventionen hat Tai Chi die weitaus breiteste Datenmenge zu bieten. Von kleineren, methodisch unzureichenden bis hin zu großen Universitätsstudien ist alles zu finden.

Einflüsse von Demenz und Lebensqualität auf die Morbidität wurden in zahlreichen Untersuchungen belegt. Auch Wechselbeziehungen zwischen Demenz, Lebensqualität und Sturzrisiko wurden beschrieben und teilweise bereits in der Diskussion der einzelnen Bereiche beschrieben.

Demenz und Lebensqualität

2001 berichteten Novella et al. (46) in einer italienischen Arbeit mit 138 Demenzkranken über schlechtere Werte im SF 36, vor allem in den Bereichen emotionale Rollenerfüllung und körperliche Schmerzen bei leichteren Demenzformen. Sie kamen weiterhin zu der Erkenntnis, dass der SF-36 bei schweren Demenzformen nicht mehr aussagekräftig angewandt werden kann.

Argimon et al. (47) kamen 2004 in einer Studie mit 543 Probanden zu dem Ergebnis, dass bei Demenzkranken im Vergleich zum Bevölkerungsdurchschnitt die SF-36 Scores deutlich schlechter waren, vor allem im Hinblick auf geistige Gesundheit, emotionale Rollenerfüllung und körperliche Schmerzen.

Allan et al. untersuchten 2006 (48) an 156 Demenzkranken (Parkinson-Demenz, Lewy-Bodies-Demenz, M. Alzheimer und vaskuläre Demenz) und einer Kontrollgruppe aus gesunden Personen unter anderem auch den SF-36 und kamen zu dem Ergebnis, dass die Scores bei Nicht-Alzheimer-Dementen deutlich schlechter ausfielen.

Fransen et al (51), Gostynski et al. (52), Inzitari et al (53) und Mossey (54) zeigten an großen Kollektiven einen Zusammenhang von Demenz und erhöhtem Sturzrisiko.

Während in allen gefundenen Arbeiten ein oder zwei Bereiche untersucht wurden, ist keine einzige Arbeit zu finden, die alle drei Themen in einer Arbeit zusammenfasst und anhand einer einzigen Intervention untersucht.

Hier liegt unseres Erachtens einer der Vorteile unseres Ansatzes, alle drei Bereiche in einer einzigen Arbeit zu erfassen. Selbstverständlich ist diese Arbeit nur der Anfang, wenn auch die Ergebnisse bereits eine deutliche Sprache sprechen. Sicher wäre es wünschenswert, größere Kollektive zu beobachten, z.B. auch Bewohner von Seniorenheimen oder Pflegeeinrichtungen. Hier liegen in Zukunft noch genügend Herausforderungen.

Karate und Kampfsport

Auch ansonsten sind für Karate und Gesundheit noch relativ wenige Studien zu finden. Einige wichtige Arbeiten seien hier erwähnt, da aber keine Gemeinsamkeiten zu unserer Arbeit bestehen, werden diese Arbeiten nicht als Diskussionsgrundlage herangezogen.

Goodman et al. untersuchten 1980 Karatetraining bei einem Quadriplegiker (55).

Chu et al. veröffentlichten 1981 eine Arbeit zu Karate und seinen Effekten auf die Ergometerleistungsfähigkeit (56).

Imamura et al. analysierten 1999 die Laktatwerte, die Herzfrequenz und die Sauerstoffsättigung während und nach Karatetraining (57).

Verwandte Sportarten wie Taekwondo und generell asiatische Kampfkünste

Weiser et al. beschrieben 1995 psychotherapeutische Aspekte der Kampfkünste als Unterstützung einer verbalen Psychotherapie (39).

Brudnak et al. 2002 berichteten über Effekte von Taekwondo auf ältere Personen (58).

Douris et al. studierten 2005 die Effekte von Kampfsport auf die physische Fitness von Personen in der Lebensmitte (59).

Burke et al. Analysierten 2007 die Kampfkünste als Sport und Therapie (60).

4.5 Fazit des gesamten Projekts

Das Ziel der Untersuchung war es, abschätzen zu können, inwieweit altersspezifisches Karatetraining die Faktoren Sturzrisiko, Demenzentwicklung und Lebensqualität beeinflusst. Die Unterschiede zwischen Kontroll- und Interventionsgruppe lassen sich statistisch deutlich herausarbeiten. In fast allen Einzeltests kam es zu hoch- bis höchstsignifikanten Verbesserungen in der Interventionsgruppe, während sich in der Kontrollgruppe keine signifikanten Änderungen darstellten.

Folgende Kernaussagen können als Fazit der Arbeit gemacht werden:

1. Altersspezifisches Karatetraining ist für Personen in der Altersgruppe von 50 bis 75 Jahren grundsätzlich gut geeignet.

Begründung: Die Drop-Out-Rate lag in der Trainingsgruppe lediglich bei 4,2% aus Krankheitsgründen oder ohne Angabe von Gründen.

Zu berücksichtigen sind dabei die Ein- und Ausschlusskriterien der Studie (siehe Punkt 1.3.1) um eine Gefährdung des Trainierenden durch das Training zu verhindern.

Gerade im fortgeschrittenen Lebensalter ist eine individuelle Betreuung mit Berücksichtigung der körperlichen Grenzen extrem wichtig. Essentiell ist hier der Einsatz von erfahrenem und speziell geschultem Trainerpersonal.

Zu empfehlen ist dieses Training somit allen Personen über dem 50. Lebensjahr, die altersentsprechend gesund sind. Schwere akute oder chronische Erkrankungen, degenerative Erkrankungen des Bewegungsapparats sollten nicht bestehen. Die geringe gesundheitsbezogene Drop-Out-Rate zeigt, dass leichte bis mittlere Arthrosebeschwerden von Gelenken und Wirbelsäule kein Hindernis darstellen.

2. Altersspezifisches Karatetraining über sechs Monate verbessert hochsignifikant das Sturzrisiko, die kognitive Leistung und die Lebensqualität der Trainierenden.

Begründung: Alle Gesamtskalen von Sturzrisikoassessment, Demtect und SF-36 lieferten in der statistischen Auswertung hochsignifikante Verbesserungen bei der Interventionsgruppe, während sich die Resultate der Kontrollgruppe nicht veränderten.

3. Altersspezifisches Karatetraining ist bestens als Präventionssport geeignet und beeinflusst die drei wichtigsten Problembereiche des alternden Menschen in seiner Umgebung positiv. Es ist als kostengünstige, breit einsetzbare Präventionsmaßnahme in der Lage die Gesundheit zu erhalten und die Folgekosten von altersbedingten Erkrankungen gering zu halten.

4.6 Ausblick und Anregungen für weitere Studien

Unsere Arbeit kommt, ähnlich wie zahlreiche Veröffentlichungen, wie zum Beispiel zu Tai Chi, zu dem Schluss, dass körperliches Training sich positiv auf die gemessenen Einzelbereiche Sturzrisiko, Gedächtnisleistung und Lebensqualität auswirken kann. Im Unterschied zu den gefundenen internationalen Studien, in denen maximal zwei Zielkriterien untersucht wurden, werden in dieser Arbeit drei sehr wichtige Bereiche untersucht und dokumentiert.

Nach Auswertung unserer Ergebnisse und Sichtung der relevanten Literatur kommen wir zu dem Schluss, dass diese Arbeit nur der Beginn sein kann.

1. Anzuregen wäre eine internationale Standardisierung der Testverfahren und ein Vergleich von etablierten und neuen Formen des Präventionssports untereinander.

Geleistet kann und sollte dies von sportmedizinischen Fakultäten, in Zusammenarbeit mit Sportfakultäten, großen Sportverbänden oder Sportschulen.

2. Anzuregen ist eine Zertifizierung der hier angewandten Trainingsmethode, um in Zukunft dieses Training qualitätsgesichert an vielen Standorten anbieten zu können.

5. Literaturverzeichnis

- 1 Meier-Baumgartner HP, Nikolaus Th, Zeitschrift für Gerontologie + Geriatrie
Vol.32,Nr.5, 10/99, S. 305-6.
- 2 Berger FA, Mannheim, Zentralinstitut für seelische Gesundheit in Medizin-News
www.medi-netz.com/include.php?path=content/articles.php&=173.
- 3 Hibbeler B, Klinkhammer G: Demenzerkrankungen-Für ein Altern in Würde; Dtsch
Ärztebl 2008; 105(22) A-1171/B-1019/C990.
- 4 Jeschke D, Zeilberger K, Altern und körperliche Aktivität, Dtsch Ärztebl
2004, Vol.101(12),S. A-789ff.
- 5 Halle M: [Whether the patient has heart or lung disease or diabetes, sport is
the cornerstone of therapy]. MMW Fortschr Med 2006;148(38):29.
- 6 Halle M, Huonker M, Schmidt-Trucksass A, Irmer M, Korsten-Reck U, Durr H, et al:
[Sports in the heart rehabilitation group--experiences with ambulatory rehabilitation at
home]. Ther Umsch 1998;55(4):235-9.
- 7 DEGAM: Deutsche Gesellschaft für Allgemeinmedizin und Familienmedizin e.V.:
Ältere Sturzpatienten, Stand 2004, omikron publishing, www.degam-leitlinien.de
- 8 Mahoney F, Barthel DW, Functional Evaluation: The Barthel-Index, Maryland
St.J.1965, 14/2: 56-61.
- 9 Podsiadlo,D; Richardson;S, The Timed Up And Go a test of basic functional mobility
for frail elderly persons J Am Geriatr Soc 1991;39: 142-148
- 10 Wall JC, Bell C, Campbell S, Davis J: The Timed get up and go Test revisited:
Measurement of the Component Tasks; J of Rehabilitation Results and Development
Vol.37, Nr.1, Jan/Feb 2000, p.109-114.
- 11 Schoppen T, Boonstra A, Groothoff JW, deVries J, Groeken LN, Eisma WH: The
timed up and go test . reliability and validity in persons with lower limb amputaion
- 12 The timed up and go test for fall risk assessment
www.va.gov/NCPS/SafetyTopics/fallstoolkit/media/timed_up_and_go_test-07-15-04.pdf.
- 13 Kalbe E, Brand M, Kessler J, Calabrese P.: The DemTect in Clinical Practice: The
Sensitivity and specificity of a cognitive Screening Instrument. Zeitschrift für
Gerontopsychologie und . Psychiatrie, 18.Jg., Heft 3,2005, Hogrefe.
- 14 Calabrese P, Kessler J: DemTect, EISAI; Pfizer Verlag; 2000; Karlsruhe.
- 15 Kessler J, Calabrese P, Kalbe E, Berger F: Demtect: a new screening method to
support diagnosis of dementia; Psycho 2000, 26, S.343-347.

- 16 Kalbe E, Kessler J, Smith R, Bullock R, Fischer L, Calabrese P: The DemTect®, a very sensitive screening instrument for mild dementia; *European Psychiatry* 17(suppl.1); S.131, 2002.
- 17 Calabrese P: Frühdiagnostik kognitiver Defizite in der Hausärztlichen Praxis; Bochum; Hausartzkolleg,1/02; Seite 19 ff.
- 18 Kalbe E, Kessler J, Calabrese P, Smith R, Passmore AP, Brand M, et al: DemTect: a new, sensitive cognitive screening test to support the diagnosis of mild cognitive impairment and early dementia. *Int J Geriatr Psychiatry* 2004;19(2):136-43.
- 19 Ware J.E: SF-36, Health Survey, Update.
www.sf-36.org/tools/SF36.shtml#LIT
- 20 Morfeld M, Bullinger M, Nantke J, Brähler E: Die Version 2.0 des SF-36 Health Survey; *Social and Preventive Medicine*, Vol 50, N5, S.292-300, 10/2005, Birkhäuser, Basel.
- 21 Müller H, Franke A, Schuck P, Resch K-L: SF-36, idem, Vol.50, Nr.2, S.96-105, 3/2001.
- 22 4. Fachtagung des ASD e.V. Gesundheitsfragebogen SF-36:
www.dialyse-online.de/Home/Bibliothek/ASD/ft4/00021.php
- 23 Runge M, Hunter G: Determinants of musculoskeletal frailty and the risk of falls in old age. *J Musculoskelet Neuronal Interact* 2006;6(2):167-73.
- 24 Vereeck L, Wuyts F, Truijten S, Van de Heyning P: Clinical assessment of balance: normative data, and gender and age effects. *Int J Audiol* 2008;47(2):67-75.
- 25 Alexander NB, Guire KE, Thelen DG, Ashton-Miller JA, Schultz AB, Grunawalt JC, et al: Self-reported walking ability predicts functional mobility performance in frail older adults. *J Am Geriatr Soc* 2000;48(11):1408-13.
- 26 Buchner DM, Cress ME, de Lateur BJ, Esselman PC, Margherita AJ, Price R, et al: A comparison of the effects of three types of endurance training on balance and other fall risk factors in older adults. *Aging (Milano)* 1997;9(1-2):112-9.
- 27 Lord SR, Tiedemann A, Chapman K, Munro B, Murray SM, Gerontology M, et al: The effect of an individualized fall prevention program on fall risk and falls in older people: a randomized, controlled trial. *J Am Geriatr Soc* 2005;53(8):1296-304.
- 28 Fong SM, Ng GY: The effects on sensorimotor performance and balance with Tai Chi training. *Arch Phys Med Rehabil* 2006;87(1):82-7.
- 29 Harmer PA, Li F: Tai Chi and falls prevention in older people. *Med Sport Sci* 2008;52:124-34.

- 30 Li F, Harmer P, Fisher KJ, McAuley E: Tai Chi: improving functional balance and predicting subsequent falls in older persons. *Med Sci Sports Exerc* 2004; 36(12):2046-52.
- 31 Li F, Harmer P, Fisher KJ, McAuley E, Chaumeton N, Eckstrom E, et al: Tai Chi and fall reductions in older adults: a randomized controlled trial. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2005;60(2):187-94.
- 32 Lin MR, Hwang HF, Wang YW, Chang SH, Wolf SL: Community-based tai chi and its effect on injurious falls, balance, gait, and fear of falling in older people. *Phys Ther* 2006; 86(9):1189-201.
- 33 Nnodim JO, Strasburg D, Nabozny M, Nyquist L, Galecki A, Chen S, et al: Dynamic balance and stepping versus tai chi training to improve balance and stepping in at-risk older adults. *J Am Geriatr Soc* 2006;54(12):1825-31.
- 34 Sherrington C, Lord SR, Finch CF: Physical activity interventions to prevent falls among older people: update of the evidence. *J Sci Med Sport* 2004;7(1 Suppl):43-51
- 35 Voukelatos A, Cumming RG, Lord SR, Rissel C: A randomized, controlled trial of tai chi for the prevention of falls: the Central Sydney tai chi trial. *J Am Geriatr Soc* 2007;55(8):1185-91.
- 36 Wolf SL, Barnhart HX, Kutner NG, McNeely E, Coogler C, Xu T: Reducing frailty and falls in older persons: an investigation of Tai Chi and computerized balance training. Atlanta FICSIT Group. *Frailty and Injuries: Cooperative Studies of Intervention Techniques*. *J Am Geriatr Soc* 1996;44(5):489-97.
- 37 Wolf SL, Barnhart HX, Kutner NG, McNeely E, Coogler C, Xu T: Selected as the best paper in the 1990s: Reducing frailty and falls in older persons: an investigation of tai chi and computerized balance training. *J Am Geriatr Soc* 2003;51(12):1794-803.
- 38 Wong AM, Lan C: Tai Chi and balance control. *Med Sport Sci* 2008;52:115-23.
- 39 Weiser M, Kutz I, Kutz SJ, Weiser D: Psychotherapeutic aspects of the martial arts *Am J Psychother*. 1995 Winter; 49(1):118-27.
- 40 Hogan M: Physical and cognitive activity and exercise for older adults: a review. *Int J Aging Hum Dev* 2005; 60(2):95-126.
- 41 Atlantis E, Chow CM, Kirby A, Singh MF: An effective exercise-based intervention for improving mental health and quality of life measures: a randomized controlled trial. *Prev Med* 2004; 39(2):424-34.
- 42 Ho TJ, Liang WM, Lien CH, Ma TC, Kuo HW, Chu BC, et al: Health-related quality of life in the elderly practicing T'ai Chi Chuan. *J Altern Complement Med* 2007; 13(10):1077-83.

- 43 Chou KL, Lee PW, Yu EC, Macfarlane D, Cheng YH, Chan SS, et al: Effect of Tai Chi on depressive symptoms amongst Chinese older patients with depressive disorders: a randomized clinical trial. *Int J Geriatr Psychiatry* 2004;19(11):1105-7.
- 44 Cho KL: Effect of Tai Chi on depressive symptoms amongst Chinese older patients with major depression: the role of social support. *Med Sport Sci* 2008;52:146-54.
- 45 Sjosten N, Vaapio S, Kivela SL: The effects of fall prevention trials on depressive symptoms and fear of falling among the aged: a systematic review. *Aging Ment Health* 2008; 12(1):30-46.
- 46 Taggart HM, Arslanian CL, Bae S, Singh K: Effects of T'ai Chi exercise on fibromyalgia symptoms and health-related quality of life. *Orthop Nurs* 2003; 22(5):353-60.
- 47 Taylor-Piliae RE, Haskell WL, Waters CM, Froelicher ES: Change in perceived psychosocial status following a 12-week Tai Chi exercise programme. *J Adv Nurs* 2006;54(3):313-29.
- 48 Novella JL, Jochum C, Ankri J, Morrone I, Jolly D, Blanchard F: Measuring general health status in dementia: practical and methodological issues in using the SF-36. *Aging (Milano)* 2001; 13(5):362-9.
- 49 Argimon JM, Limon E, Vila J, Cabezas C: Health-related quality of life in carers of patients with dementia. *Fam Pract* 2004;21(4):454-7.
- 50 Allan L, McKeith I, Ballard C, Kenny RA: The prevalence of autonomic symptoms in dementia and their association with physical activity, activities of daily living and quality of life. *Dement Geriatr Cogn Disord* 2006;22(3):230-7.
- 51 Franssen EH, Souren LE, Torossian CL, Reisberg B: Equilibrium and limb coordination in mild cognitive impairment and mild Alzheimer's disease. *J Am Geriatr Soc* 1999;47(4):463-9.
- 52 Gostynski M, Ajdacic-Gross V, Heusser-Gretler R, Gutzwiller F, Michel JP, Herrmann F: [Dementia, depression and activity of daily living as risk factors for falls in elderly patients]. *Soz Praventivmed* 2001;46(2):123-30.
- 53 Inzitari M, Carlo A, Baldereschi M, Pracucci G, Maggi S, Gandolfo C, et al: Risk and predictors of motor-performance decline in a normally functioning population-based sample of elderly subjects: the Italian Longitudinal Study on Aging. *J Am Geriatr Soc* 2006;54(2):318-24.
- 54 Mossey JM: Social and psychologic factors related to falls among the elderly. *Clin Geriatr Med* 1985; 1(3):541-53.

- 55 Goodman G, Satterfield MJ, Yasumura K: Combining traditional physical therapy and karate in the treatment of a patient with quadriplegia. *Int J Rehabil Res* 1980;3(2):236-9.
- 56 Chu D, Burkart F, Cocco G, Gerold M: [Comparison of the hemodynamic effects of a standardized karate exercise and bicycle ergometry]. *Schweiz Med Wochenschr* 1981;111(26):1020.
57. Imamura H, Yoshimura Y, Nishimura S, Nakazawa AT, Nishimura C, Shirota T: Oxygen uptake, heart rate, and blood lactate responses during and following karate training. *Med Sci Sports Exerc* 1999;31(2):342-7.
- 58 Brudnak MA, Dundero D, Van Hecke FM: Are the 'hard' martial arts, such as the Korean martial art, TaeKwon-Do, of benefit to senior citizens? *Med Hypotheses* 2002;59(4):485-91.
- 59 Douris P, Chinan A, Gomez M, Aw A, Steffens D, Weiss S: Fitness levels of middle aged martial art practitioners. *Br J Sports Med* 2004; 38(2):143-7; discussion 147.
- 60 Burke DT, Al-Adawi S, Lee YT, Audette J: Martial arts as sport and therapy. *J Sports Med Phys Fitness* 2007; 47(1):96-102.

6. Anhang

6.1 Trainingsplan

1. Trainingstag

Begrüßung

Genauere Vorstellung von Ablauf, Training, Klärung eventueller Fragen, Überprüfung der Eignung, Durchführung der Eingangstests.

2. Trainingstag

(Sollten am ersten Tag nicht alle Tests geschafft worden sein, wird noch weitergetestet.)

Warm Up (WU):

Leichtes Laufen oder Gehen (5 Min.) in der Halle, im Anschluss (10 Min.) leicht Dehnen.

Hauptteil (HT):

- Fauststoß nach vorne ein-, zweiarmig, mit Gegenzug. Normale Körperstellung (5 Min)
- Fauststoß nach vorne in der Bewegung mit Vorwärts- und Rückwärtsgehen normales Schrittmuster (keine tiefen Stände) (5 Min.)
- Abwehr nach oben ein-, zweiarmig, mit Gegenzug. Normale Körperstellung (5 Min.)
- Abwehr nach oben in der Bewegung mit Vorwärts- und Rückwärtsgehen (5 Min.)
- Abwehr zur Mitte ein-, zweiarmig, mit Gegenzug. Normale Körperstellung (5Min.)
- Abwehr zur Mitte in der Bewegung mit Vorwärts- und Rückwärtsgehen (5 Min.)
- zwischen den Techniken kleine Lockerungsübungen z.B. Hampelmann...

Cool Down (CD):

- leichte Kräftigungsübungen und dann Dehnen (10 Min.)

3. Trainingstag

- Abwehr nach unten einarmig, zweiarmig, mit Gegenzug. Normale Körperstellung (5 Min.)
- das in der Bewegung mit Vorwärts- und Rückwärtsgehen (5 Min.)

4. Trainingstag

- Grundübungen variieren

5. Trainingstag

- Beginnen mit der ersten Kata: sGAKKU ICHI%o

6. Trainingstag

- Grundtechniken und Kata sGAKKU ICHI%

7. Trainingstag

- Grundtechniken und Kata sGAKKU ICHI%

8. Trainingstag

- Grundtechniken und Kata sGAKKU ICHI%

2. Trainingsmonat

Analog des 1. Trainingsmonats werden nun in den Folgemonaten auf acht Trainingstage folgende Inhalte verteilt:

- Aufbau und Vertiefung der Grundtechniken
- Variation von verschiedenen karatespezifischen Übungen in Bewegung
- Aufbau der zweiten Kata: sPINAN NIDAN%

3. Trainingsmonat

- Aufbau und Vertiefung der Grundtechniken
- Variation von verschiedenen karatespezifischen Übungen in Bewegung
- Ausführung der Kata GAKKU ICHI in verschiedene Richtungen, Rückwärts, in Gruppen.

4. Trainingsmonat

- Aufbau und Vertiefung der Grundtechniken
- Variation von verschiedensten karatespezifischen koordinativen Übungen
- Aufbau der zweiten Kata: sPINAN NIDAN%

5. Trainingsmonat

- Aufbau und Vertiefung der Grundtechniken
- Variation von verschiedenen karatespezifischen Übungen in Bewegung
- Wiederholung und Vertiefung der Katas

6. Trainingsmonat

- Aufbau und Vertiefung der Grundtechniken
- Variation von verschiedenen karatespezifischen Übungen in Bewegung
- Wiederholung und Vertiefung der Katas

Abschluss mit der Prüfung zum Gelbgurt.

6.2 Standards zur Durchführung

Folgende Handlungsanweisung war der grundlegende Standard zur Durchführung der Studie und integraler Bestandteil der Schulung für Trainer und Hilfspersonal, die vor Beginn durchgeführt wurde:

Prof.Dr.med.
Martin Halle
Direktor
Sportmedizin
TU München



Hermann Wagner
Allgemeinarzt
Naturheilverfahren
Asbacher Str.7
94255 Böbrach



Kampfkunstschule
Thomas Geiger
Karatelehrer
Salzbühl 4
94256 Drachselsried



Einfluss eines kombinierten Koordinations- und Krafttraining auf Koordination, Sturzrisiko, Kognition und Lebensqualität bei älteren Menschen

Für die Studie gelten folgende Standards:

Alle Trainer und Tester (ab 4. Kju) erhalten vorher die Schulung für Hilfspersonal. Für jedes Dojo werden mindestens 2 Trainer und 6 Tester geschult.

Geschultes Personal kann auch in mehreren Dojos eingesetzt werden.

Durchführung der Schulung: Hermann Wagner und Thomas Geiger, Dauer mit Übungen 3-4 Stunden.

Es geht hier um eine wissenschaftliche Studie. Wir setzen bei allen Trainern und dem Hilfspersonal volle Motivation, Aufmerksamkeit und Genauigkeit voraus!

Bei unvollständiger oder schlampiger Dokumentation fällt der Proband aus der Auswertung und die Studie verliert an Gültigkeit!

Ablauf der Tests

Sturzrisiko

Materialien:

4 Stoppuhren, 2 Sprungseile (alle gleicher Machart und Länge)

2 Pylonen, 1 Fünfmetermaßband , 2 kleine Gymnastikkästen, Höhe 41 cm mit Lederauflage als Sitzgelegenheit für die Aufstehtests.

Kugelschreiber schwarz oder blau, Schreibunterlagen, Klemmbretter.

Testaufbau:

Jedes Dojo verfügt über mindestens 4 Zusatzräume (Garderoben, Mattenraum, Lehrerzimmer, Geräteraum...).

Es werden in den Haupträumen Parcours für den Sturzrisikotest aufgebaut, bestehend aus 3 Stationen:

1. Platz mit Stoppuhren und zwei Seilen für blinden Einbeinstand und Seilspringen
2. Platz mit 2 Stoppuhren und 2 kleinen Gymnastikkästen, davor im 5m Abstand eine Pylone für Chair-Rising und Timed Up And Run
3. Platz mit 2 Linien (Hallenlinien oder Klebeband) für den Tandemgang.

Durchführung:

Der Dojo-Trainer stellt die Untersuchungen kurz vor und gibt eine Einweisung für die Teilnehmer. Das Hilfspersonal, bestehend aus Karateschülern, hat die gleiche Einweisung erhalten, wie die Trainer.

Am Ende der Einweisung nochmaliger Hinweis auf den Datenschutz:

Sie wissen, dass alle erhobenen Daten anonymisiert werden, nur zum Zweck der Studie verwendet und nach Veröffentlichung vernichtet werden.%%

Blinder Einbeinstand: Messwert: Sek.

Proband steht auf einem Bein. Ab Schließen der Augen wird die Zeit genommen bis zum Öffnen der Augen oder Bodenkontakt eines weiteren Körperteils. Das Standbein darf frei gewählt werden.

Volle Leistungsfähigkeit für diesen Test wird mit 30 sek. Angenommen, deshalb wird nicht länger gemessen.

Seilspringen (20 Sekunden, Messwert: Seilüberquerungen/20Sek.):

Jeder Proband hat zwei Versuche: der erste davon locker ohne Anstrengung, der zweite so schnell wie möglich. Beide Ergebnisse werden dokumentiert.

Timed Stand Up And Run Test: Messwert: Sek.

Der Proband muss von einem Kasten aufstehen, eine Strecke von 5 m zu einer Pylone laufen, diese umrunden, zurücklaufen und sich wieder hinsetzen. Zuhilfenahme der Hände beim Aufstehen und Hinsetzen ist gestattet.

Chair Rising Test: Messwert: Sek.

Der Proband muss beginnend im Sitz fünfmal von einem Kasten aufstehen in den aufrechten Stand und sich wieder setzen. Zuhilfenahme der Hände beim Aufstehen und Hinsetzen ist gestattet.

Tandemgang: Messwert: Fehler

Der Proband muss schnell 10 Schritte auf einer Linie gehen mit Fersen-Fußspitzenkontakt ohne die Linie zu verlassen.

Fehler: Fehlender Fersen-Fußspitzenkontakt, Treten der Ferse auf die Fußspitze, Verlassen der Linie, Berühren von Boden oder Wand mit Händen oder anderen Körperteilen.

Demtect:

Je Proband ein Trainer/Tester, nur ein Proband mit Tester pro Raum.

Exakt nach der Testanweisung durchführen.

Punktauswertung später durch den verantwortlichen Dojotrainer.

SF 36 :

Erst kurze Erklärung: Mit diesem Test wollen wir Ihre Selbsteinschätzung zu bestimmten Themen wie Lebensqualität, Alltagstüchtigkeit und Schmerzerleben überprüfen. Bitte beantworten Sie alle Fragen schnell und ehrlich. Dann füllt der Proband die Fragen aus und der Tester kontrolliert auf Vollständigkeit.

Bei Problemen (z.B. Brille vergessen) kann der Test auch vorgelesen werden und der Tester füllt aus.

Verantwortlich für die Anwesenheit aller Probanden, genügend Hilfspersonal und das Vorhandensein aller Utensilien sowie die Durchführung und Dokumentation der Tests ist der Dojo-Trainer.

Einschreibung:

Erhebungsbogen und Einverständniserklärung müssen vollständig ausgefüllt sein.

Kontraindikationen müssen ausgeschlossen sein (s. Erhebungsbogen-Einverständnis)

Dokumentation:

Alle Dokumente müssen sorgfältig und vollständig ausgefüllt sein.

Ablage in Ordnern in allen Dojos gleich.

Was gehört in welchen Ordner:

Rot: Hauptordner mit den Daten der Ersterhebung und sämtlichen Zusatzdokumenten:

Version 01-2009122

Erhebungsbögen, Einverständniserklärungen, Handlungsanweisungen, Probandenlisten, Verlaufsblättern und dem kompletten Sturzrisikoassessment für alle 3 Tests (auf einem Blatt).

Grün und blau: Nur zum Sammeln der Daten der Zwischen- und Enduntersuchung.

Anonymisierung:

Jeder Patient erhält ein Kürzel bestehend aus folgenden Komponenten:

Dojo: 2 Buchstaben (z.B. Geiersthal GE)

Nummer 1,2....

Geschlecht M/W

Somit hat die 4. Teilnehmerin des Dojos Zwiesel z.B. das Kürzel **ZW4W**

Jedes Dojo hat eine Liste mit der Zuordnung Proband-Kürzel.

Deshalb dürfen die Testbögen nur das Kürzel enthalten und keine Namen!!!

Nach Sichtung der Daten auf Vollständigkeit, exakter Zuordenbarkeit und ordnungsgemäßer Dokumentation werden die Datensätze gemeinsam gesammelt, durch Vergabe von laufenden Nummern (anstatt der Dojo-Kürzel) anonymisiert und zur Eingabe in den PC neu geordnet und anschließend archiviert.

Nach statistischer Auswertung werden alle erhobenen persönlichen Daten vernichtet und nur die vollständigen Testprotokolle bis zur Veröffentlichung der Studie archiviert.

Alle unvollständigen Dokumentationen einschließlich aller verbundenen persönlichen Daten werden nach Sichtung vernichtet.

6.3. Probandeninformation

Prof. Dr. med.
Martin Halle
Sportmedizin
TU München



Hermann Wagner
Allgemeinarzt
Asbacher Str.7
94255 Böbrach



Kampfkunstschule
Thomas Geiger
Salzbühl 4
94256 Drachselsried



Sehr geehrte Studienteilnehmerin, sehr geehrter Studienteilnehmer,

Vielen Dank für Ihr Interesse an unserer Trainings-Studie. Mit diesem Schreiben wollen wir Sie über die Karatestudie und die Teilnahmebedingungen informieren.

Ziel der Studie

Diese Studie soll klären, ob durch ein kombiniertes Koordinations- und Krafttraining im Rahmen eines Karatetrainings nachweisbare Effekte auf die Gesundheit der Trainierenden erfolgen und zwar im Hinblick auf

- Verbesserung der Koordination und Reduzierung des Sturzrisikos, überprüft über ein Sturzrisikoassessment
- Verbesserte Hirnleistungsfähigkeit im Hinblick auf die Demenz-Entwicklung überprüft über den Demtect
- Verbesserung des Lebensgefühls und der Selbstwahrnehmung im Hinblick auf Prävention einer Altersdepression, erfasst über den SF-36

Da dies Faktoren sind, die vorwiegend im höheren Lebensalter eine große Bedeutung erlangen, werden ausschließlich Personen über dem 50. Lebensjahr in die Studie aufgenommen.

Allgemeines:

Für die Studie wird 6 Monate lang trainiert. Die Teilnehmer sollten mindestens 1x, normalerweise aber 2 x wöchentlich 1 Stunde trainieren, Am Ende müssen mindestens 30 Einheiten absolviert sein (Anwesenheitskarten).

Ziel unserer Studie ist, die körperliche und geistige Fitness durch Karate zu erhöhen. Deshalb verzichten wir auf tiefe Stände und zu komplexe Bewegungsabläufe. Nach 6 Monaten werden unsere Studienteilnehmer mit der Gelbgurtprüfung getestet.

Langsames, behutsames heranzuführen an die eigene Körperwahrnehmung und Links-Rechtskoordination sind dabei tragende Trainingsbestandteile. Kämpferische Aspekte werden nicht forciert. Am Ende der Stunde steht immer eine Stretchingeinheit.

Die Trainingsinhalte bauen jeweils aufeinander auf. Es wird immer vom Leichten bis zum Schwierigen hin trainiert. Die Trainingseinheiten bestehen immer aus den drei Teilen:

- Aufwärmteil (Warm up, besteht immer aus leichter Erwärmung und Dehnung)
- Hauptteil (Einführung bzw. Wiederholung von Techniken)
- Cool down (Dehnung, Kräftigung)

Ablauf der Studie

An der Studie können 100 Personen teilnehmen, die per Los in eine Trainingsgruppe, die mit dem Training sofort beginnt und in eine Kontrollgruppe, die mit dem Training sechs Monate später beginnen kann, eingeteilt werden. Beide Gruppen werden im Abstand von drei Monaten getestet, wobei die erste Gruppe in diesen sechs Monaten Karate trainiert (mindestens einmal, möglichst zweimal wöchentlich eine Stunde, so dass jeder Teilnehmer am Ende mindestens 30 Trainingseinheiten absolviert hat) und die Kontrollgruppe nicht. Die Kontrollgruppe erhält nach Beendigung der Studie die Möglichkeit mit dem Karatetraining zu beginnen.

Untersuchungen

Es werden bei jeder Untersuchung Fragebögen erhoben und körperliche Tests durchgeführt:

Sturzrisikoassessment: Das Sturzrisikoassessment zur Überprüfung der koordinativen Fähigkeiten und des Sturzrisikos beinhaltet folgende Tests: Blinder Einbeinstand, Seilspringen, Timed up and run (Aufstehen, laufen um Hindernis, hinsetzen), Aufstehtest (5x aufstehen und hinsetzen), Tandemgang

Demtect: Der im Jahr 200 in Deutschland eingeführte DemTect® stellt ein mittlerweile breit angewendetes Messverfahren dar, das mit der Zielvorgabe entwickelt wurde, möglichst Denkstörungen und Demenzen im Frühstadium zu erkennen. Es werden Denkaufgaben bearbeitet und ausgewertet.

Fragebogen SF-36: Der SF-36 ist ein dreiseitiger standardisierter Fragebogen zur Beurteilung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität.

Training

Es erfolgt ein kombiniertes Koordinations- und Krafttraining im Rahmen eines Karatetrainings, das ein bis zwei Mal pro Woche an speziell ausgebildeten Karateschulen in den Landkreisen... durchgeführt werden soll.

Ein- und Ausschlusskriterien

Teilnehmen können alle Personen über dem 50. Lebensjahr, die altersentsprechend gesund sind. Ausschlusskriterien sind: Kürzlich (6 Monate) zurückliegender Herzinfarkt, Schlaganfall oder schwere Operationen, schwere Gelenkabnutzungen (Arthrosen), schwere Herzerkrankungen, instabiler schwerer Bluthochdruck oder Diabetes mellitus, schwere Niereninsuffizienz oder Herzinsuffizienz, Tumorkachexie (Entkräftung bei fortgeschrittenem Krebs), meldepflichtige Infektionskrankheiten, sonstige entgleiste Stoffwechselerkrankungen.

Teilnahmebedingungen

Um für die Studie relevante Ergebnisse zu erhalten, ist eine regelmäßige Teilnahme an den Trainingseinheiten und an den Untersuchungen unabdingbar. Nur regelmäßig anwesende Probanden können in die Studie aufgenommen werden. Es müssen alle drei Untersuchungen sowie mindestens 30 Trainingseinheiten absolviert sein.

Alle Testteilnehmer verpflichten sich per Unterschrift zu dieser Vereinbarung.

Aussteigen aus gesundheitlichen oder schwerwiegenden sonstigen Gründen ist nach Absprache mit der Studienleitung jederzeit möglich.

Die nicht trainierenden Teilnehmer der zweiten Gruppe erhalten bei vollständiger Teilnahme an der Studie einen Gutschein für 3 Monate kostenloses Training nach Abschluss der Studie.

Datenschutz:

Die gesamte Studie mit allen Daten wird anonymisiert an die TU München zur statistischen Auswertung weitergegeben, die Speicherung der Studiendaten erfolgt in der Allgemeinarztpraxis Wagner, Asbacher Str. 7 in Böbrach unter Wahrung der ärztlichen Schweigepflicht.

Versicherung

Alle Trainingsteilnehmer sind für die Zeit des Trainings als Mitglieder des KC Bayerwald über den Gruppenvertrag des Bayerischen Karateverbandes versichert.

Für Rückfragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung. Wir wünschen Ihnen viel Spaß und Erfolg beim Karatetraining! Ihr Studien- und Trainerteam

Hermann Wagner
Projektleitung

Thomas Geiger
Trainingsbetreuung

Wenn Sie noch weitere Fragen haben, wenden Sie sich bitte direkt an die Projektleitung, Hermann Wagner, Tel. 09923-778. Thomas Geiger 09945-2794.

6.4. Einverständniserklärung:

Prof. Dr. med.
Martin Halle
Sportmedizin
TU München



Hermann Wagner
Allgemeinarzt
Asbacher Str.7
94255 Böbrach



Kampfkunstschule
Thomas Geiger
Salzbühl 4
94256 Drachselsried



Einverständniserklärung

zur Teilnahme an der Studie: **sKarate als sinnvolle Präventionssportart?**

ó Eine Studie zu Sturzprophylaxe, Hirnleistung und Lebensqualität.%o

Ich habe das Informationsblatt erhalten, gelesen und verstanden. Meine Fragen wurden zur Zufriedenheit beantwortet und ich weiß, dass ich im Falle weiterer Fragen jederzeit Auskünfte vom Projektleiter oder seinen Stellvertretern erhalte. Mir ist bekannt, dass ich jederzeit und ohne Angabe von Gründen meine Teilnahme an der Studie beenden kann.

Ich weiß, dass alle Daten und Informationen streng vertraulich unter Einhaltung der ärztlichen Schweigepflicht und des Datenschutzes gehandhabt und nur verschlüsselte Daten ausgewertet werden.

Hiermit erkläre ich mich,

Vorname/Name:

Geboren am:

einverstanden, an der Studie **sKarate als sinnvolle Präventionsmaßnahme?%teilzunehmen**

Ort, Datum

Unterschrift

Ort, Datum

Unterschrift Projektleitung

Dojo-Trainer

Hermann Wagner

Thomas Geiger

6.5 Lebenslauf

Curriculum Vitae



Hermann Wagner
Facharzt für Allgemeinmedizin
Asbacher Str.7.
94255 Böbrach

Geboren am 20.04.1963 in Landshut, verheiratet, 1 Kind.

Schulbildung:

Grundschule Landshut Seligenthal;
Hans-Carossa Gymnasium Landshut.

Hochschulausbildung:

Universität Regensburg (Vorklinikum);
TU München, Klinikum rechts der Isar.
Approbation Humanmedizin 1992.
Facharzt für Allgemeinmedizin 1999.

Assistenz-Zeiten 1992-1999:

Klinikum Deggendorf, Pädiatrie (AiP);
Klinikum Deggendorf, Gynäkologie und Geburtshilfe;
Kreiskrankenhaus Viechtach, Chirurgie und Unfallchirurgie,
Kreiskrankenhaus Zwiesel, Innere Medizin.

Selbständige Tätigkeit:

Seit 01.01.2000 in eigener Praxis, Asbacher Str. 7, in 94255 Böbrach
als Allgemeinarzt mit Kassenzulassung.

Zusatzausbildung:

Akupunktur (DÄGfA);
Naturheilverfahren
(Paul Rothenfußer-Stiftung, München und
Sebastianum, Bad Wörishofen);
Hypnose (Hypnosezentrum Süd, Dr. Uwe Kutzner).